COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO
Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA
Número colegiado/a: 2207
Firma colegiado/a:

18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=VATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2022.12.15 18:06:05 +01'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

forestalia®

SUBESTACIÓN 220/30 kV "CALZADAS"

Proyecto Modificado II

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

DOCUMENTO 1 **MEMORIA**

ANEXOS

ANEXO 01 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO 02 ESTUDIO DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 03 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

ANEXO 04 CAMPOS MAGNÉTICOS

ANEXO 05 INFORME URBANÍSTICO

ANEXO 06 DECLARACIÓN RESPONSABLE

DOCUMENTO 2 **PRESUPUESTO**

DOCUMENTO 3 **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

DOCUMENTO 4 **PLIEGO DE CONDICIONES**

DOCUMENTO 5 **PLANOS**

Zaragoza, Diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Memoria Descriptiva



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Antecedentes 1
2. Objeto y Alcance 5
3. Datos del promotor 6
4. Reglamentación de aplicación 7
4.1. Electricidad 7
4.2. Impacto ambiental y contaminación atmosférica 8
5. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente 8
6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN 9
6.1. Disposición General 9
6.2. Emplazamiento 9
6.3. Descripción de las Instalaciones de la Subestación 10
6.3.1. Disposición General 10
6.3.2. Características Eléctricas 11
6.3.3. Aparamenta de 220kV 11
6.3.3.1. Interruptores de Potencia 11
6.3.3.2. Seccionadores con puesta a tierra 12
6.3.3.3. Transformadores de Intensidad 12
6.3.3.4. Transformadores De Tensión Inductivos 12
6.3.3.5. Autoválvulas 13
6.3.3.6. Conductores de 220 kV 13
6.3.3.7. Soportes Y Estructuras 220 kV 13
6.3.4. Transformador De Potencia 1 13
6.3.5. Transformador De Potencia 2 14
6.3.6. Sistema de 30 kV 14
6.3.6.1. Salida de 30 kV 14
6.3.6.2. Reactancia 15
6.3.6.3. Celdas 30 kV 16
6.3.6.4. Transformadores de Servicios Auxiliares 19
6.3.6.5. Batería de Condensadores Compacta de 3 MVAr 19
6.3.6.6. Batería de Condensadores Compacta de 5 MVAr 19
6.3.6.7. Embarrados de 30 kV 20
6.3.7. Red de Tierras 21
6.3.8. Servicios Auxiliares 21
6.3.8.1. Sistema De Baja Tensión, Corriente Alterna 21
6.3.9. Servicios Auxiliares de Corriente Continua 22
6.4. Edificio de Interconexión y Control 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.4.1. Descripción 22
6.4.2. Cuadro de Superficies Edificio de Celdas, Control y Operación 23
6.4.3. Salas de Celdas de M.T. 24
6.4.4. Sala de control 24
6.4.5. Sala de SSAA 24
6.4.6. Oficina 25
6.4.7. Otros Servicios 25
6.4.8. Almacén 25
6.5. Sistema de Control 26
6.5.1. Tecnología 26
6.5.2. Funciones principales de la UCS 26
6.5.3. Funciones principales de la UCP 26
6.5.4. Disposición Constructiva 26
6.6. Protecciones 27
6.6.1. Generalidades 27
6.6.2. Posiciones de línea 220kV 27
6.6.3. Posiciones de Transformador 220/30 kV 27
6.6.4. Posiciones de línea 30 kV 28
6.6.5. Posiciones de Batería De Condensadores 30 kV 29
6.7. Equipos de Medida 29
6.8. Obra Civil 29
6.8.1. Descripción 29
6.8.2. Movimiento de Tierras 30
6.8.3. Saneamiento 30
6.8.4. Accesos y Viales 30
6.8.5. Transformadores 30
6.8.6. Estructuras Metálicas 30
6.8.7. Canalizaciones Eléctricas 30
6.8.8. Sistema de Tierras 30
6.8.9. Cierre de la Subestación 31
6.9. Instalaciones complementarias 31
6.9.1. Alumbrado 31
6.9.2. Protección contra Incendios en la Subestación 32
6.9.3. Sistema de Climatización y Ventilación Forzada 32
6.9.4. Sistema de Detección de Intrusos 33
6.9.5. Limitación de los Campos Magnéticos 34
7. Plazo de ejecución 35
8. Presupuesto 36

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

9. Relación de Parcelas Afectadas 37
10. Relación de Organismos Afectados 38
11. Conclusión 39

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. Antecedentes

ENERGÍAS RENOVABLES DE FAUSTO S.L, con CIF B88007307, es una sociedad perteneciente al grupo Forestalia Renovables. Forestalia es un grupo empresarial dedicado a las energías renovables y nacido en Zaragoza en 2011, fruto de una dilatada experiencia empresarial previa de Fernando Samper Rivas, presidente y fundador del grupo. La actual cartera de proyectos de Forestalia es de 5,5 GW de energías renovables. De ellos, casi 2 GW corresponden a las subastas del Ministerio de Industria de 2016 y 2017, en las que Forestalia resultó la mayor adjudicataria. Desde sus raíces aragonesas, Forestalia ha crecido con una clara vocación nacional e internacional.

En Forestalia tenemos el convencimiento de que el mundo está cambiando. Vivimos un punto de inflexión trascendental en el compromiso por la sostenibilidad asociado a nuevas realidades:

- Creciente exigencia medioambiental ciudadana e institucional
- Agotamiento del modelo de combustibles fósiles, insostenible y perjudicial.
- Inquietantes problemas sin solución de la energía nuclear
- Rápida revolución de las energías renovables, con alta eficiencia tecnológica y reducción de costes.

Y este momento de cambio genera grandes oportunidades de mejora para todos:

- Para las personas: más empleo y desarrollo territorial, especialmente en el medio rural.
- Para el medio ambiente: energías limpias, libres de emisiones y neutras de carbono.
- Para la economía: sector en rápido crecimiento, tecnológicamente eficiente y con modelos financieros solventes.
- Para los países: posibilidad de producción de su propia energía, limpia y sostenible, que reduce el déficit energético que genera la dependencia de otros combustibles

Todos estos objetivos se ven reflejados en el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.** Este Plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO_2.

La elaboración de estos planes es consecuencia de las previsiones del Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. En este sentido, el Reglamento 2018/1999 establece que cada Estado miembro debe comunicar de forma periódica a la Comisión –antes del 31 de diciembre de 2019, antes del 1 de enero de 2029 y, posteriormente, cada diez años– un plan nacional integrado de energía y clima incluyendo el contenido mínimo del artículo 3.2 de dicho Reglamento.

El PNIEC 2021-2030 forma parte del "Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo" aprobado el 22 de febrero de 2019 en el Consejo de Ministros. El PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030 con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ("GEI") y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París. En este sentido, las metas planteadas en el "escenario objetivo" se estructuran en cinco líneas principales:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Descarbonización. El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo –con el horizonte temporal de 2030–, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.

Eficiencia Energética. Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030. En aras a lograr este objetivo, se calcula que será necesario actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas, renovar las instalaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria de 300.000 viviendas/año y del parque de edificios públicos por a razón de 300.000 m^2/año.

Seguridad Energética. Entendida como la seguridad de suministro, busca garantizar el acceso a los recursos necesarios para asegurar la diversificación del mix energético nacional, reducir la dependencia (en especial, la importación de los combustibles fósiles), fomentar el uso de fuentes autóctonas y suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores. Se prevé que las actuaciones en materia de renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.

Mercado Interior y Energía. Esta línea de actuación tiene como propósito lograr un mercado energético más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

Investigación, Innovación y Competitividad. Este objetivo se centra en alinear las políticas a nivel nacional con los objetivos establecidos en el ámbito internacional y europeo en materia de I+i+c. Para ello, se plantea la necesidad de coordinar las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

ENERGÍAS RENOVABLES DE FAUSTO S.L, con CIF B88007307 es titular de las siguientes instalaciones en tramitación administrativa:

- "FV CALZADA I" DE 50 /42,5 MW, en el término municipal de Alfamén (Zaragoza), con permiso de acceso y conexión en la "SE MARÍA 220 KV" concedido mediante Informe de Verificación de las Condiciones Técnicas de Conexión (IVCTC) de fecha 04/08/2020 (DDS. DAR. 30_3080).

- "SE CALZADAS 220/30 KV", en el término municipal de Alfamén (Zaragoza).

- "LAAT 220 KV S.E. CALZADAS 220/30 kV - S.E. PROMOTORES MARÍA 220 kV.

ENERGÍAS RENOVABLES DE FERONIA S.L con CIF B88007299, es titular de la siguiente instalación en tramitación administrativa:

- "FV CALZADA II" DE 50 /42,5 MW, en el término municipal de Alfamén (Zaragoza), con permiso de acceso y conexión en la "SE MARÍA 220 KV" concedido mediante Informe de Verificación de las Condiciones Técnicas de Conexión (IVCTC) de fecha 04/08/2020 (DDS. DAR. 30_3080).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ENERGÍAS RENOVABLES DE FIDES S.L con CIF B88007281, es titular de la siguiente instalación en tramitación administrativa:

- "FV CALZADA III" DE 20,17 MW, en el término municipal de Alfamén (Zaragoza), con permiso de acceso en la "SE MARÍA 220 kV".

ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR, S.L. con CIF B88006994, es titular de la siguiente instalación en tramitación administrativa:

- "PE CONTREBIA I" DE 49,4 MW, en los términos municipales de Épila y La Muela (Zaragoza), con permiso de acceso en la "SE MARÍA 220 kV".

ENERGIAS RENOVABLES DE YAM, S.L. con CIF B88005913, es titular de la siguiente instalación en tramitación administrativa:

- "PE CONTREBIA II" DE 49,4 MW, en los términos municipales de Épila, Alfamén y Muel (Zaragoza), con permiso de acceso en la "SE MARÍA 220 kV".

ENERGÍAS RENOVABLES DE ZURVAN S.L con CIF B88006762, es titular de la siguiente instalación en tramitación administrativa:

- "PE CONTREBIA III" DE 49,4 MW, en el término municipal de Alfamén (Zaragoza), con permiso de acceso en la "SE MARÍA 220 kV".

- "LAAT 220 KV S.E. CALZADAS-S.E. "CLEO"220 kV.

Actualmente Forestalia proyecta la construcción de las Plantas Fotovoltaicas "Calzada I", "Calzada II" y "Calzada III" y los Parques Eólicos "Contrebia I", "Contrebia II" y "Contrebia III". En la siguiente tabla se indican las potencias nominales de cada planta:

Planta/Parque	Potencia nominal (MWn)
PFV Calzada I	42,5
PFV Calzada II	42,5
PFV Calzada III	20,17
PE Contrebia I	49,4
PE Contrebia II	49,4
PE Contrebia III	49,4

Con motivo de la previsión del permiso de conexión de los PFV Calzada III y PE Contrebía III al nudo Los Vientos 220 kV, ha sido necesario modificar las infraestructuras eléctricas de evacuación, según informe de Viabilidad de acceso coordinado a la red de transporte para generación renovable en la subestación María 220 kV, con Referencia DDS.DAR.20_3930.

El compromiso de Forestalia con la protección del medio ambiente supone la adopción de las medidas necesarias para minimizar el impacto que pudiera ocasionar la implantación de sus correspondientes instalaciones. Con objeto de evitar las afecciones ambientales derivadas de la implantación de una duplicidad de infraestructuras de evacuación y la necesidad de aplicar las mejores prácticas en alcanzar los máximos niveles de protección medio ambiental razonablemente posibles, se ha previsto la compartición de las infraestructuras de evacuación con las nuevas instalaciones. Éstos, son principios

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

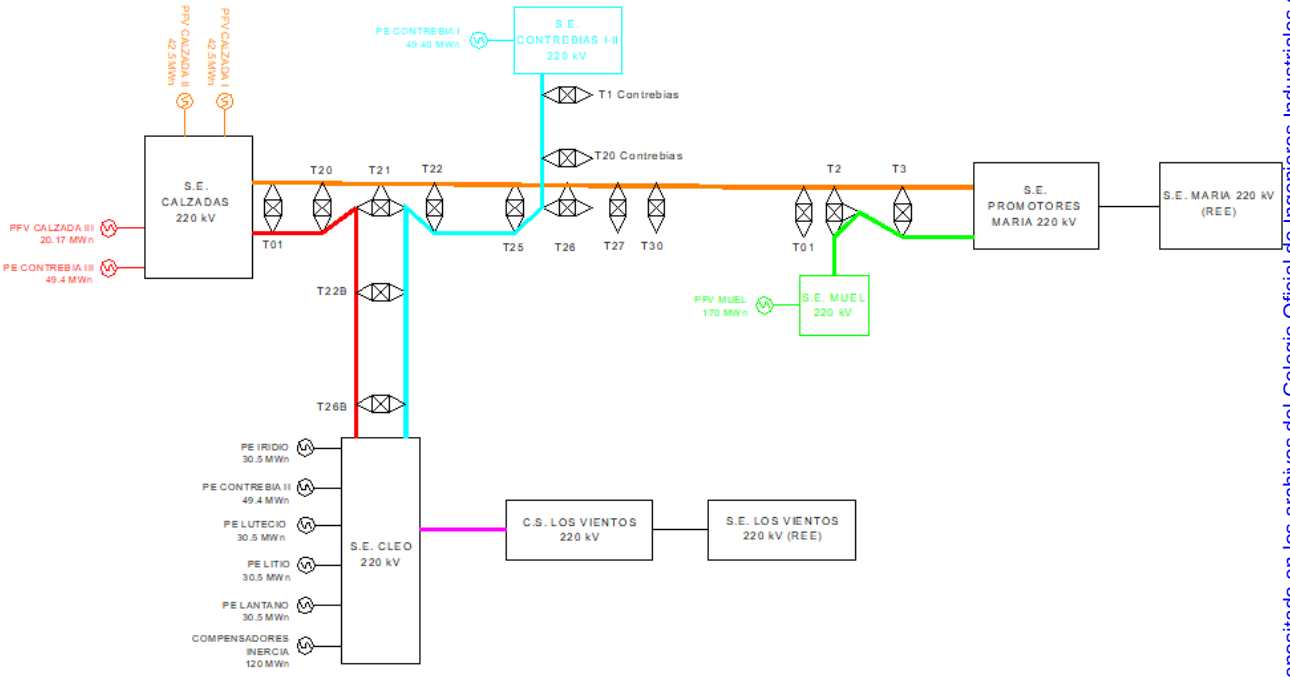
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

recogidos en la normativa del sector eléctrico, en concreto en el artículo 15 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Para facilitar la tramitación de los mismos se han realizado los nuevos proyectos que se relacionan a continuación:

- Proyecto Subestación Contrebias I-II 220/30 kV (Objeto de otro proyecto).
- Proyecto Modificado II LAAT S.E. Calzadas 220/30 kV – S.E. Promotores María 220 kV (Objeto de otro proyecto).
- Proyecto LAAT S.E. Calzadas 220/30 kV – S.E. "CLEO" 220 kV (Objeto de otro proyecto).

En la siguiente imagen se muestra el esquema de la infraestructura de evacuación descrita anteriormente:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2. Objeto y Alcance

El objeto del presente proyecto modificado II es la descripción de la Subestación Eléctrica 220/30 kV "CALZADAS" ubicada en el término municipal de Alfamén, (provincia de Zaragoza), infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas "CALZADA I", "CALZADA II" y "CALZADA III" y el Parque Eólico "CONTREBIA III", con el fin de informar a los organismos oficiales competentes y obtener de ellos la Autorización Administrativa Previa y la Autorización Administrativa de Construcción, necesarias para la posterior Autorización de Explotación.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Son objeto del presente Proyecto modificado II los siguientes elementos correspondientes a la Subestación 220/30 kV "CALZADAS":

- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA
  - Sistema 220 kV
  - Sistema 30 kV
  - Control, protecciones y servicios auxiliares
  - Red de tierras
- OBRA CIVIL
  - Edificio de control
  - Parque intemperie

El presente proyecto es un modificado II del proyecto original visado, con **Nº VD03508-20A** y con fecha 29/10/2020 y del proyecto modificado I visado, con **Nº VD0819-21A** y con fecha 18/03/2021.
La modificación II es debida a que se modifica la configuración de la S.E. Calzadas 220/30 kV, existiendo dos posiciones de línea transformador:

1) Transformador de potencia 1 220/30 kV de 125 MW, asociado a los FV Calzadas I y FV Calzadas II. Toda esta potencia se evacúa mediante una línea hasta S.E. Promotores María 220 kV, dicha subestación se conecta mediante otra línea con S.E. María 220 kV (REE), siendo éste el punto de conexión de dichos FV.
2) Transformador de potencia 2 220/30 kV de 80 MW, asociado a FV Calzadas III y PE Contrebias III. Toda esta potencia se evacúa mediante una línea hasta S.E. CLEO" 220kV, dicha subestación se conecta mediante otra línea con C.S. Los Vientos 220 kV, este Centro de Seccionamiento se enlaza mediante otra línea eléctrica con la S.E. Los Vientos 220 kV (REE), siendo éste el punto de conexión de los citados FV y PE.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

3. Datos del promotor

SATEL redacta este documento a petición de:

ENERGÍAS RENOVABLES DE FAUSTO, S.L.

CIF: B88007307

C/ Ortega y Gasset nº 20, 2ª planta

28006 Madrid

Dirección a efectos de Notificación:

C/Coso, 33 6ºPlanta

50003 Zaragoza

Tramitaciones@forestalia.com

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4. Reglamentación de aplicación

4.1. Electricidad

Esta memoria técnica ha sido elaborada de acuerdo a la normativa nacional y autonómica vigente que regula esta actividad y otras que puedan afectar a la misma. La normativa es la siguiente:

- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09.
- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (exceptuando los Capítulos II, IV, V y el anexo I derogados por el Real Decreto 123/2017).
- R.D. 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normas UNE y CEI.
- Normas CENELEC, Comité Europeo para la Normalización.
- Normas Particulares de la Compañía Eléctrica de la zona.
- Prescripciones de seguridad de UNESA.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y los Reglamentos que la desarrollan.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborables.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Legislación Medio Ambiental (Residuos Industriales, Jardinería, Ruidos, Aceites, Estudio Impacto Ambiental e Integración en el entorno, etc.)
- Legislación Municipal y Urbanística.
- R.D. 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Directiva UE 548/2014 de ecodiseño para transformadores de potencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4.2. Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

5. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente

Alfamén tiene normativa urbanística propia con aprobación definitiva. Por lo que es de aplicación en el presente proyecto.

El análisis previo del área seleccionada para la construcción de la instalación en el término municipal de Alfamén (provincia de Zaragoza), indica que está clasificada como Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

Asimismo, la naturaleza de este proyecto de instalación de utilidad pública le viene reconocida por lo dispuesto en el artículo 54 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico:

1. Se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

2. Dicha declaración de utilidad pública se extiende a los efectos de la expropiación forzosa de instalaciones eléctricas y de sus emplazamientos cuando por razones de eficiencia energética, tecnológicas, o medioambientales sea oportuna su sustitución por nuevas instalaciones o la realización de modificaciones sustanciales en las mismas.

Por último, en atención de las normas urbanísticas, que regulan las servidumbres a caminos rurales, y aunque no se trate de edificaciones, se ha situado el cerramiento de la subestación a distancias superiores a las mínimas exigidas.

Con el proyecto se incluye informe de Compatibilidad Urbanística para el ayuntamiento de Alfamén, que se adjunta en el Anexo 05 del presente proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN

6.1. Disposición General

La subestación 220/30 kV será de tipo intemperie y constará de:

- Un edificio de interconexión y control donde se alojarán las celdas del sistema de media tensión (30 kV), equipos auxiliares, de control, medida, protección, corriente continua, etc.
- Un almacén de residuos.
- Una posición de línea-transformador de potencia trifásico, en baño de aceite de 125 MVA de potencia y relación de transformación 220 ± 10x1,5% / 30 kV. Dicha línea enlaza con S.E. Promotores María 220 kV.
- Una posición de línea-transformador de potencia trifásico, en baño de aceite de 80 MVA de potencia y relación de transformación 220 ± 10x1,5% / 30 kV. Dicha línea enlaza con S.E. "CLEO" 220 kV.
- Cuatro baterías de condensadores compactas para instalación de exterior con una potencia nominal total de 5 MVAr tres de ellas y 3 MVAr la otra, con un nivel de aislamiento de 36 kV.

Todos los elementos de la Subestación se ubicarán en un recinto vallado de dimensiones 95,10x51,00 m en el que se situarán, además del sistema de 220 kV, el edificio de interconexión y control y el almacén de residuos.
En el capítulo de planos, figuran los de disposición general de la instalación en planta y secciones, así como los del edificio de interconexión y control, etc.

Este proyecto modificado II se complementa con los proyectos de la Plantas Fotovoltaicas "Calzada I", "Calzada II" y "Calzada III", la Planta Eólica "Contrebia III" y con los proyectos de las Línea Aérea Alta Tensión en el nivel de tensión de 220 kV. Las especificaciones técnicas detalladas de las plantas fotovoltaicas, eólica y las líneas de alta tensión formarán parte de otros proyectos aparte del presente documento.

Se tendrán en cuenta, una vez obtenidos, los requerimientos que incluya la DIA (Declaración de Impacto Ambiental), en el desarrollo de la ingeniería de detalle.

6.2. Emplazamiento

La Subestación Eléctrica en proyecto se encuentra situada en la parcela 4 del polígono 7 de la población de Alfamén en la provincia de Zaragoza.

El acceso a las instalaciones se realiza desde el vial del Parque Fotovoltaico.

La Subestación se encuentra a unos 503,85 m.s.n.m. La climatología de la zona es de tipo semiárido frío, con inviernos ligeramente fríos y veranos cálidos.

La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte del documento "Planos" de este proyecto, concretamente en el plano titulado "PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO", donde puede verse la disposición y distribución general de la instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Coordenadas Vértices Explanación Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) EXPLANACIÓN	
	X	Y
V_A	650.935,43	4.588.707,68
V_B	651.029,94	4.588.733,97
V_C	651.044,41	4.588.681,95
V_D	650.949,90	4.588.655,65

Coordenadas Vértices Vallado Subestación Eléctrica:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM (ETRS 89 HUSO 30) VALLADO	
	X	Y
V_1	650.937,27	4.588.706,63
V_2	651.028,90	4.588.732,13
V_3	651.042,57	4.588.682,99
V_4	650.950,94	4.588.657,50

6.3. Descripción de las Instalaciones de la Subestación

6.3.1. Disposición General

La subestación se encontrará ubicada en un recinto vallado en el que se instalarán los transformadores de potencia y la aparamenta en dicho nivel de tensión (interruptor, seccionador con puesta a tierra, transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte. También se instalarán elementos del esquema de 30 kV tales como las reactancias de puesta a tierra del sistema, las baterías de condensadores y el aparellaje necesario para su maniobra.

La subestación contará con dos posiciones de Línea-Transformador, las cuales se definen a continuación:

a) Posición Línea-Transformador 1 de 125MVA: Esta posición en el nivel de tensión de 30kV estará formada por dos embarrados, uno asociado a FV Calzada I (42,50 MW) y la otra asociada a FV Calzada II (42,50MW).

b) Posición Línea-Transformador 2 de 80MVA: Esta posición en el nivel de tensión de 30kV estará formada por dos embarrados, uno asociado a FV Calzada III (20,17 MW) y la otra asociada a PE Contrebia III (49,40MW).

La topología en el parque de 220 kV estará formada por:

Posición de Línea-Transformador 1:

- Transformador 220/30 kV de 125 MW.
- Dos juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas, uno a la salida de 220 kV del transformador y el otro en la zona de salida de línea.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Tres (3) interruptores unipolares automáticos de 245 kV de corte en SF_6.
- Un pórtico de línea formado por un juego de tres (3) cadenas de aisladores de 245 kV

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Un juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar, con puesta a tierra, para salida de línea de 245 kV.

Posición de Línea-Transformador 2:

- Transformador 220/30 kV de 80 MW.
- Dos juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas, uno a la salida de 220 kV del transformador y el otro en la zona de salida de línea.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Tres (3) interruptores unipolares automáticos de 245 kV de corte en SF_6.
- Un pórtico de línea formado por un juego de tres (3) cadenas de aisladores de 245 kV
- Un juego de tres (3) transformadores de tensión tipo inductivo para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar, con puesta a tierra, para salida de línea de 245 kV.

6.3.2. Características Eléctricas

Las características eléctricas de la aparamenta serán:

Nivel de tensión del parque	220 kV	30 kV
Tensión nominal	220 kVef	30 kVef
Tensión más elevada para el material	245 kVef	36 kVef
Frecuencia nominal	50 Hz	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kVef	70 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1.050 kVcr	170 kVcr
Conexión del neutro	Rígido a tierra	A tierra con reactancia
Intensidad nominal posición de línea-transformador	2.000 A	1.250 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA	25 kA
Duración del defecto trifásico	1 s	0,5 s

6.3.3. Aparamenta de 220kV

En el parque de intemperie se instalará la aparamenta que a continuación se describe.

6.3.3.1. Interruptores de Potencia

Para la apertura y cierre de las posiciones, se ha previsto la instalación de seis interruptores (tres por posición) unipolares automáticos de SF_6, para montaje en intemperie.
Sus características principales son:

- Tensión de servicio [kV] 245
- Frecuencia [Hz] 50
- Intensidad nominal de servicio [A] 2.500
- Poder de corte nominal bajo cortocircuito [kA] 40
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz [Kv] 460
- Tensión de ensayo con onda 1,2/50 µs [kV] 1.050
- Tipo de reenganche trifásico

Es un interruptor unipolar automático, para alta tensión, a gas SF6 de simple y baja presión, para servicio intemperie, hasta –30º C, de tres ciclos, modelo monocámara (un elemento de interrupción por polo), con mando por muelle incorporado para funcionamiento en tripolar (un mando para los tres polos) y con el gas necesario para su funcionamiento controlado por densímetro, con contactos de control y alarma. Responde en su ejecución a las últimas ediciones de las normas CEI-56.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El armario del interruptor va dotado de resistencia de calefacción, relé antibombeo, contador de operaciones, un dispositivo para abrir y cerrar eléctricamente el interruptor desde el mismo, y un conmutador-selector de dos posiciones "remoto-local".

6.3.3.2. Seccionadores con puesta a tierra

Para poder efectuar el seccionamiento de cada salida de línea, se ha previsto el montaje de dos seccionadores tripolar para 245 kV (uno por cada posición), de tipo intemperie, de dos columnas giratorias, de apertura central y con cuchillas de puesta a tierra.
Las características técnicas principales de este seccionador son las siguientes:

- Tensión nominal [kV] 245
- Frecuencia [Hz] 50
- Intensidad nominal de servicio [A] 2.000
- Intensidad admisible de corta duración [kA] 40

6.3.3.3. Transformadores de Intensidad

Se instalarán junto al interruptor de 220 kV en las posiciones de línea-transformador, seis transformadores de intensidad (tres por cada posición) que alimentarán los circuitos de medida y protección.

A continuación, se describen las principales características de estos transformadores:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión de servicio [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación [A] 200-400/5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión:
  - Arrollamientos de medida fiscal 20 VA cl. 0.2s
  - Arrollamientos de medida local y protección 20 VA cl. 0,5-3P y (2x) 30 VA 5P20

6.3.3.4. Transformadores De Tensión Inductivos

Del lado de cada línea, se instalarán dos juegos de tres transformadores de tensión inductivos (uno por cada posición) cuyas características eléctricas más importantes son:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión de servicio [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación:
  - Primer arrollamiento 220:√3 / 0,11:√3
  - Segundo arrollamiento 220:√3 / 0,11:√3
  - Tercer arrollamiento 220:√3 / 0,11: 3
- Potencias y clase de precisión:
  - Primer arrollamiento 20 VA, cl 0.2
  - Segundo arrollamiento 30 VA, cl 0.5-3P
  - Tercer arrollamiento 30 VA, cl 0.5-3P

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.3.3.5. Autoválvulas

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de cuatro juegos de tres pararrayos tipo autoválvula (dos por cada posición), conectados uno de ellos en la entrada de la línea y otro junto al transformador.

Las características más significativas son las siguientes:

- Tensión de servicio continuo Uc [kV] 154
- Tensión asignada Ur [kV] 192
- Corriente de descarga asignada [kA] 10
- Clase 3

6.3.3.6. Conductores de 220 kV

La conexión de la aparamenta de alta tensión se realizará mediante conductor de alumino – acero LA-455, cuyas características son:

- Sección total 454,5 mm^2
- Composición: 54+7 hilos de aluminio y acero
- Diámetro: 27,72 mm
- Peso: 1.521 Kg/Km
- Resistencia eléctrica: 0,0718 Ω/Km
- Densidad de corriente admisible: 1,75 A/mm2
- Corriente admisible: 799 A

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, de diseño circular y equipado con tornillería de acero inoxidable.
Se emplearán conectores bimetálicos en caso de unión de metales de electronegatividades diferentes (cobre-aluminio).

6.3.3.7. Soportes Y Estructuras 220 kV

Los soportes para la aparamenta del parque intemperie estarán constituidos por perfiles metálicos normalizados y galvanizados. De la misma manera se construirán los pórticos de salida de las líneas de evacuación. Estas estructuras estarán dimensionadas para soportar los esfuerzos ejercidos por los conductores, así como efectos atmosféricos adversos.

6.3.4. Transformador De Potencia 1

El parque intemperie dispondrá de un transformador de potencia de las siguientes características:

- Potencia nominal (Trafo) 125 MVA
- Relación de transformación (Trafo) 220 ± 10 x 1,1 % / 30 kV
- Grupo de conexión YNd11
- Frecuencia nominal 50 Hz
-

El transformador dispondrá de regulación en carga con tomas y de los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión.
- Indicador de nivel de aceite.
- Desecador de silicagel.

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Protección Buchholz.
- Termómetro.
- Válvula de alivio de sobrepresión.
- Tapón de vaciado y toma de muestras.
- Válvulas de filtrado.
- Radiadores desmontables con válvula de independización.
- Calzas aislantes.

6.3.5. Transformador De Potencia 2

El parque intemperie dispondrá de un transformador de potencia de las siguientes características:

- Potencia nominal (Trafo)	80 MVA
- Relación de transformación (Trafo)	220 ± 9 x 1,1 % / 30 kV
- Grupo de conexión	YNd11
- Frecuencia nominal	50 Hz

El transformador dispondrá de regulación en carga con tomas y de los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión.
- Indicador de nivel de aceite.
- Desecador de silicagel.
- Protección Buchholz.
- Termómetro.
- Válvula de alivio de sobrepresión.
- Tapón de vaciado y toma de muestras.
- Válvulas de filtrado.
- Radiadores desmontables con válvula de independización.
- Calzas aislantes.

6.3.6. Sistema de 30 kV

6.3.6.1. Salida de 30 kV

En la salida de media tensión de cada transformador 220/30 kV se colocará la siguiente aparamenta de exterior:

Dos juegos de tres (3) unidades de pararrayos autoválvula (uno por cada posición) de óxido metálico con envolvente polimérica de las siguientes características:

- Tensión asignada	30 kV
- Tensión máxima de servicio continuo	24 kV
- Clase	2
- Distancia de fuga mínima	900 mm
- Corriente de descarga asignada	10 kA
- Nivel de aislamiento	170 kV
- Servicio	Intemperie

Seis (6) aisladores apoyo. (Tres por cada posición)

Doce (12) terminales exteriores para cable 18/30 kV (Seis por cada posición)

Dos (2) unidades de Transformador de Intensidad Toroidal (Uno por cada posición), para protección contra faltas a tierra, a instalar en la puesta a tierra de la reactancia, con las características siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Tensión nominal	36 kV
- Relación de transformación	500 / 5 A
- Clase de precisión	15 VA 5P20

Seis (6) unidades de Transformadores de Intensidad (Tres por cada posición) para protección de la reactancia, a instalar en el primario de ésta, de las siguientes características:

- Tensión nominal	36 kV
- Relación de transformación	500 / 5 A
- Clase de precisión	15 VA 5P20

Seis (6) unidades de seccionadores unipolares (Tres por cada posición) para desconexión de la reactancia, a instalar en el primario de ésta, de las siguientes características:

- Tensión nominal	36 kV
- Intensidad nominal	630 A
- Intensidad de corta duración	25 kA
- Mando	Manual
-	

La conexión de las celdas de media tensión con los transformadores de potencia se realizará mediante cable aislado instalado en canal de cables o bajo tubo hasta el bastidor donde se realizará la conversión subterránea y desde donde partirá el embarrado hasta las bornas de cada transformador.

El embarrado hasta cada transformador de potencia será de tubo o pletina de cobre de las dimensiones adecuadas para soportar la intensidad que circule por el conductor.

Los terminales de conexión se adecuarán a los tipos de bornas del transformador y la celda.

6.3.6.2. Reactancia

Con objeto de poder detectar las faltas monofásicas que se produzcan en las barras de 30 kV se dispondrá de dos reactancias en este nivel (Una por cada posición). La ausencia de esta reactancia provoca que, ante una falta de estas características, no haya circulación de corrientes por tierra y, sin embargo, se produzcan sobretensiones cosa no deseable. La corriente de falta se limita a 500 A y una duración de falta de 30 segundos. La reactancia tendrá las siguientes características:

- Tipo	Trifásica en baño de aceite mineral
- Instalación	Intemperie
- Numero de fases	3
- Frecuencia nominal	50 Hz
- Modo de refrigeración	ONAN
- Conexión	Zig-Zag (ZN0)
- Máxima corriente de falta a tierra (por neutro)	500 A
- Duración máxima de la falta a tierra	30 s
- Máxima corriente en régimen continuo (falta resistente)	50 A
- Impedancia homopolar de fase	70/104 Ω

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.3.6.3. Celdas 30 kV

Generalidades

Las celdas son del tipo blindado y encapsulado trifásico con aislamiento de gas hexafluoruro de azufre (SF_6). La configuración eléctrica es de simple barra.

El conjunto de celdas para maniobra está formado por tres embarrados simple barra distinguidos con las siguientes celdas en cada uno:

Embarrado 1 (Circuitos FV CALZADA I):

- 1 Posición de transformador.
- 4 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de SSAA.
- 1 Posición de BBCC.
- Medida de Tensión en Barras

Embarrado 2 (Circuitos FV CALZADA II):

- 1 Posición de transformador.
- 4 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de BBCC.
- Medida de Tensión en Barras

Embarrado 3 (Circuitos FV CALZADA III):

- 1 Posición de transformador.
- 2 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de BBCC.
- 1 Posición de SSAA.
- Medida de Tensión en Barras

Embarrado 3 (Circuitos PE CONTREBIA III):

- 1 Posición de transformador.
- 3 Posiciones de Línea.
- 1 Posición de BBCC.
- 1 Posición de SSAA.
- Medida de Tensión en Barras

Características generales de las celdas:

- Tensión nominal de aislamiento: 36 kV
- Tensión de servicio: 30 kV
- Intensidad nominal del embarrado: 1.250 A
- Corriente de cortocircuito simétrica admisible: 25 kA

Posiciones de Línea

- Tres detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres transformadores de intensidad:
  - Nivel de aislamiento 0,72 kV

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Relación de transformación 300 - 600 / 5-5 A
- Potencia y clase de precisión devanado 1 15 VA, cl. 0,5
- Potencia y clase de precisión devanado 2 30 VA, cl. 5P20

- Un interruptor automático:
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad nominal 630 A
  - Poder de corte en cortocircuito 25 kA
  - Capacidad de cierre en cortocircuito 63 kA
  - Ciclo de maniobra O-0,3 s-CO-15 s-CO

- Un seccionador de barras con puesta a tierra:
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad nominal 630 A
  - Intensidad de corta duración 25 kA
  - Mando de las cuchillas Manual

Posiciones de Transformador

- Tres detectores de presencia de tensión
- Tres transformadores de intensidad:
  - Nivel de aislamiento 0,72 kV
  - Relación de transformación 600 - 1200/5-5-5A
  - Potencia y clase de precisión devanado 1 10 VA, cl 0,5
  - Potencia y clase de precisión devanado 2 30 VA, 5P20
  - Potencia y clase de precisión devanado 3 30 VA, 5P20

- Un interruptor automático:
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad nominal 1.250 A
  - Poder de corte en cortocircuito 25 kA
  - Capacidad de cierre en cortocircuito 80 kA
  - Ciclo de maniobra O-0,3 s-CO-3 min-CO

- Un seccionador de barras con puesta a tierra
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad nominal 1.250 A
  - Intensidad de corta duración 25 kA
  - Mando de las cuchillas Manual

- Tres transformadores de tensión inductivos (en el embarrado):
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Tensión de nominal 33 kV
  - Frecuencia 50 Hz
  - Tensión eficaz de ensayo 1 minuto 50 Hz 70 kV
  - Tensión de cresta de ensayo con onda 1,2/50 µs 170 kV

Relación de transformación:
- 1er devanado 33.000/√3 / 110/√3 V
- 2º devanado 33.000/√3 / 110/3 V

Potencia y clase de precisión:
- 1er devanado 25 VA, cl. 0,5-3P

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- 2º devanado 50 VA, 3P

En el exterior de cada celda de trasformador se instalarán para la medida fiscal:

- Tres transformadores de tensión inductivos :
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Tensión de nominal 33 kV
  - Frecuencia 50 Hz
  - Tensión eficaz de ensayo 1 minuto 50 Hz 70 kV
  - Tensión de cresta de ensayo con onda 1,2/50 µs 170 kV

  Relación de transformación:
  - 1er devanado 33.000/√3 / 110/√3 V

  Potencia y clase de precisión:
  - 1er devanado 10 VA, cl. 0,2

- Tres transformadores de intensidad:
  - Nivel de aislamiento 0,72 kV
  - Relación de transformación 500/5A
  - Potencia y clase de precisión devanado 1 10 VA, cl 0,2 s

Posiciones de Batería de Condensadores

- Tres detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres transformadores de intensidad
  - Nivel de aislamiento 0,72 kV
  - Relación de transformación 100 - 200/5-5 A
  - Potencia y clase de precisión devanado 1 15 VA, cl 0,5
  - Potencia y clase de precisión devanado 2 30 VA, 5P20

- Un interruptor automático
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad nominal 630 A
  - Poder de corte en cortocircuito 25 kA
  - Capacidad de cierre en cortocircuito 80 kA
  - Ciclo de maniobra O-0,3 s-CO-3 min-CO

- Un seccionador de barras con puesta a tierra
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad nominal 630 A
  - Intensidad de corta duración 25 kA
  - Mando de las cuchillas Manual

Posiciones de Trafo De Servicios Auxiliares

- Un interruptor-seccionador de 3 posiciones
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad nominal 630 A
  - Intensidad de corta duración 25 kA
  - Poder de cierre 80 kA
  - Mando Manual

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Tres fusibles
  - Intensidad nominal 10 A

6.3.6.4. Transformadores de Servicios Auxiliares

Se instalarán tres transformadores de SSAA dentro del edificio proyectado y sus características eléctricas principales serán:

- Potencia nominal 160 kVA
- Nivel de aislamiento 36 kV
- Relación de transformación 30±2,5±5+7,5%/0,42 kV
- Grupo de conexión Dyn11

6.3.6.5. Batería de Condensadores Compacta de 3 MVAr

Se proyecta instalar una batería de condensadores, formada por una cabina compacta de envolvente metálica, preparada para trabajar protegida o en intemperie (IP 55), y en cuyo interior se sitúan los condensadores, en número de 12, hasta totalizar una potencia de 3 MVAr, el transformador de intensidad para la protección de desequilibrio y el dispositivo de puesta a tierra de seguridad del equipo.

Los seccionadores de la celda de batería quedarán enclavados mediante cerradura cuya llave sólo será accesible una vez abierto el interruptor situado en la batería de condensadores.

La composición del conjunto consta de los siguientes elementos:

- Doce botes de condensadores
  - Potencia nominal 250 kVAr (3 MVAr)
  - Tensión nominal 18.200 V (17,5 kV)
  - Configuración Doble estrella
- Un transformador de intensidad toroidal para desequilibrio
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Relación de transformación 5 / 5 A
  - Secundario 10VA cl. 5P10
- Un seccionador de p.a.t.
  - Nivel de aislamiento 36 kV
  - Intensidad de corta duración 16 kA
  - Mando de las cuchillas Manual
- Tres reactancias monofásicas
  - Tensión nominal 36 kV
  - Intensidad de corta duración 16 kA
  - Inductancia 50 µH

6.3.6.6. Batería de Condensadores Compacta de 5 MVAr

Se proyecta instalar tres baterías de condensadores, formadas por una cabina compacta de envolvente metálica, preparada para trabajar protegida o en intemperie (IP 55), y en cuyo interior se sitúan los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

condensadores, en número de 12, hasta totalizar una potencia de 5 MVAr, el transformador de intensidad para la protección de desequilibrio y el dispositivo de puesta a tierra de seguridad del equipo.

Los seccionadores de la celda de batería quedarán enclavados mediante cerradura cuya llave sólo será accesible una vez abierto el interruptor situado en la batería de condensadores.

La composición del conjunto consta de los siguientes elementos:

- Doce botes de condensadores
    - Potencia nominal 250 kVAr (3 MVAr)
    - Tensión nominal 18.200 V (17,5 kV)
    - Configuración Doble estrella
- Un transformador de intensidad toroidal para desequilibrio
    - Nivel de aislamiento 36 kV
    - Relación de transformación 5 / 5 A
    - Secundario 10VA cl. 5P10
- Un seccionador de p.a.t.
    - Nivel de aislamiento 36 kV
    - Intensidad de corta duración 16 kA
    - Mando de las cuchillas Manual
- Tres reactancias monofásicas
    - Tensión nominal 36 kV
    - Intensidad de corta duración 16 kA
    - Inductancia 50 µH

6.3.6.7. Embarrados de 30 kV

En la salida de bornas del devanado secundario del transformador de potencia 1, hasta su conexión con los terminales, el embarrado estará constituido por tubo de cobre 100/90 mm de diámetro (sección 1.492 mm^2).

En la salida de bornas del devanado secundario del transformador de potencia 2, hasta su conexión con los terminales, el embarrado estará constituido por tubo de cobre 70/60 mm de diámetro (sección 1.025 mm^2).

La conexión entre el embarrado de salida del transformador de potencia 1 y cada una de las 2 celdas de transformador de 30 kV se hace a través de dos ternas de cable de potencia de 630 mm^2 de cobre, tipo RH5Z1 18/30 kV y terminales flexibles en los embarrados de los parques fotovoltaicos “Calzada I” y “Calzada II”.

La conexión entre el embarrado de salida del transformador de potencia 2 y cada una de las 2 celdas de transformador de 30 kV se hace a través de dos ternas de cable de potencia de 400mm^2 de Al (FV Calzada III) y 630 mm^2 de cobre (P.E. Contrebia III), tipo RH5Z1 18/30 kV y terminales flexibles en los embarrados de los parques fotovoltaicos “Calzada III” y el “P.E. Contrebia III”.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.3.7. Red de Tierras

RED DE TIERRAS INFERIORES

La instalación irá provista de una malla de tierra principal enterrada, unida al cable de tierra de la línea que amarra a la estructura.

La malla de tierra se ha diseñado de modo que cubra suficientemente dos finalidades principales, la seguridad del personal que se relacione con la instalación y la provisión de una buena unión eléctrica con la tierra, que garantice un correcto funcionamiento de las protecciones.

Esta red de tierras consistirá en un mallado formado por cable de cobre de 95 mm^2 enterrado a una profundidad de 0,8 m formando retículas lo más uniformes posible a lo largo de toda la superficie de la instalación. Se instalarán perimetrales exterior e interior al vallado de la instalación.

A esta malla de tierra como específica ITC-RAT 13 se conectarán las tierras de protección (partes metálicas de la instalación que no están en tensión normalmente) y las de servicio, como el neutro del transformador de potencia. Las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica tipo CADWELD de alto punto de fusión y las derivaciones a las estructuras metálicas de la aparamenta se fijarán por medio de piezas metálicas atornilladas. En los puntos de la periferia de dicha malla, se situarán unas picas bimetálicas de acero cobrizado de 2 m de longitud, y 18,3 mm de diámetro, clavadas en el suelo que dispondrán de registros de hormigón para inspección de su toma de contacto.

Unas derivaciones de la malla de tierra general, se llevarán hasta el edificio de interconexión y control, a través de las conducciones de cables, con el fin de conectar a dicha malla los paneles de control y cualquier aparato instalado en el edificio.

Así mismo, se conectará a este mallado el cable de cobre desnudo de 50 mm^2 procedente del parque eólico, así como las pantallas de cobre de los cables subterráneos de las líneas de media tensión. De esta manera se reducen casi al mínimo los valores de tensión de paso y contacto en la instalación, dadas las dimensiones del electrodo en su conjunto.

En el capítulo de planos se puede ver la disposición de esta malla, cuyos cálculos se justifican en el Anexo de “Cálculos Justificativos”.

RED DE TIERRA AÉREA

Se instalarán 6 pararrayos de 50 m de radio de acción. Cuatro de ellos dotados de mástil autoportante, conectados a la malla de tierras general de la subestación con cable de cobre desnudo.

6.3.8. Servicios Auxiliares

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispondrá de energía procedente de tres transformadores encapsulados de 160 kVA de relación 30.000/400 V, que serán instalados en las salas del edificio proyectado, desde donde tomará la energía quedando protegido mediante una celda de servicios auxiliares con ruptofusible.

6.3.8.1. Sistema De Baja Tensión, Corriente Alterna

Los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna a 400 V, tomarán la energía de los citados transformadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Estos cuadros suministrarán energía a todos aquellos receptores que precisen de alimentación con corriente alterna, tales como los rectificadores de corriente continua, los equipos de control de la Subestación y la alimentación de los circuitos de fuerza y alumbrado de todo el edificio.

Se instalará un grupo electrógeno de 100 kVA para poder hacer frente a posibles interrupciones en el suministro eléctrico.

6.3.9. Servicios Auxiliares de Corriente Continua

Para mantenimiento de los servicios de corriente continua y como emergencia, en caso de fallo de la corriente alterna, se dispondrá en el edificio de interconexión y control de la subestación de un cuadro dotado de:

- Una (1) batería de acumuladores alcalina de 15 Ah de capacidad y de las siguientes condiciones de servicio:
  - Tensión nominal 125 Vcc
  - Tensión máxima 137,5 Vcc
  - Tensión mínima 106 Vcc

- Un (1) rectificador para carga y mantenimiento de la batería, de las siguientes características:
  - Alimentación Monofásico
  - Tensión de alimentación (entrada) 230 V, 50 Hz.
  - Variación de la tensión de alimentación (salida) +10 % -20 %
  - Tensión de salida normal ±1
  - Intensidad nominal 5 A

La batería estará formada por elementos semiestancos de tipo medio de descarga. Estará prevista para que al final de 8 horas en situación de emergencia, con el consumo solicitado, la tensión en la misma sea superior a 106 V.

Ambos equipos, batería–rectificador estarán instalados en un armario metálico situado, en el edificio de la subestación. Se alimentarán del cuadro de servicios auxiliares y atenderán a los consumos de la instalación.

6.4. Edificio de Interconexión y Control

6.4.1. Descripción

Se plantea la construcción de un único edificio en el que se albergan las distintas salas que son necesarias para la explotación de las instalaciones y que se divide en las siguientes zonas:

Salas de celdas de M.T.:
Existirán dos salas de celdas de M.T. una para las celdas de los parques fotovoltaicos “Calzada I”, “Calzada II” y otra para las celdas del parque fotovoltaico “Calzada III” y del parque eólico “Contrebia III”, en estas amplias salas se ubicarán las celdas de línea y protección de cada uno de los circuitos subterráneos de 30 kV de las plantas fotovoltaicas y de la planta eólica.

Así mismo se instalará también el cuadro de 400/230 V correspondiente para garantizar el consumo local de energía de la subestación y el suministro de energía eléctrica en forma de corriente continua y alterna a los dispositivos de control, mando, protección y comunicaciones, incluso cuando no hay producción de energía en los parques. A este efecto se instalarán el equipo de medida de importación correspondiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Sala de control y SSAA:
En esta sala del edificio se situarán todos los cuadros de control necesarios para garantizar la supervisión, monitorización, control y protección, así como los equipos de telemando y comunicaciones del centro.

El diseño de la estancia le permite estar comunicada fácilmente con las demás dependencias del edificio.

Sala de SSAA:

Se alojarán los equipos necesarios para instalar los sistemas de Servicios auxiliares descritos.
Así mismo se alojarán los equipos rectificadores-cargadores de baterías de 125 Vcc y 48 Vcc necesarios para el suministro de corriente continua.

El diseño de la estancia le permite estar comunicada fácilmente con las demás dependencias del edificio.

Zona de servicios:
Dotada de un pequeño almacén y de sala de oficina.

Dependencias complementarias:
Como dependencias complementarias, para atender las necesidades higiénicas y de atención primaria en caso de accidentes del personal empleado, se construirán un aseo vestuario, que cumplirán con las especificaciones habituales en este tipo de instalaciones, dotados de agua fría y caliente, así como un equipo sanitario de urgencia y primera necesidad.

Sala de Grupo Electrógeno:
Se instalará en dicha sala el grupo electrógeno proyectado como respaldo a los Servicios Auxiliares

Aparte de este edificio se construirá:

Edificio de residuos:
Además, se construirá un instalará un edificio de residuos independiente del edificio principal.

SUPERFICIES ÚTILES

Almacén de Residuos	27,70 m2
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	**27,70 m2**
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	**28,35 m2**

6.4.2. Cuadro de Superficies Edificio de Celdas, Control y Operación

Sala de Celdas 1	51,20 m^2
Sala de Celdas 2	51,20 m^2
Sala de Control	38,50 m^2
Almacén	60,50 m^2
Oficina	23,20 m^2
Sala de Servicios Auxiliares	38,50 m^2
Aseo	14,00 m^2
Sala Grupo Electrógeno	13,35 m^2
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	**290,45 m^2**
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	**323,50 m^2**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.4.3. Salas de Celdas de M.T.

En las salas de celdas de media tensión se alojarán las celdas que reciben la red subterránea que interconecta cada uno de centros de transformación de las plantas fotovoltaicas y parque eólico en diferentes circuitos de llegada.

La energía evacuada por cada línea subterránea irá a su correspondiente celda de 30 kV, desde la que se conectará al embarrado de 30 kV. A este embarrado se conectará, así mismo, la celda de cada transformador de potencia del parque intemperie, la de baterías de condensadores y la de servicios auxiliares. En los planos adjuntos puede verse la disposición en planta de estos equipos.

6.4.4. Sala de control

En esta sala se encuentran todos los cuadros de control necesarios para garantizar la supervisión, monitorización, control y protección, así como los equipos de telemando y comunicaciones del centro.

El cuadro de control alojará los conmutadores de símbolo y mando, señalización y alarmas y la medida instantánea. Los relés para las protecciones del parque irán alojados en sus correspondientes bastidores.

6.4.5. Sala de SSAA

Para que la compañía eléctrica disponga de telemedida se instalarán convertidores de tensión y potencia activa y reactiva. Así mismo se alojarán los equipos rectificadores-cargadores de baterías de 125 Vcc y 48 Vcc necesarios para el suministro de continua.

Equipos contadores registradores:

En cuanto los equipos contadores-registradores, cumpliendo con lo especificado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico serán de tipo 1, (punto situado en frontera de generación cuya potencia aparente nominal es superior a 12 MVA), se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,5 para medida principal y redundante y para medida comprobante. Estos equipos irán alojados en un armario normalizado, en el interior de una hornacina prefabricada de hormigón con puerta metálica, en el exterior de la Subestación.
El armario de teleprotección para protección de la línea de evacuación de 220 kV se alojará también en la sala de control.

Cuadro de servicios auxiliares:

Cuadro formado por 4 salidas a 230/400 V, para el alumbrado y electrificación del edificio de control.

Sistema de Alimentación ininterrumpida:

Instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI-100 kVA), con autonomía de 24 horas conectado de forma permanente al cuadro de baja tensión.

Equipo auxiliar:

Suministro e instalación de equipo auxiliar de seguridad en la sala de SSAA, formado por:

- Placa de peligro y de primeros auxilios.
- Banqueta aislante de 45 kV.
- Pértiga salvavidas.

Extintor móvil eficacia 89B de 5 kg.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Red de Tierras:

Todos los equipos instalados en el edificio de interconexión y control se conectarán a la malla de tierras de la subestación.

Instalación eléctrica interior:

Se instalarán luminarias fluorescentes para cada una de las salas del edificio de control, así como una red de baja tensión en tubo flexible, dotada de conductores, pulsadores y bases de enchufes según las necesidades de cada una de las salas del edificio.

6.4.6. Oficina

Se habilitarán espacios diferenciados, destinados al personal de la propiedad que administra el complejo que se ocupará de las actividades de operación y mantenimiento.

6.4.7. Otros Servicios

El edificio dispone de otras dependencias complementarias destinadas a atender las necesidades del personal del parque, tales como aseos y vestuarios diferenciados.

6.4.8. Almacén

En el almacén se realizarán las actividades de taller y almacenamiento de material.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.5. Sistema de Control

6.5.1. Tecnología

El SICOP estará formado por una Unidad de Control de Subestación (UCS) que dispondrá de una estación Remota (RTU), la cual se comunicará mediante concentradores y canales de fibra óptica con los relés que forman parte de las Unidades de Control de Posición (UCP's). Cada enlace contará con dos canales, uno para la transmisión y otro para la recepción de datos.

La UCS está formada por la RTU así como por otros equipos adicionales, como un Terminal Local (Ordenador Personal), que facilitará las maniobras de la aparamenta de la subestación no siendo necesario de esta forma realizar las mismas desde los relés o desde las propias celdas.

La RTU se conectará a través de los equipos y la red de comunicaciones con el despacho, para realizar el enlace en tiempo real con el centro de control desde el que se realice la supervisión de la instalación.

6.5.2. Funciones principales de la UCS

- Mando y señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- Gestión de los periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.

6.5.3. Funciones principales de la UCP

- Captación de las señales analógicas de los transformadores de medida (TI's y TT's) para generación de las medidas (intensidad, tensión, potencia activa, potencia reactiva y posición de TAP del regulador).
- Captación de los estados (señales digitales de la aparamenta), a saber: estado de interruptores, seccionadores y posiciones de los reguladores en carga de los transformadores.
- Mando y señalización de los dispositivos asociados a la posición (interruptores y seccionadores).
- Captación y gestión de las alarmas de la posición, incluidas las de la propia UCP.
- Protección de la posición.
- Alarmas.

6.5.4. Disposición Constructiva

Los equipos necesarios para realizar las funciones de mando, medida, protección, señalización, alarmas y telemando se alojarán en un conjunto de armarios metálicos constituyendo el denominado cuadro de control.

Los armarios son de apertura frontal con dos puertas superpuestas. La primera de metacrilato transparente de protección y la segunda formada por un bastidor móvil para alojar racks de 19". En el interior del armario se alojan los relés de protección, relés auxiliares, magnetotérmicos y bornas. En el frontal del armario se colocan los equipos de medida, protección y control. Estos equipos se montan en cajas de ¼ de rack de 19", en 6 alturas, previstos para su montaje empotrado en panel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los equipos de protección contienen un display gráfico de control. La presentación del estado del interruptor y seccionadores se hace mediante un mímico interactivo. El mando se realiza a través de pulsadores que lleva la propia protección y que actúan directamente o a través de relés auxiliares, realizando las funciones de conexión-desconexión del interruptor, reenganchador servicio-fuera servicio, mando local-telemando, etc. La indicación de alarmas se realiza mediante unos leds de la protección y su correspondiente pantalla en la que aparecen indicadas.

Las funciones de telemando se realizan a través de todos los elementos anteriormente descritos.

El cableado interior de los armarios se realiza mediante hilo flexible de cobre, con aislamiento libre de halógenos (ES07Z1), no propagador del fuego, de secciones 1,5 mm^2 y 2,5 mm^2. Los cables irán por dentro de canaletas, con aberturas laterales para salidas de cable y tapas extraíbles. Cada punta de cable tendrá el terminal correspondiente. Las interconexiones se realizarán a través de regletas terminales formadas por bornas seccionables o no seccionables, debidamente rotuladas.

6.6. Protecciones

6.6.1. Generalidades

La marca y modelo de los diferentes relés de protección de la subestación se ajustarán a la normativa de la compañía de distribución o transporte en el momento de la ejecución de la misma.

6.6.2. Posiciones de línea 220kV

Las medidas que se indicarán serán:

- Tensión, intensidad, potencia activa y potencia reactiva.

Las protecciones y automatismos serán:

- Distancia tripolar, con teleprotección	21
- Direccional de neutro	67N
- Diferencial de línea	87L
- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea	51/50
- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea neutro	51N/50N
- Fallo de interruptor	50s+62
- Automatismo reenganchador (*)	79
- Vigilancia de circuitos de disparo	3
- Máxima frecuencia	81M
- Mínima frecuencia	81m
- Mínima tensión	27
- Máxima tensión	59
- Protección contra faltas a tierra	64

(*) Para la activación de esta función se deberán tener en cuenta los requisitos legales a tal fin (detección de presencia de tensión superior al 85% de la nominal y temporización de 3 minutos previos a la reconexión del parque).

6.6.3. Posiciones de Transformador 220/30 kV

Las medidas que se indicarán serán:

- En 220 kV: Intensidad, potencia activa y potencia reactiva.
- En 30 kV: Intensidad, tensión, potencia activa y potencia reactiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Regulador

- En 220kV posición de toma (TAP)

Las protecciones y automatismos en 220 kV serán:

- Diferencial de transformador	87T
- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea	51/50
- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea neutro	51N/50N
- Fallo de interruptor	50s+62
- Vigilancia de circuitos de disparo	3
- Bloqueo conexión de interruptor	86

Las protecciones y automatismos en 30 kV será:

- Diferencial de transformador	87T
- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea	51/50
- Regulador	90
- Fallo de interruptor	50s+62
- Vigilancia de de circuitos de disparo	3
- Bloqueo conexión de interruptor	86

Las protecciones comunes a ambos devanados serán:

- Temperatura	26
- Imagen Térmica	49
- Buchholz	63B
- Sobrepresión	63L
- Nivel de aceite	63N
- Nivel de aceite del regulador	63BJ

6.6.4. Posiciones de línea 30 kV

Las medidas que se indicarán serán:

- Intensidad, potencia activa y potencia reactiva.

Las protecciones serán:

- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea	51/50
- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea de neutro	51N/50N
- Automatismo reenganchador	79
- Vigilancia de circuitos de disparo	3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.6.5. Posiciones de Batería De Condensadores 30 kV

Las medidas que se indicarán serán:

- Intensidad, potencia activa y potencia reactiva.

Las protecciones serán:

- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea 51/50
- Sobreintensidad temporizada inversa e instantánea de neutro 51N/50N
- Sobreintensidad de desequilibrio de neutro 50Nd
- Vigilancia de circuitos de disparo 3

6.7. Equipos de Medida

En cuanto los equipos contadores-registradores, cumpliendo con lo especificado en el reglamento de puntos de medida y más concretamente en las instrucciones técnicas complementarias (punto 4.5), para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,5 para medida Principal, Redundante y comprobante.

Se instalará, según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente en lo siguiente:

Medida Principal, Redundante y Comprobante:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem de comunicaciones.

6.8. Obra Civil

6.8.1. Descripción

La subestación se aloja en un recinto vallado en el que habrá que desarrollar diversas obras civiles, para que pueda cumplir las funciones previstas, entre las que destacan las siguientes:

- Explanación y nivelación del terreno.
- Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- Excavación y hormigonado de anclajes de aparamenta.
- Realización de las zanjas para la red de tierras.
- Realización de las atarjeas exteriores para el paso de cableado de control y potencia con tapas de hormigón.
- Bancada para el transformador de potencia con el correspondiente foso de recogida de aceite.
- Realización del vallado perimetral con malla de simple torsión y alambre de espinos.
- Extendido de capa de gravilla de remate.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.8.2. Movimiento de Tierras

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras, a fin de conseguir las explanaciones necesarias para el acceso a la subestación desde el camino de acceso y para su construcción. El acabado será consonante con la vegetación de la zona.

Cuadro de volúmenes explanada SET

- Volumen de Desmonte (1/1) 1.797,88 m^3
- Volumen de Terraplén (3/2) 1.619,31 m^3
- Volumen de Tierra Vegetal (0,2 m) 5.688,87 m^2
- Cota de explanada 503,85 m

6.8.3. Saneamiento

La recogida de aguas pluviales, se efectuará por medio de colectores formados por cunetas y tuberías de cemento de distintos diámetros.

A los colectores se conducirán todas las aguas pluviales, así como las procedentes de las canalizaciones de cables.

6.8.4. Accesos y Viales

Se llegará a la instalación, a través del camino de acceso de nueva implantación. Los viales en el interior de la subestación tendrán 5 m de calzada como mínimo.

6.8.5. Transformadores

Para la instalación de los transformadores de potencia de relación 220/30 kV se proyecta la construcción de su bancada correspondiente (por posición). Se ha proyectado de manera independiente un depósito de hormigón enterrado (por posición) con capacidad para alojar hasta un 25% más del aceite del transformador.

6.8.6. Estructuras Metálicas

La obra a realizar consiste en construir los cimientos soporte de la estructura metálica del sistema de 220 kV y el de 30 kV.

6.8.7. Canalizaciones Eléctricas

Para el tendido de cables desde los aparatos eléctricos hasta los paneles de control de la Subestación, se ha previsto una red de canalizaciones de cables con sus correspondientes tapas de registro.

Las zanjas de cables son del tipo normalizado, de una anchura de 0,45 m interior, con tapas de hormigón prefabricado de 0,54 m.

El cruce de viales dentro de la subestación se realizará con conductores entubados hormigonados.

6.8.8. Sistema de Tierras

La malla de tierras irá enterrada a una profundidad de 0,80 m. Además, se enterrarán dos circuitos perimetrales, uno exterior a la valla del recinto más otro interior, junto con otro en el exterior del edificio de control.

A esta malla se conectarán el cable de cobre y las pantallas de los cables de las líneas subterráneas de interconexión de los centros de transformación del parque eólico, las tierras de protección y las tierras de servicio. Con esta configuración de electrodo se reducen casi completamente las tensiones de paso y contacto, anulándose el peligro de electrocución del personal de la instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Todas las conexiones enterradas se realizarán por medio de soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo CADWELL, y los cables de tierra se fijarán a los soportes metálicos de la aparamenta de la subestación con piezas de conexión a compresión adecuadas.

6.8.9. Cierre de la Subestación

Todo el recinto de la subestación estará protegido por un cierre de malla metálica para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio. En los planos correspondientes puede apreciarse la disposición adoptada.

La altura del cierre será como mínimo de 2,2, m de acuerdo a lo especificado en el apartado 3.1, de la ITC-RAT 15, del Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

6.9. Instalaciones complementarias

6.9.1. Alumbrado

Alumbrado interior

Los receptores de alumbrado instalados en las salas del edificio de celdas serán de marcas comerciales homologadas.

Se emplearán pantallas empotrables en falso techo, 600x600 mm, clase II, para tres lámparas leds de 36 W de potencia.

Alumbrado exterior

El alumbrado perimetral exterior de los edificios se realiza mediante la instalación de luminarias IP65, Clase II, con lámparas leds de 100 W.

El funcionamiento del alumbrado será automático por medio de reloj astronómico, fotocélula y dispondrá además de un interruptor manual que facilite las labores de mantenimiento y la puesta en marcha en caso de fallo en la automatización.

Los transformadores de potencia dispondrán de proyectores con lámparas leds.

Alumbrado de emergencia

Tiene por objeto asegurar la iluminación mínima en puertas, vías de acceso y salidas de las instalaciones en caso de producirse un fallo en el sistema de alumbrado general, para poder proceder a la perfecta evacuación del personal.

La fuente de este tipo de alumbrado son equipos autónomos automáticos, con batería propia y conectados a la red mediante circuitos independientes (máximo 12 equipos por circuito). Se pondrán en funcionamiento cuando la tensión falle o baje hasta un 70% o menos de su valor nominal. Su tiempo de funcionamiento será, como mínimo de 1 hora y, una vez restablecida la tensión, dejará de funcionar.

No solo se colocarán equipos de emergencia en las puertas de salida, sino que también se colocarán repartidas por los pasillos con la misión de que, en caso de una carencia de alumbrado, sea cual fuere el motivo de ésta, no se imposibilitará el trabajo del personal en puntos concretos del interior. Además, se colocarán equipos de emergencias cerca del cuadro general de distribución, para tener perfecta visión del interior de ellos, obteniendo un nivel de iluminación de 5 Lúmen/m^2.

Para calcular la cantidad de aparatos de emergencia necesarios y por ser ésta un tipo de instalación sobre la que no se exige, por Normativa, un nivel de iluminación concreto, se asegurará que se obtenga un nivel de iluminación mínimo de 1 Lúmen/m^2.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se utilizarán pantallas fluorescentes estancas, de 100 Lúmenes, para lámparas fluorescentes 8 W y una hora de autonomía, IP42, Clase II.

6.9.2. Protección contra Incendios en la Subestación

De acuerdo con el RD 513/17, respecto a su configuración y ubicación, la subestación presenta dos tipos de establecimiento, tipo E la parte ocupada por el parque intemperie, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura menor del 50% de la superficie ocupada, y tipo C los edificios, el edificio de celdas y la caseta de residuos, como establecimientos industriales que ocupan totalmente un edificio y se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

Para una estación transformadora se considera una densidad de carga fuego media de 300 MJ/m^2 con riesgo de activación medio (tabla 1.2 del Anexo I). El nivel de riesgo intrínseco de la instalación es bajo (tabla 1.3 del Anexo I).

PARQUE INTEMPERIE

En aplicación de las prescripciones de la ITC-RAT 15 se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación a la exterior.

La superficie del parque de la SET estará recubierta de una capa de grava a la que se tratará con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas que supongan al secarse riesgo de incendio.

Los transformadores y reactancias cuentan con dispositivos de protección (Interruptores automáticos de corte en SF6) que los desconectan del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

También se ha previsto un sistema de recogida de aceite que se ha descrito anteriormente.

EDIFICIO

Se aplicará las prescripciones de la ITC-RAT-14 para prevención de incendios en los edificios de la instalación. De acuerdo con ITC-RAT-14 no es necesaria la instalación de un equipo fijo de extinción de incendios. Se situarán extintores de eficacia 89B. Se colocarán siempre a una distancia no superior a 15 metros de las entradas.

El sistema de detección y alarma dispondrá de detectores. La alarma se podrá disparar mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos a fin de que en caso de encontrarse personal en la instalación pueda dispararla con antelación a la actuación del sistema de detección automática, en caso de provocarse un conato de incendio.

La distribución de extintores se realizará de modo que la distancia desde cualquier punto de los edificios hasta un extintor sea menor a quince metros.

En el Anexo de “Prevención de Incendios de la subestación” se hace un análisis en detalle de la prevención de incendios.

6.9.3. Sistema de Climatización y Ventilación Forzada

Se instalarán unidades de aire acondicionado en las dependencias de la subestación en las que prevea la estancia de personas trabajando, tales como: sala de celdas, sala de control, despachos, etc.
En las salas de celdas se instará un equipo de ventilación forzada y de climatización actuados mediante termostato.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La alarma del sistema de detección de incendios provocará el paro, de forma automática, de los elementos de aireación y refrigeración que puedan existir en la sala en que se detectó el incendio, para los que deberá preverse un rearme manual.

6.9.4. Sistema de Detección de Intrusos

La instalación estará dotada de un sistema de seguridad para la detección de intrusos con las funcionalidades que se detallan a continuación:

- Detectar una intrusión a los edificios de personas no autorizadas.
- Comunicar las incidencias programadas a la Central Receptora de Alarmas, vía teléfono.
- Ser activado/desactivado localmente por personal autorizado, con código secreto personal.
- Auto-supervisión del sistema, con alarma de avería, activación del zumbador de la consola y la transmisión de la anomalía a la Central Receptora de Alarmas.
- Capacidad de respuesta hasta 4 h después de fallo de la alimentación C.A.
- Posibilidad de temporizar la duración de la alarma acústica entre 5 y 60 minutos.
- Posibilidad de comprobación manual de la operación de la sirena.
- Disponer de función pre-alarma, programable por entrada, con aviso en zumbador de la consola.

Los equipos que componen los sistemas de seguridad electrónica para la detección de intrusos son los siguientes:

- Central de alarmas: Será la encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar y/o transmitir las señales generadas en consecuencia.
- Consola de mando y programación: Se instalará en el distribuidor de los edificios. A través de la misma podrá programarse la Central de Alarmas.
- Contactos magnéticos: Se instalarán en todas las puertas y ventanas exteriores de los edificios.
- Sensor volumétrico dual (infrarrojo/microondas): Se instalará en todas las salas de los edificios con puertas o ventanas al exterior.
- Sirena acústica con lanzadestellos: Se instalará en la zona visible, en la parte alta de los edificios.

Conductores: El cable a utilizar será del tipo manguera apantallado de 2 x 0,75 + 6 x 0,22 mm^2. Su tendido se realizará por canaleta o tubo de PVC autoextinguible y por bandejas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.9.5. Limitación de los Campos Magnéticos

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En este caso, no se tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. Plazo de ejecución

El plazo estimado de ejecución del proyecto de la Subestación Eléctrica "CALZADAS" es de 8 meses a partir del acta de replanteo.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
INGENIERIA								
Licencias								
Contratación								
Dirección de obra								
OBRA CIVIL Y MONTAJE PARQUE INTEMPERIE								
Implantación en obra								
Realización cimentaciones								
Realización zanjas								
Realización Estructuras Metálicas								
Montaje Trafo de Potencia y resto aparamenta								
Tendido cable MT								
Tendido cable Control y Comunicaciones								
EDIFICIO DE CONTROL								
Cimentaciones								
Estructura y cubierta								
Albañilería y carpintería exterior								
Solados, revestimientos y carpintería interior								
Instalaciones interiores								
Resto trabajos								
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA								
CONEXIÓN A LA RED Y FIN DE OBRA								

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8. Presupuesto

SET		CALZADAS 220/30	IMPORTES
	1.	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	1.750.000,00 €
	2.	APARAMENTA 220 kV	395.100,00 €
	3.	APARAMENTA 30 kV	956.600,00 €
	4.	EMBARRADOS Y CABLEADOS	118.336,00 €
	5.	SOPORTES Y ESTRUCTURAS	182.000,00 €
	6.	RED DE TIERRAS	45.000,00 €
	7.	SERVICIOS AUXILIARES	113.100,00 €
	8.	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	217.650,00 €
	9.	VARIOS	58.500,00 €
	10.	OBRA CIVIL	432.556,48 €
	11.	MONTAJE ELECTROMECANICO	52.500,00 €
	12.	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	27.850,00 €
	13.	PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1.079,48 €
	14.	DESMANTELAMIENTO DE LA SE	30.000,00 €
	15	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	4.768,52 €
		TOTAL SET	4.385.040,48 €
		GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL 15%	657.756,07 €
		SUMA P.E.M +GG+BI	5.042.796,55 €
		IVA 21%	1.058.987,28 €
		TOTAL PRESUPUESTO	**6.101.783,83 €**

El importe total del proyecto modificado II de la subestación “CALZADAS” asciende a la cantidad de SEIS MILLONES CIENTO UN MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES euros con OCHENTA Y TRES céntimos (6.101.783,83 €).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

9. Relación de Parcelas Afectadas

REFERENCIA CATASTRAL	POLIGONO	PARCELA	SUB PARCELA	USO DEL SUELO	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE DE LA SERVIDUMBRE DE PASO (m2)	SUPERFICIE DE LA SERVIDUMBRE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEFINITIVA (m2)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD (m2)	SUPERFICIE TOTAL PARCELA (m2)
50018A00700004	7	4	a	LABOR	ALFAMÉN	396,00	0,00	5.688,87	1.028,81	396,00	1.705.897,00

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.Relación de Organismos Afectados

Las administraciones públicas que se verían afectadas por las instalaciones de la subestación eléctrica son:

- Ayuntamiento de Alfamén (Zaragoza).
- Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

11.Conclusión

Con lo anteriormente expuesto en la presente memoria, anexos, presupuesto, los planos y demás documentos adjuntos, se considera suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento de la Subestación Eléctrica "CALZADAS".

Zaragoza, Diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia®

PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Anexo I – Cálculos Justificativos

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Cálculos Justificativos Subestación Calzadas 1
1.1. Tensiones Nominales y Niveles de Aislamiento 1
1.2. Distancias de Seguridad 2
1.3. Coordinación de Aislamiento 3
1.3.1. Generalidades 3
1.3.2. Nivel De 220 kV 3
1.3.3. Nivel De 30 kV 4
1.4. Cálculo de Intensidades Nominales 5
1.4.1. Intensidad Posición Transformador 1 de 125 MVA Lado 220 kV 5
1.4.2. Intensidad Posición Transformador 1 de 125 MVA Lado 30 kV 5
1.4.3. Intensidad Posición Transformador 2 De 80 MVA Lado 220kV 5
1.4.4. Intensidad Posición Transformador 2 De 80 MVA Lado 30kV 5
1.4.5. Barras 1 FV Calzadas I 42,50 MW 6
1.4.6. Barras 2 FV Calzadas II 2 42,50 MW 6
1.4.7. Barras 3 FV Calzada III 20,17 MW 6
1.4.8. Barras 4 PE Contrebia III 49,40 MW 6
1.4.9. Intensidad Posiciones Baterías de Condensadores (C1, C2 y C4) 5MVAr 7
1.4.10. Intensidad Posiciones Batería de Condensadores C3 3MVAr 7
1.4.11. Intensidad Posiciones Transformadores de Servicios Auxiliares 7
1.4.12. Intensidad Grupo Electrógeno 7
1.5. Régimen Cortocircuito Transformador 1 (T1) 8
1.5.1. Generalidades 8
1.5.2. Cálculo De Impedancias Equivalentes 8
1.5.2.1. Red de 220 kV en S.E. MARÍA (REE) 10
1.5.2.2. Línea 220 kV A S.E. PROMOTORES MARÍA 10
1.5.2.3. Red de Generación de energía Eléctrica Fotovoltaica y Eólica en S.E. PROMOTORES MARÍA 220 KV 10
1.5.2.4. Línea 220 kV a S.E. CALZADAS 11
1.5.2.5. Transformador de potencia 1 (T1) 220/30 KV SE CALZADAS 11
1.5.2.6. Parque Fotovoltaico CALZADAS I y CALZADAS II 11
1.5.3. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 220 kV Transformador 1 1
1.5.4. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 30 kV Transformador 1 3
1.6. Régimen Cortocircuito Transformador 2 (T2) 5
1.6.1. Generalidades 5
1.6.2. Cálculo De Impedancias Equivalentes 5
1.6.2.1. Red de 220 kV en S.E. LOS VIENTOS (REE) 7

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.6.2.2. Línea 220 kV A C.S. LOS VIENTOS 7
1.6.2.3. Red de Generación de energía Eléctrica Fotovoltaica y Eólica en C.S. LOS VIENTOS 220 KV 7
1.6.2.4. Línea 220 kV a S.E. CLEO 8
1.6.2.5. Red de Generación de energía Eléctrica Fotovoltaica y Eólica en S.E. CLEO 220 KV 8
1.6.2.6. Línea 220 kV a S.E. CALZADAS 8
1.6.2.7. Transformador de potencia 2 (T2) 220/30 KV SE CALZADAS 9
1.6.2.8. Parque Fotovoltaico CALZADAS III 9
1.6.2.9. Parque Eólico CONTREBIA III 9
1.1.1. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 220 kV Transformador 2 10
1.1.2. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 30 kV Transformador 2 12
1.2. Cálculo de conductores 14
1.2.1. Sistema de 220 kV 14
1.2.1.1. Intensidad máxima admisible 14
1.2.1.2. Intensidad de cortocircuito admisible 14
1.2.2. Puentes 30 kV con Celda de Transformador 1 de Barras 1 y 2 (Calzada I y Calzada II) 14
1.2.2.1. Intensidad de cortocircuito admisible 15
1.2.3. Puentes 30 kV con Celda De Transformador 2 De Barras 3 15
1.2.3.1. Intensidad de cortocircuito admisible 16
1.2.4. Puentes 30 kV Con Celda De Transformador 2 De Barras 4 16
1.2.4.1. Intensidad de cortocircuito admisible 16
1.2.5. Puentes 30 kV Trafos Servicios Auxiliares 17
1.2.5.1. Intensidad de Cortocircuito Admisible 17
1.2.6. Puentes 30 kV Baterías de Condensadores BC1, BC2 y BC4 (5 MVAr) 17
1.2.6.1. Intensidad de cortocircuito admisible 18
1.2.7. Puentes 30 kV Baterías de Condensadores BC3 (3 MVAr) 18
1.2.7.1. Intensidad de cortocircuito admisible 18
1.2.8. Embarrado Rígido 30 kV Transformador 1 De 125 MVA 19
1.2.8.1. Intensidad máxima admisible 19
1.2.8.2. Intensidad de cortocircuito admisible 19
1.2.9. Embarrado Rígido 30 kV Transformador 2 De 80 MVA 19
1.2.9.1. Intensidad máxima admisible 19
1.2.9.2. Intensidad de cortocircuito admisible 19
1.3. Efecto Corona 21
1.4. Red de tierras 22
1.4.1. Resistencia de puesta a tierra 22
1.4.2. Tensiones de paso y contacto 22
1.4.3. Comprobación del conductor 24

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.4.4. Tensiones máximas de paso y contacto 24

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. Cálculos Justificativos Subestación Calzadas

1.1. Tensiones Nominales y Niveles de Aislamiento

Los niveles de aislamiento asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del grupo B de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (U_m) kV eficaces	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada de corta duración 50Hz, KV eficaces
Nivel 45 kV 245	1.050	460

Los niveles de aislamiento asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del grupo A de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (U_m) kV eficaces	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada de corta duración 50Hz, KV eficaces
Nivel 30 kV 36	170	70

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.2. Distancias de Seguridad

Las distancias mínimas entre fases y fase-tierra para estos niveles de aislamiento vienen fijadas en el reglamento en la ITC-RAT 12, y son de las indicadas en la siguiente tabla:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Distancia mínima entre fases en el aire (mm)	Distancia mínima fase tierra en el aire (mm)
245	2100	2100
36	320	320

Por otra parte, en las zonas accesibles, la parte más baja de cualquier elemento aislante, por ejemplo, el borde superior de la base metálica de los aisladores estará situado a la altura mínima sobre el suelo de 230 cm según el apartado 4.1.5 de la ITC-RAT 15.

Según el Art. 5.5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones Técnicas de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión los conductores de la línea de 220 kV que llegan a la subestación (pórtico de entrada) no deberán rematar a una altura inferior a 7,00 metros, pudiéndose obtener dicha altura de:

$$D_{220kV} = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,7 = 7,0m$$

Donde:
D_{el} se indica en el apartado 5.2, en función de la tensión de diseño en kV (245 kV).

Para evitar los contactos accidentales desde el exterior del cierre del recinto de la instalación con los elementos en tensión, deberá existir entre éstos y el cierre una distancia de 360 cm, obteniéndose dicha distancia mediante la siguiente expresión dada por el ITC-RAT 15 apartado 4.3.1, para cerramiento compuesto por un enrejado de cuadrícula no mayor de 50x50mm de cualquier altura K ≥ 220 cm,

$$G=d+150 \ (d = 210 \text{ cm}) = 360 \text{ cm}$$

En el apartado de planos puede verse la disposición en planta y alzado de los equipos del parque intemperie, así como las distancias adoptadas en el diseño.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.3. Coordinación de Aislamiento

1.3.1. Generalidades

Se pretende coordinar el aislamiento del conjunto de la aparamenta con los niveles de protección de los pararrayos a instalar, así como calcular la distancia, medida a lo largo de las conexiones, que protegen dichos pararrayos comprobando así su correcto funcionamiento.

Los pararrayos elegidos son de ZnO por lo que, para su elección, se tiene en cuenta las consideraciones técnicas siguientes:

1° Determinar la máxima tensión de operación del sistema. Para ello se utilizará la curva MCOV (Maximun Continuous Operating Voltage) de los pararrayos.
2° Considerar las sobretensiones temporales de onda 50 Hz, de tiempo apreciable (faltas a tierra, cortocircuitos, etc.)
3° Elegir el tipo de pararrayos en función de los valores obtenidos en los dos puntos anteriores.
4° Verificar la coordinación de aislamiento a proteger con el nivel de protección del pararrayos.

En los epígrafes siguientes se comprueba adecuación de los pararrayos elegidos para los dos niveles principales de tensión.

1.3.2. Nivel De 220 kV

Tensión más elevada de la red: 245 kV

BIL (Basic Impulse Insulation Level) de los aparatos: 1.050 kV

Conexión del neutro: Neutro rígido a tierra

1º Umax = 245 kV ; $U_{simple} = \frac{245}{\sqrt{3}} = 141{,}45\ kV$

En la gráfica que da el fabricante se observa que los pararrayos pueden soportar sobretensiones de 0,8 veces su valor nominal (Ur) durante tiempo indefinido.

$$U_1 = \frac{141{,}45}{0{,}8} = 176{,}81\ kV$$

Lo cual indica que el pararrayos de 176,81 kV puede soportar continuadamente 141,45 kV sin descargar.

2º Aplicando el coeficiente de defecto a tierra que es 1'4 de la tensión simple máxima y admitiendo un tiempo de despeje de la falta de 2 segundos tendremos:

$$U_2 = \frac{U_{max} \cdot 1{,}4}{K} = \frac{141{,}45 \cdot 1{,}4}{1{,}03} = 192\ kV$$

Donde Kt es la capacidad del pararrayos contra sobretensiones temporales, el cual depende del tiempo de duración de la sobretensión y se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$K_t = \frac{1}{\left(\frac{t}{10}\right)^{0{,}02}}$$

Siendo “t” el tiempo de duración de la sobretensión dado en segundos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

3º Se elige el tipo de pararrayos de manera que la tensión nominal sea de un valor comercial superior a la mayor de las dos tensiones nominales calculadas (U1 y U2), en este caso 192 kV.

La clase se fija considerando la máxima corriente de descarga que se pueda presentar en caso de un cortocircuito. En este caso "Station type" de 10 kA, clase 3.

La tensión residual de un pararrayos de Ur=192kV es 452kV.

$$4º\left(\frac{BIL}{Tensión\ residual}\right) \geq 1{,}4 \rightarrow \frac{1.050}{452} = 2{,}32 \geq 1{,}4$$

Por consiguiente, cumple la coordinación de seguridad exigida.

1.3.3. Nivel De 30 kV

Tensión más elevada de la red: 36 kV

BIL (Basic Impulse Insulation Level) de los aparatos: 170 kV

Conexión del neutro: Neutro a tierra a través de reactancia.

1º U_{max} = 36 kV ; $U_{simple} = \frac{36}{\sqrt{3}} = 20{,}78\ kV$

En la gráfica que da el fabricante se observa que los pararrayos pueden soportar sobretensiones de 0,8 veces su valor nominal (Ur) durante tiempo indefinido.

$$U_1 = \frac{20{,}78}{0{,}8} = 25{,}98\ kV$$

Lo cual indica que el pararrayos de 25,98 kV puede soportar continuadamente 20,78 kV sin descargar.
2º Aplicando el coeficiente de defecto a tierra que es 1'4 de la tensión simple máxima y admitiendo un tiempo de despeje de la falta de 2 segundos tendremos:

$$U_2 = \frac{U_{max} \cdot 1{,}4}{K_t} = \frac{20{,}78 \cdot 1{,}4}{1{,}033} = 28{,}17\ kV$$

Donde K_t es la capacidad del pararrayos contra sobretensiones temporales, el cual depende del tiempo de duración de la sobretensión y se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$K_t = \frac{1}{\left(\frac{t}{10}\right)^{0{,}02}}$$

Siendo “t” el tiempo de duración de la sobretensión dado en segundos.

3º Se elige el tipo de pararrayos de manera que la tensión nominal sea de un valor comercial superior a la mayor de las dos tensiones nominales calculadas (U_1 y U_2), en este caso 30 kV.

La clase se fija considerando la máxima corriente de descarga que se pueda presentar en caso de un cortocircuito. En este caso "Station type" de 10 kA, clase 2.

La tensión residual es 70,4 kV.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$4º\left(\frac{BIL}{Tensión\ residual}\right) \geq 1{,}4 \rightarrow \frac{170}{70{,}4} = 2{,}41 \geq 1{,}4$$

Por consiguiente, cumple la coordinación de seguridad exigida.

1.4. Cálculo de Intensidades Nominales

1.4.1. Intensidad Posición Transformador 1 de 125 MVA Lado 220 kV

La intensidad primaria en el transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{P_T1} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{125.000}{\sqrt{3} \cdot 220} = 328{,}03\ A$$

Donde:
S = Potencia del transformador en kVA.
V_p = Tensión primaria en kV.
I_{p_T1} = Intensidad primaria en A.

1.4.2. Intensidad Posición Transformador 1 de 125 MVA Lado 30 kV

La intensidad secundaria en el transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{S_T1} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_S} = \frac{125.000}{\sqrt{3} \cdot 30} = 2.405{,}63\ A$$

Donde:
S = Potencia del transformador en kVA.
V_s = Tensión secundaria en kV.
I_{S_T1} = Intensidad secundaria en A.

1.4.3. Intensidad Posición Transformador 2 De 80 MVA Lado 220kV

La intensidad primaria en el transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{P_T2} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{80.000}{\sqrt{3} \cdot 220} = 209{,}95\ A$$

Donde:
S = Potencia del transformador en Kva.
V_p = Tensión primaria en kV.
I_{P_T2}= Intensidad primaria en A.

1.4.4. Intensidad Posición Transformador 2 De 80 MVA Lado 30kV

La intensidad secundaria en el transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{S_T2} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_s} = \frac{80.000}{\sqrt{3} \cdot 30} = 1.539{,}60\ A$$

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Donde:
S = Potencia del transformador en kVA.
V_s = Tensión secundaria en kV.
I_{s_T2}= Intensidad secundaria en A.

1.4.5. Barras 1 FV Calzadas I 42,50 MW

La intensidad secundaria en embarrado viene dada por la expresión:

$$I_{S_T} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_s} = \frac{42.500}{\sqrt{3} \cdot 30} = 817{,}91\ A$$

Donde:
S = Potencia en kVA.
V_s = Tensión secundaria en kV.
I_{s_T} = Intensidad secundaria en A.

1.4.6. Barras 2 FV Calzadas II 2 42,50 MW

La intensidad secundaria en embarrado viene dada por la expresión:

$$I_{S_T} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_s} = \frac{42.500}{\sqrt{3} \cdot 30} = 817{,}91\ A$$

Donde:
S = Potencia en kVA.
V_s = Tensión secundaria en kV.
I_{s_T} = Intensidad secundaria en A.

1.4.7. Barras 3 FV Calzada III 20,17 MW

La intensidad secundaria en embarrado viene dada por la expresión:

$$I_{S_T} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{20.170}{\sqrt{3} \cdot 30} = 388{,}17\ A$$

Donde:
S = Potencia en kVA.
V_s = Tensión secundaria en kV.
I_{s_T} = Intensidad secundaria en A.

1.4.8. Barras 4 PE Contrebia III 49,40 MW

La intensidad secundaria en embarrado viene dada por la expresión:

$$I_{S_T} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{49.400}{\sqrt{3} \cdot 30} = 950{,}70\ A$$

Donde:
S = Potencia en kVA.
V_s = Tensión secundaria en kV.
I_{s_T} = Intensidad secundaria en A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.4.9. Intensidad Posiciones Baterías de Condensadores (C1, C2 y C4) 5MVAr

La intensidad en las posiciones de baterías de condensadores viene dada por la expresión:

$$I_{BBCC1} = I_{BBCC2} = I_{BBCC4} = \frac{P_{BBCC}}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{5.000}{\sqrt{3} \cdot 30} = 96{,}23\ A$$

Donde:

P_{BBCC} = Potencia aparente de la batería de condensadores en KVA.
V = Tensión secundaria en kV.
I_{BBCC} = Intensidad en la posición de la batería de condensadores en A.

1.4.10. Intensidad Posiciones Batería de Condensadores C3 3MVAr

La intensidad en las posiciones de baterías de condensadores viene dada por la expresión:

$$I_{BBCC3} = \frac{P_{BBCC}}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{3.000}{\sqrt{3} \cdot 30} = 57{,}74\ A$$

Donde:

P_{BBCC} = Potencia aparente de la batería de condensadores en KVA.
V = Tensión secundaria en kV.
I_{BBCC} = Intensidad en la posición de la batería de condensadores en A.

1.4.11. Intensidad Posiciones Transformadores de Servicios Auxiliares

La intensidad en las posiciones de transformadores de servicios auxiliares viene dada por la expresión:

$$I_{SSAA} = \frac{P_{SSAA}}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{160}{\sqrt{3} \cdot 30} = 3{,}08\ A$$

Donde:

P_{SSAA} = Potencia aparente del transformador de servicios auxiliares en KVA.
V = Tensión nominal en KV.
I_{SSAA} = Intensidad en la posición de transformador de servicios auxiliares en A.

1.4.12. Intensidad Grupo Electrógeno

La intensidad en la posición del grupo electrógeno viene dada por la expresión:

$$I_{GE} = \frac{P_{GE}}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 30} = 1{,}92\ A$$

Donde:

P_{GE} = Potencia aparente del grupo electrógeno en KVA.
V = Tensión secundaria en KV.
I_{GE} = Intensidad en la posición del grupo electrógeno en A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5. Régimen Cortocircuito Transformador 1 (T1)

1.5.1. Generalidades

En este apartado se pretenden estimar las intensidades máximas de cortocircuito que pueden aparecer en la parte de 220 kV ó 30 kV.

Los datos obtenidos servirán para determinar los esfuerzos térmicos y dinámicos a los que se verán sometidos los embarrados, la aparamenta y los restantes elementos que componen la subestación. Esta información es de especial relevancia para poder realizar la elección de los poderes de corte y de cierre de los interruptores, la intensidad de corta duración admisible por los seccionadores o los transformadores de intensidad, así como su clase de precisión.

1.5.2. Cálculo De Impedancias Equivalentes

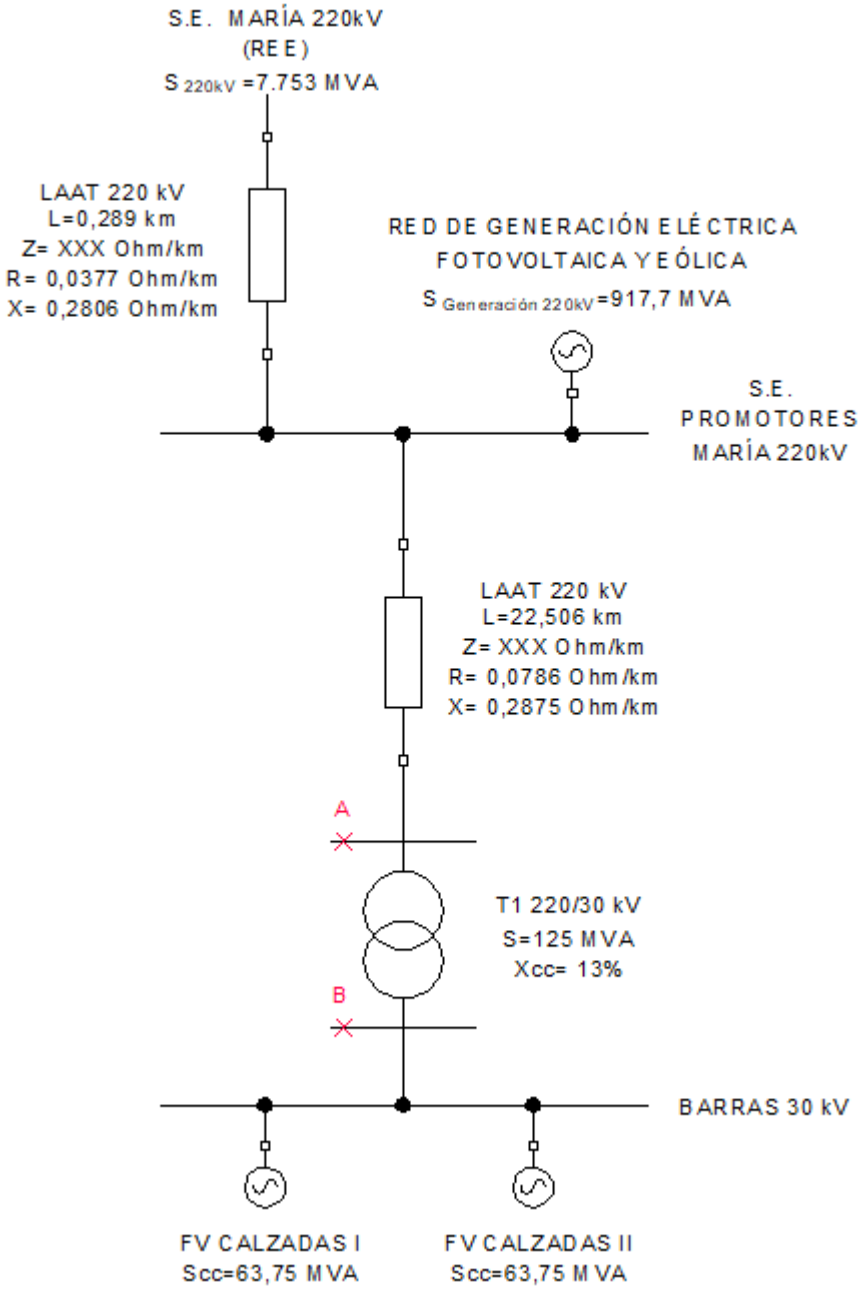
Para el cálculo de la I_{CC} se convertirán las magnitudes eléctricas a valores por unidad (p.u.) con objeto de simplificar los cálculos.

Tomaremos como valor base:
S_{b1}= 125 MVA (potencia nominal del transformador de potencia 1 220/30 kV)
U_b= 220 KV.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El esquema de la red que nos ocupa es el que sigue:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5.2.1. Red de 220 kV en S.E. MARÍA (REE)

S_{220_MARIA} = 7.753 MVA

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{220_MARIA} \approx Z_{220_MARIA} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{125}{7.753} = 0{,}01612\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.5.2.2. Línea 220 kV A S.E. PROMOTORES MARÍA

La línea aérea 220 kV proyectada y supuesta para el cálculo, se le presupone una longitud aproximada de 0,289 km y estará compuesta por conductores tipo LA-545 Dúplex.

Impedancia del tramo aéreo por kilómetro:

$R = 0{,}0377\ \Omega/km$
$X = 0{,}2806\ \Omega/km$
$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0{,}0377^2 + 0{,}2806^2} = 0{,}2831\ \Omega/\text{km}$

Impedancia total:

$X = 0{,}2831 \cdot 0{,}289 = 0{,}0818\ \Omega$

Reactancia equivalente:

Siendo:

$$S_L(MVA) = \frac{U_b(kV)^2}{X(\Omega)} = \frac{220^2}{0{,}0818}$$

Quedando entonces:

$$X_{LAAT_{MARIA}}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_L(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{125 \cdot 0{,}0818}{220^2} = 0{,}000211\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.5.2.3. Red de Generación de energía Eléctrica Fotovoltaica y Eólica en S.E. PROMOTORES MARÍA 220 KV

$S_{Generación\ 220} = 917{,}70\ MVA$

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{Generación_220}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_{LGeneración\ 220}(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{125}{917{,}70} = 0{,}1362\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5.2.4. Línea 220 kV a S.E. CALZADAS

La línea aérea 220 kV proyectada y supuesta para el cálculo, se le presupone una longitud aproximada de 22,506 km y estará compuesta por conductores tipo LA-280 Dúplex.

Impedancia del tramo aéreo por kilómetro:

$$R = 0{,}0786\ \Omega/km$$
$$X = 0{,}2875\ \Omega/km$$
$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0{,}0786^2 + 0{,}2875^2} = 0{,}2981\ \Omega/\text{km}$$

Impedancia total:

$$X = 0{,}2981 \cdot 22{,}506 = 6{,}7079\ \Omega$$

Reactancia equivalente:

Siendo:

$$S_L(MVA) = \frac{U_b(kV)^2}{X(\Omega)} = \frac{220^2}{6{,}7079}$$

Quedando entonces:

$$X_{LAAT_{CALZADAS}}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_L(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{125 \cdot 6{,}7079}{220^2} = 0{,}01732\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1p.u.$

1.5.2.5. Transformador de potencia 1 (T1) 220/30 KV SE CALZADAS

U_{cc}= 13 %
S = 125 MVA
r_t = 220/30 kV
U_{base} (kV) = 220 kV

Dado que U=220, U_b=220 kV, S=125MVA S_b=125 MVA la impedancia queda:

$$X_{T1} \approx Z_{T1} = U^2(p.u.) \cdot \frac{u_{cc}(\%)}{100} \cdot \frac{S_b}{S} = 1^2 \cdot \frac{13}{100} \cdot \frac{125}{125} = 0{,}13\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.5.2.6. Parque Fotovoltaico CALZADAS I y CALZADAS II

P_n= 42,5 MW
S_{cc}= 63,75 MVA
U_{base} (kV) = 30 kV

Dado que U=30, U_b=30 kV, S_{cc} =63,75 MVA S_b=125 MVA la impedancia queda:

$$X_{parques\,FV} \approx Z_{parques\,FV} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = \frac{125}{63{,}75} = 1{,}9608\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

satel

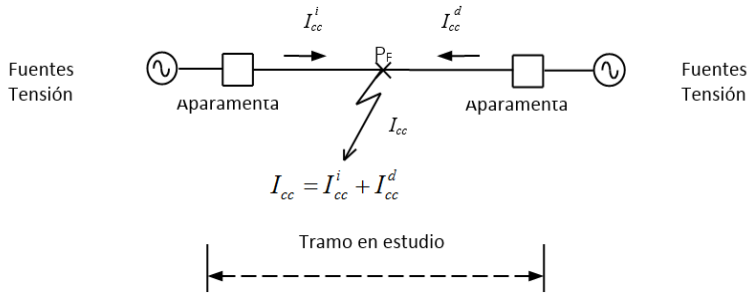
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5.3. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 220 kV Transformador 1

Tomando como referencia el esquema anterior se va a realizar el cálculo de la I_{CC} que soportaría en caso de falta en el punto A en estudio.

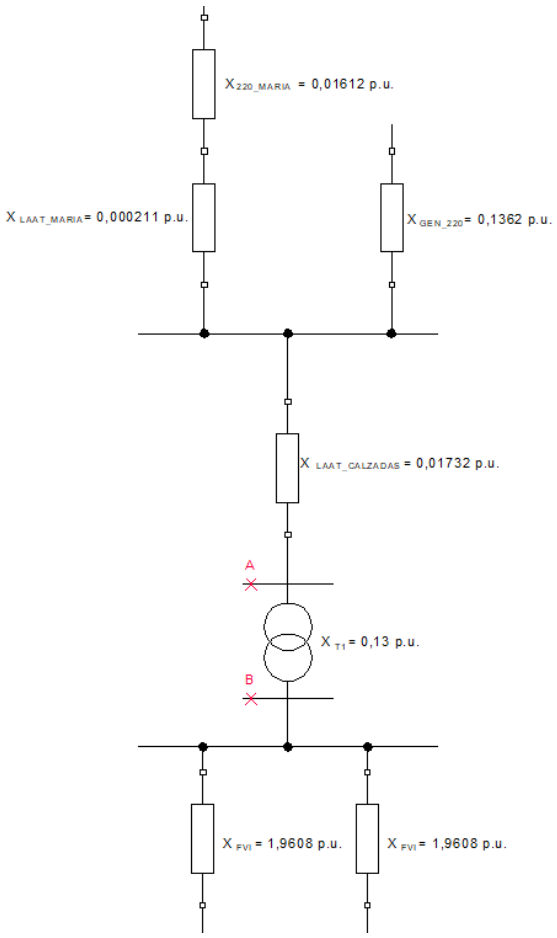
En caso de falta, las fuentes de tensión situadas a ambos lados del punto de falta (PF) contribuyen a la formación de la I_{CC}.



Para dimensionar los conductores y aparamenta del tramo en estudio, se debe seleccionar la mayor de I_{cc}^{i} y I_{cc}^{d},, que es la correspondiente al lado con menor impedancia, por ser el lado que aportará más intensidad en caso de falta.

Sin embargo, tomaremos como intensidad de falta el aporte de las dos fuentes existentes en caso de falta (hipótesis conservadora como si la falta se produjera en la parte de 220 kV).

La reactancia equivalente en el punto A se obtiene haciendo el cortocircuito equivalente de las impedancias consideradas.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$Z_A \approx X_{PUNTO\ A} // (X_{PUNTO\ B} + X_{TRAFO})$$

Primero calculamos X_{PUNTOA}:

$$X_{PUNTO\ A} = X_{CC2} + \frac{(X_{red1} + X_{CC1}) * (X_{red2})}{X_{red1} + X_{CC1} + X_{red2}} = 0{,}01732 + \frac{(0{,}01612 + 0{,}000211) * (0{,}1362)}{0{,}01612 + 0{,}000211 + 0{,}1362} = 0{,}01458 \text{ p.u.}$$

Calculamos X_{PUNTOB}:

$$X_{PUNTO\ B} = \frac{X_{FV1} * X_{FV2}}{X_{FV1} + X_{FV2}} = \frac{1{,}9608 * 1{,}9608}{1{,}9608 + 1{,}9608} = 0{,}9804 \text{ p.u.}$$

Calculamos Z_A:

$$Z_A = \frac{X_{PUNTOA} * (X_{CCT1} + X_{PUNTOB})}{X_{PUNTOA} + X_{CCT1} + X_{PUNTOB}} = \frac{0{,}01458 * (0{,}13 + 0{,}9804)}{0{,}01458 + 0{,}13 + 0{,}9804} = 0{,}01439 \text{ p.u.}$$

Con lo cual se puede calcular la corriente de cortocircuito instantánea en el embarrado de 220 kV:

$$S_A(MVA) = \frac{S_B(MVA)}{Z_A(p.u.)} \cdot \left(\frac{U(kV)}{U_b(kV)}\right)^2 = \frac{125}{0{,}01439} \cdot \left(\frac{220}{220}\right)^2 = 8.686{,}59\ MVA$$

$$I_A(kA) = \frac{S_A(MVA)}{\sqrt{3} \cdot U(kV)} = \frac{8.685{,}59}{\sqrt{3} \cdot 220} = 22{,}79\ kA$$

La aparamenta de 220 kV tienen una resistencia a corrientes de corta duración de 40 kA, por lo que el sistema se considera correctamente dimensionado.

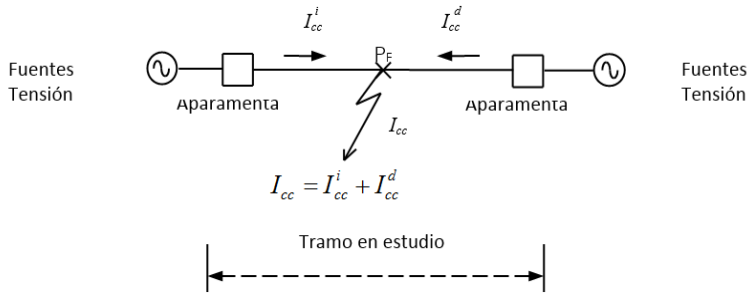
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5.4. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 30 kV Transformador 1

Tomando como referencia el esquema anterior se va a realizar el cálculo de la I_{CC} que soportaría en caso de falta en el punto B en estudio.

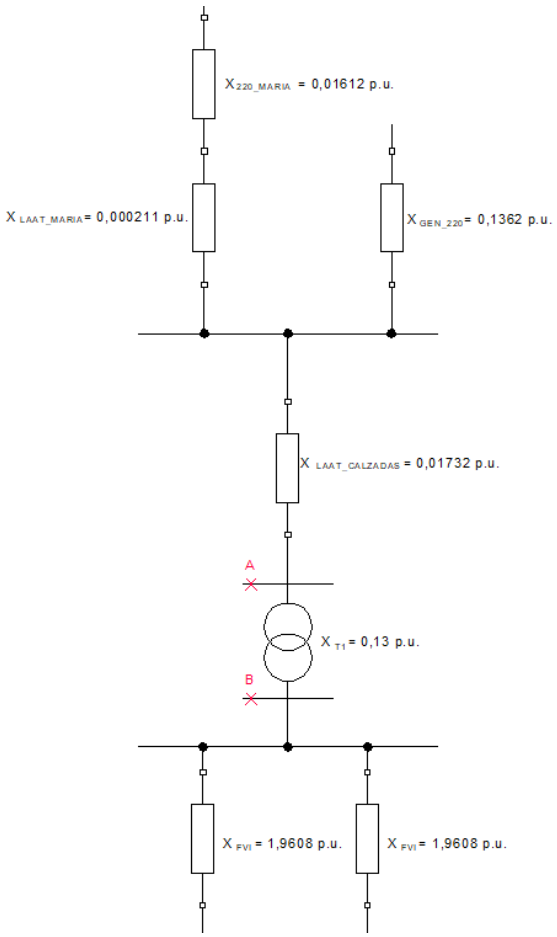
En caso de falta, las fuentes de tensión situadas a ambos lados del punto de falta (PF) contribuyen a la formación de la I_{CC}.



Para dimensionar los conductores y aparamenta del tramo en estudio, se debe seleccionar la mayor de I_{cc}^{i} y I_{cc}^{d},, que es la correspondiente al lado con menor impedancia, por ser el lado que aportará más intensidad en caso de falta.

Sin embargo, tomaremos como intensidad de falta el aporte de las dos fuentes existentes en caso de falta (hipótesis conservadora como si la falta se produjera en el embarrado de 30 kV).

La reactancia equivalente en el punto B se obtiene haciendo el cortocircuito equivalente de las impedancias consideradas.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$Z_B \approx X_{PUNTO\,B} // (X_{PUNTO\,A} + X_{TRAFO})$$

Primero calculamos X_{PUNTOA}:

$$X_{PUNTO\,A} = X_{CC2} + \frac{(X_{red1} + X_{CC1}) * (X_{red2})}{X_{red1} + X_{CC1} + X_{red2}} = 0{,}01732 + \frac{(0{,}01612 + 0{,}000211) * (0{,}1362)}{0{,}01612 + 0{,}000211 + 0{,}1362} = 0{,}01458 \text{ p.u.}$$

Calculamos X_{PUNTOB}:

$$X_{PUNTO\,B} = \frac{X_{FV1} * X_{FV2}}{X_{FV1} + X_{FV2}} = \frac{1{,}9608 * 1{,}9608}{1{,}9608 + 1{,}9608} = 0{,}9804 \text{ p.u.}$$

Calculamos Z_B:

$$Z_B = \frac{(X_{PUNTOA} + X_{CCT1}) * X_{PUNTOB}}{X_{PUNTOA} + X_{CCT1} + X_{PUNTOB}} = \frac{(0{,}01458 + 0{,}13) * 0{,}9804)}{0{,}01458 + 0{,}13 + 0{,}9804} = 0{,}1260 \text{ p.u.}$$

Con lo cual se puede calcular la corriente de cortocircuito instantánea en el embarrado de 30 kV:

$$S_B(MVA) = \frac{S_B(MVA)}{Z_B(p.u.)} \cdot \left(\frac{U(kV)}{U_b(kV)}\right)^2 = \frac{125}{0{,}1260} = 992{,}07\ MVA$$

$$I_B(kA) = \frac{S_B(MVA)}{\sqrt{3} \cdot U(kV)} = \frac{992{,}07}{\sqrt{3} \cdot 30} = 19{,}09\ kA$$

La aparamenta de 30 kV tienen una resistencia a corrientes de corta duración de 25 kA, por lo que el sistema se considera correctamente dimensionado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.6. Régimen Cortocircuito Transformador 2 (T2)

1.6.1. Generalidades

En este apartado se pretenden estimar las intensidades máximas de cortocircuito que pueden aparecer en barras de 220 kV ó 30 kV.

Los datos obtenidos servirán para determinar los esfuerzos térmicos y dinámicos a los que se verán sometidos los embarrados, la aparamenta y los restantes elementos que componen la subestación. Esta información es de especial relevancia para poder realizar la elección de los poderes de corte y de cierre de los interruptores, la intensidad de corta duración admisible por los seccionadores o los transformadores de intensidad, así como su clase de precisión.

1.6.2. Cálculo De Impedancias Equivalentes

Para el cálculo de la I_{CC} se convertirán las magnitudes eléctricas a valores por unidad (p.u.) con objeto de simplificar los cálculos.

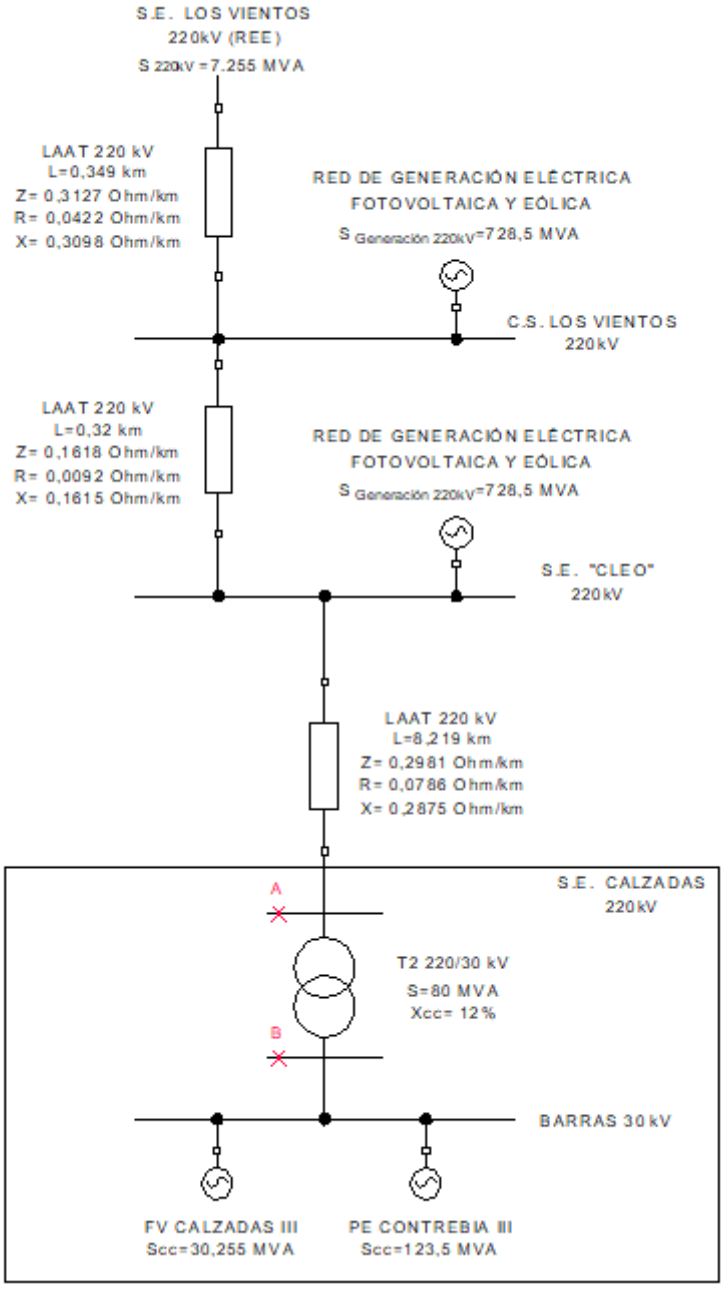
Tomaremos como valor base:

S_{b2}= 80 MVA (potencia nominal del transformador de potencia 2 220/30 kV)
U_b= 220 KV.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El esquema de la red que nos ocupa es el que sigue:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.6.2.1. Red de 220 kV en S.E. LOS VIENTOS (REE)

S_{220_MARIA} = 7.255 MVA
Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{220_{LOSVIENTOS}} \approx Z_{220_{LOSVIENTOS}} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{80}{7.255} = 0{,}01103\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.6.2.2. Línea 220 kV A C.S. LOS VIENTOS

La línea aérea 220 kV proyectada y supuesta para el cálculo, se le presupone una longitud aproximada de 0,349 km y estará compuesta por conductores tipo LA-545 Dúplex.

Impedancia del tramo aéreo por kilómetro:
$R = 0{,}0422\ \Omega/km$
$X = 0{,}3098\ \Omega/km$
$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0{,}0422^2 + 0{,}3098^2} = 0{,}3127\ \Omega/\text{km}$

Impedancia total:
$X = 0{,}3127 \cdot 0{,}349 = 0{,}1091\ \Omega$

Reactancia equivalente:
Siendo:

$$S_L(MVA) = \frac{U_b(kV)^2}{X(\Omega)} = \frac{220^2}{0{,}1091}$$

Quedando entonces:

$$X_{LAAT_{LOSVIENTOS}}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_L(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{80 \cdot 0{,}1091}{220^2} = 0{,}000180\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.6.2.3. Red de Generación de energía Eléctrica Fotovoltaica y Eólica en C.S. LOS VIENTOS 220 KV

$S_{Generación\ 220} = 728{,}50\ MVA$

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{Generación_220}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_{LGeneración\ 220}(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{80}{728{,}5} = 0{,}1098\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.6.2.4. Línea 220 kV a S.E. CLEO

La línea aérea 220 kV proyectada y supuesta para el cálculo, se le presupone una longitud aproximada de 0,32 km y estará compuesta por conductores tipo LA-545 Dúplex.

Impedancia del tramo aéreo por kilómetro:

$R = 0{,}0092\ \Omega/km$

$X = 0{,}1615\ \Omega/km$

$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0{,}0092^2 + 0{,}1615^2} = 0{,}1618\ \Omega/\text{km}$

Impedancia total:

$X = 0{,}1618 \cdot 0{,}32 = 0{,}0518\ \Omega$

Reactancia equivalente:

Siendo:

$$S_L(MVA) = \frac{U_b(kV)^2}{X(\Omega)} = \frac{220^2}{0{,}0518}$$

Quedando entonces:

$$X_{LAAT_{CLEO}}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_L(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{80 \cdot 0{,}0518}{220^2} = 0{,}00008562\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1p.u.$

1.6.2.5. Red de Generación de energía Eléctrica Fotovoltaica y Eólica en S.E. CLEO 220 KV

$S_{Generación\ 220} = 728{,}50\ MVA$

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{Generación_220}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_{LGeneración\ 220}(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{80}{728{,}5} = 0{,}1098\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.6.2.6. Línea 220 kV a S.E. CALZADAS

La línea aérea 220 kV proyectada y supuesta para el cálculo, se le presupone una longitud aproximada de 8,219 km y estará compuesta por conductores tipo LA-545 Dúplex.

Impedancia del tramo aéreo por kilómetro:

$R = 0{,}0786\ \Omega/km$

$X = 0{,}2875\ \Omega/km$

$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0{,}0786^2 + 0{,}2875^2} = 0{,}2981\ \Omega/\text{km}$

Impedancia total:

$X = 0{,}2981 \cdot 8{,}219 = 2{,}4497\ \Omega$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Reactancia equivalente:
Siendo:

$$S_L(MVA) = \frac{U_b(kV)^2}{X(\Omega)} = \frac{220^2}{2{,}4497}$$

Quedando entonces:

$$X_{LAAT_{CALZADAS}}(p.u.) = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_L(MVA)} = 1^2 \cdot \frac{80 \cdot 2{,}4497}{220^2} = 0{,}004049\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1p.u.$

1.6.2.7. Transformador de potencia 2 (T2) 220/30 KV SE CALZADAS

U_{cc}= 12 %
S = 80 MVA
r_t = 220/30 kV
U_{base} (kV) = 220 kV
Dado que U=220, U_b=220 kV, S=80MVA S_b=80 MVA la impedancia queda:

$$X_{T2} \approx Z_{T2} = U^2(p.u.) \cdot \frac{u_{cc}(\%)}{100} \cdot \frac{S_b}{S} = 1^2 \cdot \frac{12}{100} \cdot \frac{80}{80} = 0{,}12\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.6.2.8. Parque Fotovoltaico CALZADAS III

P_n= 20,17 MW
S_{cc}= 30,255 MVA
U_{base} (kV) = 30 kV
Dado que U=30, U_b=30 kV, S_{cc} =30,255 MVA S_b=80 MVA la impedancia queda:

$$X_{parques\,FV} \approx Z_{parques\,FV} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = \frac{80}{30{,}255} = 2{,}6442\ p.u.$$

Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

1.6.2.9. Parque Eólico CONTREBIA III

P_n= 49,40 MW
S_{cc}= 123,50 MVA
U_{base} (kV) = 30 kV
Dado que U=30, U_b=30 kV, S_{cc} =123,50 MVA S_b=80 MVA la impedancia queda:

$$X_{parques\,PE} \approx Z_{parques\,PE} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = \frac{80}{123{,}50} = 0{,}6478\ p.u.$$

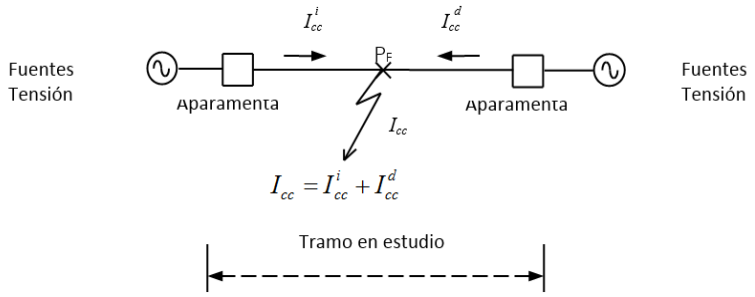
Con $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = 1\ p.u.$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.1. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 220 kV Transformador 2

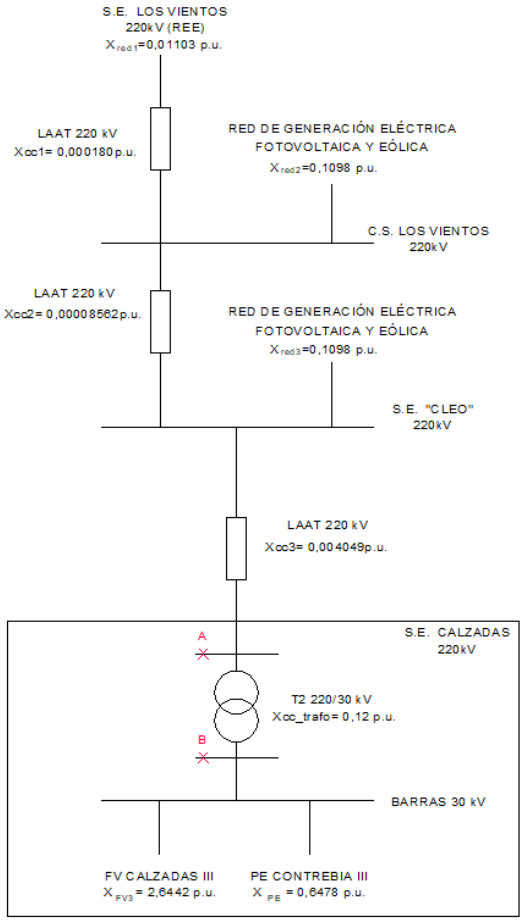
Tomando como referencia el esquema anterior se va a realizar el cálculo de la I_{CC} que soportaría en caso de falta en el punto A en estudio.
En caso de falta, las fuentes de tensión situadas a ambos lados del punto de falta (PF) contribuyen a la formación de la I_{CC}.



Para dimensionar los conductores y aparamenta del tramo en estudio, se debe seleccionar la mayor de I_{cc}^{i} y I_{cc}^{d},, que es la correspondiente al lado con menor impedancia, por ser el lado que aportará más intensidad en caso de falta.

Sin embargo, tomaremos como intensidad de falta el aporte de las dos fuentes existentes en caso de falta (hipótesis conservadora como si la falta se produjera en la parte de 220 kV).

La reactancia equivalente en el punto A se obtiene haciendo el cortocircuito equivalente de las impedancias consideradas.



satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$Z_A \approx X_{PUNTO\ A} // X_{PUNTO\ B}$$

Primero calculamos X_{PUNTOA}:

$$X_{PUNTO\ A} = X_{R4} + X_{CC3} = 0{,}0094 + 0{,}004049 = 0{,}01345 \text{ p.u.}$$

$$X_{R1} = X_{red1} + X_{CC1} = 0{,}01103 + 0{,}00018 = 0{,}01121 \text{ p.u}$$

$$X_{R2} = X_{R1} // X_{red2} = \frac{0{,}01121 * 0{,}1098}{0{,}01121 + 0{,}1098} = 0{,}01017 \text{ p.u}$$

$$X_{R3} = X_{R1} + X_{CC2} = 0{,}01017 + 0{,}00008562 = 0{,}01026 \text{ p.u}$$

$$X_{R4} = X_{R3} // X_{red3} = \frac{0{,}01026 * 0{,}1098}{0{,}01026 + 0{,}1098} = 0{,}0094 \text{ p.u}$$

Calculamos X_{PUNTOB}:

$$X_{PUNTO\ B} = X_{CCT} + \frac{X_{FV3} * X_{PE}}{X_{FV3} + X_{PE}} = 0{,}12 + \frac{2{,}6442 * 0{,}6478}{2{,}6442 + 0{,}6478} = 0{,}6403 \text{ p.u.}$$

Calculamos Z_A:

$$Z_A = \frac{X_{PUNTOA} * X_{PUNTOB}}{X_{PUNTOA} + X_{PUNTOB}} = \frac{0{,}01345 * 0{,}6403}{0{,}01345 + 0{,}6403} = 0{,}01317 \text{ p.u.}$$

Con lo cual se puede calcular la corriente de cortocircuito instantánea en el embarrado de 220 kV:

$$S_A(MVA) = \frac{S_B(MVA)}{Z_A(p.u.)} \cdot \left(\frac{U(kV)}{U_b(kV)}\right)^2 = \frac{80}{0{,}01317} \cdot \left(\frac{220}{220}\right)^2 = 6.074{,}41\ MVA$$

$$I_A(kA) = \frac{S_A(MVA)}{\sqrt{3} \cdot U(kV)} = \frac{6.074{,}41}{\sqrt{3} \cdot 220} = 15{,}94\ kA$$

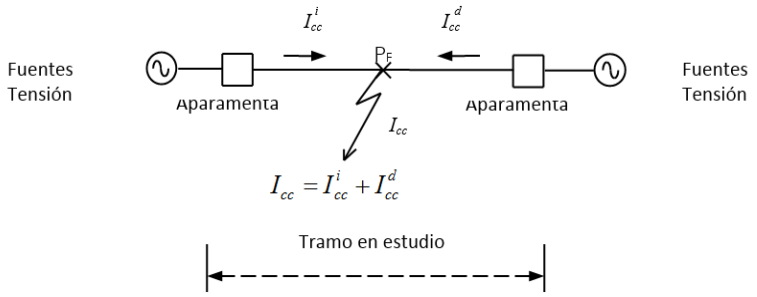
La aparamenta de 220 kV tienen una resistencia a corrientes de corta duración de 40 kA, por lo que el sistema se considera correctamente dimensionado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.2. Cálculo Intensidad de Cortocircuito 30 kV Transformador 2

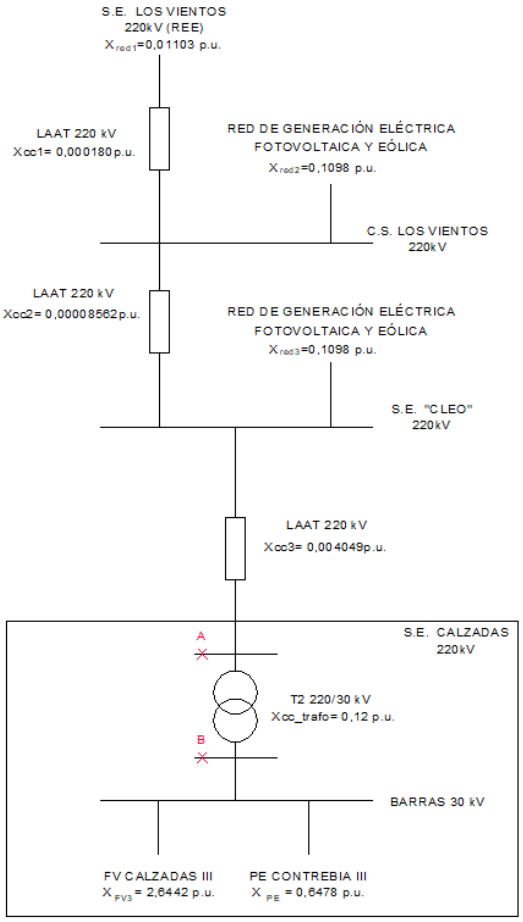
Tomando como referencia el esquema anterior se va a realizar el cálculo de la I_{CC} que soportaría en caso de falta en el punto B en estudio.
En caso de falta, las fuentes de tensión situadas a ambos lados del punto de falta (PF) contribuyen a la formación de la I_{CC}.



Para dimensionar los conductores y aparamenta del tramo en estudio, se debe seleccionar la mayor de I_{cc}^{i} y I_{cc}^{d},, que es la correspondiente al lado con menor impedancia, por ser el lado que aportará más intensidad en caso de falta.

Sin embargo, tomaremos como intensidad de falta el aporte de las dos fuentes existentes en caso de falta (hipótesis conservadora como si la falta se produjera en el embarrado de 30 kV).

La reactancia equivalente en el punto B se obtiene haciendo el cortocircuito equivalente de las impedancias consideradas.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$Z_A \approx X_{PUNTO\ A} // X_{PUNTO\ B}$$

Primero calculamos X_{PUNTOA}:

$$X_{PUNTO\ A} = X_{R4} + X_{CC3} + X_{CCT} = 0{,}0094 + 0{,}004049 + 0{,}12 = 0{,}1334 \text{ p.u.}$$

$$X_{R1} = X_{red1} + X_{CC1} = 0{,}01103 + 0{,}00018 = 0{,}01121 \text{ p.u}$$

$$X_{R2} = X_{R1} // X_{red2} = \frac{0{,}01121 * 0{,}1098}{0{,}01121 + 0{,}1098} = 0{,}01017 \text{ p.u}$$

$$X_{R3} = X_{R1} + X_{CC2} = 0{,}01017 + 0{,}00008562 = 0{,}01026 \text{ p.u}$$

$$X_{R4} = X_{R3} // X_{red3} = \frac{0{,}01026 * 0{,}1098}{0{,}01026 + 0{,}1098} = 0{,}0094 \text{ p.u}$$

Calculamos X_{PUNTOB}:

$$X_{PUNTO\ B} = \frac{X_{FV3} * X_{PE}}{X_{FV3} + X_{PE}} = \frac{2{,}6442 * 0{,}6478}{2{,}6442 + 0{,}6478} = 0{,}5203 \text{ p.u.}$$

Calculamos Z_B:

$$Z_B = \frac{X_{PUNTOA} * X_{PUNTOB}}{X_{PUNTOA} + X_{PUNTOB}} = \frac{0{,}1334 * 0{,}5203}{0{,}1334 + 0{,}5203} = 0{,}1062 \text{ p.u.}$$

Con lo cual se puede calcular la corriente de cortocircuito instantánea en el embarrado de 30 kV:

$$S_B(MVA) = \frac{S_B(MVA)}{Z_B(p.u.)} \cdot \left(\frac{U(kV)}{U_b(kV)}\right)^2 = \frac{80}{0{,}1062} \cdot \left(\frac{30}{30}\right)^2 = 753{,}30\ MVA$$

$$I_B(kA) = \frac{S_B(MVA)}{\sqrt{3} \cdot U(kV)} = \frac{753{,}30}{\sqrt{3} \cdot 30} = 14{,}50\ kA$$

La aparamenta de 30 kV tienen una resistencia a corrientes de corta duración de 25 kA, por lo que el sistema se considera correctamente dimensionado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.2. Cálculo de conductores

1.2.1. Sistema de 220 kV

El conductor seleccionado para realizar la conexión entre aparatos dentro del parque intemperie es un conductor homogéneo de aluminio tipo LA-455, de 454,5 mm^2 de sección, 1.521 kg/km de peso.

1.2.1.1. Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible según el reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión vigente, que puede transportar ese conductor es de:

$$I_{max} = D \cdot S \cdot k$$

Donde:

D = Densidad de corriente admisible según la sección del cable en A/mm^2.

S = Sección del cable en mm^2.

K = Coeficiente que depende de la composición del cable.

En nuestro caso tenemos que:

D = 1,87 A/mm^2 (obtenida interpolando linealmente)

S = 454,5 mm^2

K =0,95

Por lo tanto:

$$I_{max} = 807{,}42 \text{ A}$$

1.2.1.2. Intensidad de cortocircuito admisible

La corriente de cortocircuito admisible se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{93 \cdot 454{,}5}{\sqrt{1}} = 42.268{,}5\ A$$

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior al valor máximo esperado en la instalación para 220 kV (15,94 kA).

1.2.2. Puentes 30 kV con Celda de Transformador 1 de Barras 1 y 2 (Calzada I y Calzada II)

Se trata de justificar la elección del tipo de conductor aislado para las salidas de la cabina de trafo 30 kV de barras 1 y 2, de salida al transformador de potencia de 125 MVA.

Para conexión entre la celda de protección del transformador de potencia con éste, se proyectan 2 ternas de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de Cobre 630 mm^2, instalados parte en canal prefabricado y parte enterrados bajo tubo hormigonado, tomando esta instalación la más desfavorable a la hora de realizar el cálculo de intensidad máxima admisible.

La intensidad máxima admisible para 2 ternas de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de cobre de 630 mm^2, instalación enterrada bajo tubo hormigonado, formada por una agrupación de tres ternas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

bajo tubos hormigonados separados entre sí a una distancia de 0,2 m, a una profundidad de 1 m, es de 1.241,73 A, superior a la máxima que discurre por la zanja (817,91 A).

$$I_{max} = n \cdot I_{cond} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 2 \cdot 1095 \cdot 0{,}84 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}9 = 1.241{,}73\ A$$

Siendo:

n = Número de conductores en paralelo.

I_{cond} = Intensidad nominal del conductor en A.

C_1 = Coeficiente de corrección por incremento de temperatura en canal.

C_2 = Coeficiente de corrección por agrupación de hasta cuatro ternas en canal.

C_3 = Coeficiente de reducción para compensar el posible desequilibrio de intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

1.2.2.1. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad de cortocircuito admisible por la configuración de cables seleccionada, considerando una duración de 1 segundo es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{143 \cdot 630}{\sqrt{1}} = 90.090\ A$$

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 143 para cobre.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 17,28 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

1.2.3. Puentes 30 kV con Celda De Transformador 2 De Barras 3

Se trata de justificar la elección del tipo de conductor aislado para las salidas de la cabina de trafo 30 kV de barras 3, de salida al transformador de potencia de 80 MVA.

Para conexión entre la celda de protección del transformador de potencia con éste, se proyectan 2 ternas de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de Cobre 630 mm^2, instalados parte en canal prefabricado y parte enterrados bajo tubo hormigonado, tomando esta instalación la más desfavorable a la hora de realizar el cálculo de intensidad máxima admisible.

La intensidad máxima admisible para 2 ternas de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de cobre de 630 mm^2, instalación enterrada bajo tubo hormigonado, formada por una agrupación de tres ternas bajo tubos hormigonados separados entre sí a una distancia de 0,2 m, a una profundidad de 1 m, es de 1.241,73 A, superior a la máxima que discurre por la zanja (388,17 A).

$$I_{max} = n \cdot I_{cond} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 2 \cdot 1095 \cdot 0{,}84 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}9 = 1.241{,}73\ A$$

Siendo:

n = Número de conductores en paralelo.

I_{cond} = Intensidad nominal del conductor en A.

C_1 = Coeficiente de corrección por incremento de temperatura en canal.

C_2 = Coeficiente de corrección por agrupación de hasta cuatro ternas en canal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

C_3 = Coeficiente de reducción para compensar el posible desequilibrio de intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

1.2.3.1. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad de cortocircuito admisible por la configuración de cables seleccionada, considerando una duración de 1 segundo es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{143 \cdot 630}{\sqrt{1}} = 90.090\ A$$

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 143 para cobre.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 14,50 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

1.2.4. Puentes 30 kV Con Celda De Transformador 2 De Barras 4

Se trata de justificar la elección del tipo de conductor aislado para las salidas de la cabina de trafo 30 kV de barras 4, de salida al transformador de potencia de 80 MVA.

Para conexión entre la celda de protección del transformador de potencia con éste, se proyectan 2 ternas de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de 630 mm^2, instalados parte en canal prefabricado y parte enterrados bajo tubo hormigonado, tomando esta instalación la más desfavorable a la hora de realizar el cálculo de intensidad máxima admisible.

La intensidad máxima admisible para 2 ternas de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de cobre de 630 mm^2, instalación enterrada bajo tubo hormigonado, formada por una agrupación de cuatros ternas bajo tubos hormigonados separados entre sí a una distancia de 0,2 m, a una profundidad de 1 m, es de 1.241,73 A, superior a la máxima que discurre por la zanja (950,70 A).

$$I_{max} = n \cdot I_{cond} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 2 \cdot 1095 \cdot 0{,}84 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}9 = 1.241{,}73\ A$$

Siendo:

n = Número de conductores en paralelo.

I_{cond} = Intensidad nominal del conductor en A.

C_1 = Coeficiente de corrección por incremento de temperatura en canal.

C_2 = Coeficiente de corrección por agrupación de hasta cuatro ternas en canal.

C_3 = Coeficiente de reducción para compensar el posible desequilibrio de intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

1.2.4.1. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad de cortocircuito admisible por la configuración de cables seleccionada, considerando una duración de 1 segundo es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{143 \cdot 630}{\sqrt{1}} = 90.090\ A$$

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 143 para cobre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 14,50 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

1.2.5. Puentes 30 kV Trafos Servicios Auxiliares

Para conexión entre las celdas de protección del transformador de SS.AA. y los propios transformadores de SS.AA. se proyecta 1 terna de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de aluminio 240 mm^2, instalado al aire, en galería.

La intensidad máxima admisible para 1 terna de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de aluminio de 240 mm^2, instalación al aire en canales o galería, considerando una sobreelevación de la temperatura del orden de 15ºC, es de 343,98 A, muy superior a la máxima que discurre por el cable (3,08 A)

$$I_{max} = I_{cond} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 455 \cdot 0{,}84 \cdot 0{,}90 = 343{,}98\ A$$

Siendo:

I_{cond} = Intensidad nominal del conductor en A.

C_1 = Coeficiente de corrección por incremento de temperatura en canal.

C_2 = Coeficiente de corrección por agrupación de hasta cuatro ternas en canal.

C_3 = Coeficiente de reducción para compensar el posible desequilibrio de intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

1.2.5.1. Intensidad de Cortocircuito Admisible

La intensidad de cortocircuito admisible por la configuración de cables seleccionada, considerando una duración de 1 segundo es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{93 \cdot 240}{\sqrt{1}} = 22.320\ A$$

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 17,28 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

1.2.6. Puentes 30 kV Baterías de Condensadores BC1, BC2 y BC4 (5 MVAr)

Para conexión entre las celdas de Baterías de condensadores y las baterías de condensadores, se proyecta 1 terna de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de aluminio 240 mm^2, instalado al aire, en galería.

La intensidad máxima admisible para 1 terna de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de aluminio de 240 mm^2, instalación al aire en canales o galería, considerando una sobreelevación de la temperatura del orden de 15ºC, es de 257,99 A, muy superior a la máxima que discurre por el cable (96,23 A)

$$I_{max} = I_{cond} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 455 \cdot 0{,}84 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}90 = 257{,}99\ A$$

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Siendo:

I_{cond} = Intensidad nominal del conductor en A.

C_1 = Coeficiente de corrección por incremento de temperatura en canal.

C_2 = Coeficiente de corrección por agrupación de hasta cuatro ternas en canal.

C_3 = Coeficiente de reducción para compensar el posible desequilibrio de intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

1.2.6.1. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad de cortocircuito admisible por la configuración de cables seleccionada, considerando una duración de 1 segundo es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{93 \cdot 240}{\sqrt{1}} = 22.320\ A$$

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 17,28 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

1.2.7. Puentes 30 kV Baterías de Condensadores BC3 (3 MVAr)

Para conexión entre las celdas de Baterías de condensadores y las baterías de condensadores, se proyecta 1 terna de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de aluminio 240 mm^2, instalado al aire, en galería.

La intensidad máxima admisible para 1 terna de cable aislado tipo RH5Z1 18/30 kV de aluminio de 240 mm^2, instalación al aire en canales o galería, considerando una sobreelevación de la temperatura del orden de 15ºC, es de 257,99 A, muy superior a la máxima que discurre por el cable (57,74 A)

$$I_{max} = I_{cond} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 455 \cdot 0{,}84 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}90 = 257{,}99\ A$$

Siendo:

I_{cond} = Intensidad nominal del conductor en A.

C_1 = Coeficiente de corrección por incremento de temperatura en canal.

C_2 = Coeficiente de corrección por agrupación de hasta cuatro ternas en canal.

C_3 = Coeficiente de reducción para compensar el posible desequilibrio de intensidades entre los cables conectados a la misma fase.

1.2.7.1. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad de cortocircuito admisible por la configuración de cables seleccionada, considerando una duración de 1 segundo es:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{93 \cdot 240}{\sqrt{1}} = 22.320\ A$$

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 14,50 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

1.2.8. Embarrado Rígido 30 kV Transformador 1 De 125 MVA

Para el embarrado principal de media tensión se utiliza tubo de cobre ∅ 100/90 mm de 1.492 mm^2 de sección, en el transformador de 125 MVA.

1.2.8.1. Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible para el tubo de cobre ∅ 100/90 mm de 1.492 mm^2 de sección es de 2.640 A, superior a la intensidad nominal de la instalación calculada para dicho transformador (2.405 A).

1.2.8.2. Intensidad de cortocircuito admisible

La corriente de cortocircuito admisible se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{142 \cdot 1.492}{\sqrt{1}} = 211.864\ A$$

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para cobre.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 17,28 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

1.2.9. Embarrado Rígido 30 kV Transformador 2 De 80 MVA

Para el embarrado principal de media tensión se utiliza tubo de cobre ∅ 70/60 mm de 1.025 mm^2 de sección, en el transformador de 80 MVA.

1.2.9.1. Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible para el tubo de cobre ∅ 70/60 mm de 1.025 mm^2 de sección es de 1.820 A, superior a la intensidad nominal de la instalación calculada para dicho transformador (1539 A).

1.2.9.2. Intensidad de cortocircuito admisible

La corriente de cortocircuito admisible se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{142 \cdot 1.025}{\sqrt{1}} = 145.550\ A$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Siendo:

K = Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para cobre.

S = Sección del conductor en mm^2.

t = Duración del cortocircuito en segundos.

Superior a los 14,50 kA, valor máximo esperado en la instalación para 30 kV.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.3. Efecto Corona

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante por lo tanto comprobar si en algún punto de la subestación se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva. Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot m_T \cdot \delta \cdot r \cdot \ln \frac{D}{r}$$

Donde:

UC = Tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, o sea, tensión crítica disruptiva.
VC= tensión simple correspondiente
29,8 = Valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25 ºC de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio.
mC = Coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables).
mT = Coeficiente meteorológico (consideramos, mT = 0,9).
r = Radio del conductor en cm.
D = Distancia media geométrica entre fases, en cm.
δ = Factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

El valor de δ se calculará por:

$$\delta = \frac{3{,}921 \cdot h}{273 + \theta}$$

Donde:

h = Presión barométrica en cm de columna de mercurio.
θ = Temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere.

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro caso vamos a considerar un valor de h de 71,56 cm (503,85 metros sobre el nivel del mar) y una temperatura media de 15 º C.

El efecto corona depende en gran medida del diámetro del conductor; en nuestro caso vamos a considerar el caso más desfavorable, que sería 454,5 mm^2 (LA-455), por lo que el radio será de 1,386 cm.

<u>Conductor LA-455 (220kV):</u>

Considerando una distancia entre fases de 4 metros, la distancia media geométrica será:

$$D = \sqrt[3]{D_{1-2} \cdot D_{2-3} \cdot D_{1-3}} = 400\sqrt[3]{2} = 503{,}96\ cm$$

De esta forma podemos ya calcular el valor de la tensión crítica disruptiva.

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot 0{,}85 \cdot 0{,}9 \cdot \frac{3{,}921 \cdot 71{,}56}{273 + 15} \cdot 1{,}386 \cdot \ln \frac{400\sqrt[3]{2}}{1{,}386}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$U_c = 222{,}07\ kV > 220\ kV$$

Como se puede comprobar, la tensión nominal de la instalación queda por debajo del umbral de tensión crítica, por lo que no se produce efecto corona.

1.4. Red de tierras

1.4.1. Resistencia de puesta a tierra

La red de puesta a tierra de la subestación consistirá en una malla rectángular de dimensiones aproximadas, 96,95 x 52,70 m y retícula de 4 x 4 m aproximadamente, realizada con cable de cobre desnudo de 120 mm² de sección enterrado a una profundidad de 0,8 m con un perimetral exterior y otro interior a la valla, más uno exterior al edificio de celdas, al edificio de operación y al edificio de Residuos.

Para el cálculo de la resistencia de tierra del electrodo proyectado, y después de observar las características del suelo, se estima una resistividad media del terreno de 500 Ω·m y siendo el área ocupada por la malla de unos 5.109,27 m².

Para el cálculo de la resistencia de la malla de puesta a tierra, se utilizará la fórmula de Sverak:

$$R = \frac{\rho}{4 \cdot r} + \frac{\rho}{L}$$

Donde:

R = Resistencia de tierra del electrodo en Ohmios.
ρ = Resistividad del terreno en Ohmios - metro.
L = Longitud total de los conductores enterrados (unos 2.800 m).
R = Radio en metros de un círculo de la misma superficie que el área cubierta por la malla.

$$R_g = \frac{\rho}{4}\sqrt{\frac{\pi}{S}} + \frac{\rho}{L} = \frac{300}{4}\sqrt{\frac{\pi}{5109{,}27}} + \frac{500}{2.800} = 3{,}278\ \Omega$$

Sustituyendo valores, obtenemos un valor de resistencia de puesta a tierra, R= 3,278 Ohmios.

1.4.2. Tensiones de paso y contacto

Las tensiones máximas admisibles de paso y contacto se determinan de acuerdo con las expresiones indicadas en la ITC-RAT 13. La superficie ocupada por el parque de intemperie se cubrirá con una capa de grava de, al menos, 10 cm de espesor. Como valor de resistividad de dicha capa superficial tomaremos 3.000 Ω·m.

La resistividad superficial equivalente ρ_{sup} se obtiene mediante la fórmula:

$$\rho_{sup} = \left(1 - 0{,}106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho_s}}{2 \cdot h_s + 0{,}106}\right)\right) \cdot \rho_s$$

Siendo:

ρ = Resistividad del terreno en Ohmios·metro
ρ_s = Resistividad de la capa superficial en Ohmios·metro
h_s = Espesor de la capa superficial en m (0,1)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Sustituyendo valores, obtenemos:

$$\rho_{sup} = \left(1 - 0.106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{500}{3.000}}{2 \cdot 0{,}1 + 0{,}106}\right)\right) \cdot 3.000 = 2134\ \Omega \cdot \mathrm{m}$$

Las máximas tensiones de paso y contacto admisibles se hallan a partir de las expresiones:

$$V_{contacto} = U_{ca}\left(1 + \frac{\left(\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5 \cdot \rho_s\right)}{1.000}\right)$$

$$V_{Paso} = 10 \cdot U_{ca}\left(1 + \frac{\left(2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s\right)}{1.000}\right)$$

Donde:

U_{ca} = Tensión de contacto aplicada admisible en el cuerpo humano (107 V obtenidos de la tabla 1 de la ITC-RAT 13 para una duración de la falta de 1 s)

t = Duración de la falta en segundos (se considerará 1 s)

ρ_S = Resistividad superficial del terreno

R_{a1} = R5sistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante (2.000 Ω)

Determinamos los valores para la playa de la subestación y también para el terreno exterior (fuera del recinto vallado, sin grava). Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

VALORES ADMISIBLES DE Vpaso y Vcontacto		
	Tensión de paso	Tensión de contacto
Interior (con grava)	19.050 V	557 V
Exterior (sin grava)	8.560 V	294 V

Consideramos una intensidad de falta máxima de 22,79 kA, que es la máxima calculada en el lado de 220 kV.

La resistencia de la malla se ha calculado en 3,278 Ω.

El electrodo de puesta a tierra de los centros de transformación de los parques tiene una resistencia máxima de 2 Ω. Estos electrodos están unidos entre sí y, a su vez, con la red de tierras de la subestación, por medio de cable de cobre que se tiende por la misma zanja que las líneas colectoras de 30 kV.

Este conductor según el apartado 4.2 de la ITC-RAT 13 presenta una resistencia de (conductor enterrado horizontalmente):

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L}$$

Este valor es muy pequeño porque no se está considerando la reactancia del cable; en nuestro cálculo vamos a usar un valor de 0,2 Ω, que es una cifra lógica en este tipo de configuración.

Con estos valores, la malla de la subestación se pondría a un potencial de:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$U_E = I_E \cdot R_T = 22.790 \cdot 0{,}1884 = 4.295{,}915\ V$$

Por lo que la intensidad de puesta a tierra en la subestación sería:

$$I_g = \frac{U_E}{R_g} = \frac{4.295{,}915}{3{,}278} = 1.310{,}53\ A$$

En definitiva, en nuestros cálculos vamos a considerar una intensidad de defecto a tierra de 1.310,53 A.

1.4.3. Comprobación del conductor

Para este valor de intensidad, la sección mínima de los conductores de puesta a tierra de estructuras y aparatos se determina mediante la ecuación, que define la máxima corriente admisible de un conductor cuyos parámetros característicos son conocidos o fácilmente extrapolables.

Basándonos en esto se tiene:

$$A = \frac{I \cdot \sqrt{T_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10.000}}{\sqrt{T_{CAP} \cdot L_n \cdot \frac{k_0 + T_M}{k_0 + T_a}}} = 8{,}47\ mm^2$$

Donde:

I: Corriente de falta prevista ..... 1,311 kA

T_c: Tiempo de despeje del defecto ..... 1 s

α_r: Coeficiente térmico de resistividad a 20 °C..... 0,00397 ºC-1

k_0: 1/α0 (con α0 = Coeficiente térmico de resistividad a 0 °C)..... 234 °C

ρ_r: Resistividad a 20 °C..... 1,72 µΩ/cm

T_{CAP}: Factor de capacidad térmica ..... 3,42 J/(cm^3 x °C)

T_m: Temperatura máxima (según recomendación IEEE) ..... 200 °C

T_a: Temperatura ambiente ..... 35 °C

Para el cable de cobre desnudo que conformará la malla de tierras profunda, adoptaremos la sección de 120 mm^2.

Comprobamos que la sección elegida cumple las prescripciones establecidas por la ITC-RAT 13:

Para las líneas de puesta a tierra la densidad de corriente es ≤ 160 A/mm2.

- La sección adoptada, 95 mm², es superior a la sección mínima indicada en el apartado 3.4 de la ITC-RAT 13 (50 mm^2, para conductores de cobre).

1.4.4. Tensiones máximas de paso y contacto

Los valores reales de tensión de paso y contacto se van a calcular según el método propuesto en la ANSI/I.E.E.E. GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING 1986 para esta configuración de electrodo cuyas fórmulas se resumen en el siguiente cuadro:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

$$E_S = \rho K_s K_j \frac{I}{L}$$

$$E_m = \rho K_m K_j \frac{I}{L}$$

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{h+D} + \frac{1}{D}(1-0{,}5^{n-2})\right]$$

$$Kj = 0{,}644 + 0{,}148 \cdot n$$

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{K_{ij}}{K_h}\ln\frac{8}{\pi(2n-1)}\right]$$

$$K_{ij} = \frac{1}{(2n)^{\frac{2}{n}}}$$

$$K_h = \sqrt{1+\frac{h}{h_o}} \; ; \; ho = 1$$

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d$$

$$n_a = \frac{2 \cdot Lc}{Lp}$$

$$n_b = \sqrt{\frac{Lp}{4 \cdot \sqrt{A}}}$$

$$n_c = \left(\frac{Lx \cdot Ly}{A}\right)^{\frac{0.7 \cdot A}{Lx \cdot Ly}}$$

$$n_d = \frac{Dm}{\sqrt{(Lx)^2 + (Ly)^2}}$$

Donde:

E_m = diferencia de potencial del conductor de la malla y la superficie del terreno al centro del rectángulo de la malla
E_s = tensión de contacto a una distancia horizontal de un metro
ρ = resistividad del terreno (500 Ω·m)
I_g = intensidad de defecto (1,311 kA)
L_c = longitud del cable enterrado (unos 2.800 m)
L_p = longitud del perímetro de la red (299,3 m)
L_x = máxima longitud del cable de tierra en el eje longitudinal (96,95 m)
L_y = máxima longitud del cable de tierra en el eje transversal (52,70 m)
H = profundidad de enterramiento (0,8 m)
A = Área cubierta por la malla (5.109,27 m^2)
D = separación media entre conductores paralelos (unos 4 m)
d = diámetro del conductor (0,01236 m)
n = número efectivo de conductores en paralelo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Procedemos a calcular los coeficientes:

$n_a = 18,70$
$n_b = 1,023$
$n_c = 1$
$n_d = 1$
$n = 19,143$

$$K_S = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2 \cdot h} + \frac{1}{h+D} + \frac{1}{D} \cdot \left(1 - 0,5^{n-2}\right)\right]$$

Sustituyendo valores, obtenemos:

$Ks = 0,345$

$Kj = 0,644 + 0,148 \cdot n = 3,477$

$$K_{ij} = \frac{1}{(2n)^{2/n}}$$

$$K_{ij} = 0,733$$

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_0}} = \sqrt{1 + \frac{0,8}{1}} = 1,342$$

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{K_{ij}}{K_h}\ln\frac{8}{\pi^{(2n-1)}}\right] = 0,613$$

Entonces:

$$E_m = \rho \cdot K_m \cdot K_j \frac{l}{L}$$

$$E_m = 498,7\ V$$

$$E_s = \rho \cdot K_s \cdot K_j \frac{l}{L}$$

$$E_s = 333,1\ V$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para que los resultados sean admisibles se tiene que cumplir que:

$$E_S < V_P$$
$$E_m < V_C$$

	V_P Admisible	V_P Calculada	V_C Admisible	V_C Calculada
Interior (con grava)	19.050 V	333,1 V	557 V	498,7 V
Exterior (sin grava)	8.560 V	333,1 V	294 V	498,7 V

Para asegurarse que la tensión de contacto cumpla en el exterior del recinto se instalará la valla de la Subestación a 1 m del perímetro de la malla hacia el interior y conectada a esta.

Con lo que nuestro sistema no presentará peligros significativos para el personal por trasvase de potenciales peligrosos.

En aplicación del reglamento de alta tensión, una vez efectuada la instalación de puesta a tierra se medirán las tensiones de paso y de contacto, asegurándose de que los valores obtenidos están dentro de los márgenes que garantizan la seguridad de las personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Anexo II - Producción y Gestión de residuos de construcción

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Objeto 1
2. Generación y Cuantificación de Residuos en fase de Construcción 2
2.1. Introducción 2
2.2. Producción de Residuos en Fase de Construcción 2
2.3. RESIDUOS PELIGROSOS 2
2.4. RESIDUOS NO PELIGROSOS 2
2.5. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 3
3. Introducción 3
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 5
4.1. Prevención en la Adquisición de Materiales 5
4.2. Prevención en el Comienzo de la Obra 6
4.3. Prevención en la Puesta en Obra 6
4.4. Prevención en el Almacenamiento En Obra 6
5. Gestión de los Residuos 7
5.1. Gestión Interna de los Residuos 7
5.1.1. Residuos No Peligrosos 7
5.1.2. Residuos Peligrosos 7
5.2. Gestión Externa de los Residuos 7
5.2.1. Residuos No Peligrosos 7
5.2.2. Residuos Peligrosos 8
5.2.3. Medidas de Segregación "In Situ" Previstas (Clasificación / Selección) 8
6. Cuantificación y Valoración Económica de los Residuos Producidos en Fase de Construcción 9
6.1. Residuos No Peligrosos 9
6.2. Residuos Peligrosos 10
6.3. TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS 10
7. Pliego de Prescripciones Técnicas 11
7.1. Obligaciones de los Actores 11
7.2. Gestión de Residuos 11
7.3. Separación 12
7.4. DOCUMENTACIÓN 13
8. CONCLUSIÓN 14

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. Objeto

Durante la ejecución de los trabajos de la nueva subestación "Calzadas", se generarán una serie de residuos objeto de estudio en el presente documento.

Para la elaboración del presente documento se han tenido en cuenta la normativa siguiente:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos de la construcción.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la ampliación objeto de proyecto, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2. Generación y Cuantificación de Residuos en fase de Construcción

2.1. Introducción

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la Subestación, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. A continuación se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

2.2. Producción de Residuos en Fase de Construcción

Los residuos que se pueden generar en las distintas fases de construcción se pueden resumir en:

- La fase de apertura de zanjas y cimentaciones: mezcla de materiales que forman el terreno que no estén destinados a emplearse de nuevo.
- La fase de construcción de cimentaciones: hormigón y tierras sobrantes del relleno de las zapatas.
- La fase de instalación de las canalizaciones: residuos generados en el proceso de empalme de cables y soldaduras aluminotérmicas de los cables de tierras.
- La fase de cierre de zanjas: tierras sobrantes del relleno de las zanjas, hormigón de la construcción de dados de protección.
- La fase de construcción del edificio de control: mezcla de elementos de construcción.
- La fase de construcción del parque intemperie de la Subestación: Hormigón de las cimentaciones de los soportes de la aparamenta, cables de conexión de la aparamenta.
- Mencionar también los asimilables a residuos urbanos procedentes del personal laboral de la obra.

2.3. RESIDUOS PELIGROSOS

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción, éstos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra, en zonas habilitadas al efecto.
Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

2.4. RESIDUOS NO PELIGROSOS

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón, restos orgánicos, etc.
También se deben considerar las tierras sobrantes generadas debido a la realización del vial de acceso, de las cimentaciones del edificio de control, bastidores soporte de la aparamenta exterior de la subestación y de valla perimetral de esta, y las canalizaciones para la ubicación de los conductores de potencia y control.
En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona.
Con vistas a su posterior reutilización, se evitará la pérdida de la tierra vegetal presente. Para ello se procederá a su acopio y retirada al inicio de los trabajos, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (30-40 centímetros de espesor o más si la tierra es buena), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.
La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva. Esta acumulación se deberá realizar con la cautela precisa para que la tierra vegetal no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).
Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.
Debido a las labores de hormigonado de cimentaciones, etc., se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.
Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

2.5. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación se indican los posibles residuos que se generarían en la fase de construcción de las instalaciones, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

3. Introducción

Para la elaboración del presente documento se han tenido en cuenta la normativa siguiente:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

En relación a los residuos generados en la fase de ejecución de la subestación Calzadas podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 01 02	Ladrillos	Operaciones de construcción de tabiquería interior del edificio de control.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	Operaciones de construcción del tejado del edificio de control y alicatado de aseos.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones interiores del edificio de control	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
17 06 04	Materiales de aislamiento	Realización de aislamiento en el edificio	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	Realización de techos en el edificio.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la subestación.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestos autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS PELIGROSOS			
13 02 05*	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10*	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado, priorizando su valorización.
15 02 02*	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado, priorizando su valorización.
17 04 10*	Cables aislados	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Estas medidas son aplicables en las diferentes actividades de la obra: adquisición de materiales, comienzo de la obra, puesta en obra y almacenamiento en obra.

4.1. Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra al máximo, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se priorizará la adquisición de productos “a granel”, con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (palets, madera, etc) y se devolverán al proveedor.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de excedentes, para su posible utilización en otras obras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Se procurará aprovechar los materiales de protección y recortes de material, así como favorecer el reciclaje de los elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc).
- Se reutilizarán los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.

4.2. Prevención en el Comienzo de la Obra

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimientos de tierras, con el objeto de minimizar la cantidad de tierras sobrantes y posibilitar la reutilización de las mismas, ya sea en la propia obra o en emplazamientos próximos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria, para evitar compactaciones excesivas del terreno.

4.3. Prevención en la Puesta en Obra

- Se programará correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio del fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta, que afectaría a la generación de residuos y de emisiones derivadas del transporte.
- Se aprovecharán los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de accesos, zonas de tráfico, etc.)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares, propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

4.4. Prevención en el Almacenamiento En Obra

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados, para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.
- Los materiales se almacenarán correctamente para protegerlos de las intemperies y evitar su deterioro y transformación en residuo. Así mismo, con un correcto almacenamiento se evitará que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, roturas de envases, etc.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de los materiales en la obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- Los residuos catalogados como peligrosos deberán almacenarse en un sitio especial que evite q se mezclen entre sí o con otros residuos no peligrosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5. Gestión de los Residuos

Para la correcta gestión de los residuos producidos durante la obra, desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado, se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

5.1. Gestión Interna de los Residuos

5.1.1. Residuos No Peligrosos

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.
Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.
Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.
Los restos de materiales que usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.
Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además se dispondrán papeleras en el lugar de origen.
Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

5.1.2. Residuos Peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 833/1988.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

5.2. Gestión Externa de los Residuos

Según lo establecido en la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.
En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

5.2.1. Residuos No Peligrosos

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.
Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

5.2.2. Residuos Peligrosos

Los aceites usados generados en la instalación, los trapos de limpieza contaminados y los envases que contienen restos de sustancias peligrosas serán retirados por un gestor autorizado de residuos, priorizando su valorización.
Los gases usados en el llenado de las celdas de M.T. generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos.
El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero autorizado.

5.2.3. Medidas de Segregación "In Situ" Previstas (Clasificación / Selección)

En base al artículo 5.5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	PESO
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del R.D. 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

Para proceder a la separación de estos residuos se almacenarán en diferentes contenedores, que serán retirados periódicamente por el gestor autorizado.
Además, se separarán todos los residuos peligrosos, que serán así mismo retirados por un gestor autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6. Cuantificación y Valoración Económica de los Residuos Producidos en Fase de Construcción

6.1. Residuos No Peligrosos

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**CANTIDAD (T)**	**PRECIO UNITARIO (€/m^3)**	**PRECIO TOTAL (€)**
RESIDUOS NO PELIGROSOS					
17 01 01	Hormigón	7,00	16,00	15	108,87
17 01 02	Ladrillos	0,027	0,020	15	0,41
17 01 03	Tejas y Materiales Cerámicos	0,006	0,010	15	0,09
17 02 01	Madera	0,008	0,008	15	0,12
17 02 03	Plástico	0,005	0,004	15	0,08
17 04 05	Hierro y acero	0,000	0,000	15	0,00
17 04 07	Metales mezclados	0,040	0,060	15	0,60
17 04 11	Cable desnudo	0,200	0,100	15	3,00
17 05 04	Tierras sobrantes	149,00	245,00	2	298,00
17 06 04	Materiales de Aislamiento	0,005	0,005	15	0,08
17 08 02	Materiales de Construcción a partir de yeso	0,008	0,010	15	0,12
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	0,040	0,050	15	0,60
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	3, 5	8, 0	15	53,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.2. Residuos Peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**CANTIDAD (T)**	**PRECIO UNITARIO (€/m^3)**	**PRECIO TOTAL (€)**
RESIDUOS PELIGROSOS					
13 02 05	Aceites usados (RP).	0,4	0,4	1.600,0	173,6
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	0,1	0,0	1.600,0	177,6
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc… (RP)	0,04	0,0	1.600,0	74,7
17 04 10	Cables aislados (RP)	0,02	0,0	1.600,0	32,5
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,4	0,4	1.600,0	173,6

6.3. TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	**Total (€)**
Gestión Residuos No Peligrosos	447,48
Gestión Residuos Peligrosos	632,00
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	**1.079,48 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. Pliego de Prescripciones Técnicas

7.1. Obligaciones de los Actores

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informadores sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente en aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

7.2. Gestión de Residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.3. Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de la obra.
- Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.4. DOCUMENTACIÓN

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Producción y Gestión de Residuos para el presente proyecto modificado II.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Anexo III – Prevención de Incendios



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Información General 1
1.1. Información Gráfica 1
1.1.1. Situación relativa del local 1
1.1.2. Superficie edificada 1
1.1.3. Accesibilidad 1
1.1.4. Sectores de incendios y superficies de cada uno 1
1.2. Información Descriptiva 2
1.2.1. Carga de fuego ponderada de cada sector de incendio 2
1.2.2. Abastecimiento de agua contra incendios 2
1.2.3. Instalaciones de protección 2
2. Información Específica contra Incendios 2
2.1. Para Actividades del CTE 2
2.2. Para Actividades Recreativas, de Espectáculos y de Ocio 2
2.3. Para Actividades de Industria y Almacenamiento 2
2.3.1. Caracterización del establecimiento industrial 2
2.3.2. Requisitos constructivos 4
2.3.3. Instalaciones de protección 6
3. Organización de la Emergencia 8
4. Ficha de Características y Requisitos de cada Sector de Incendios, de acuerdo con el R.D. 2267/04 ..9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. Información General

1.1. Información Gráfica

1.1.1. Situación relativa del local

La parcela dónde se implantará la Subestación 220/30 kV "CALZADAS" se encuentra en el término municipal de Alfamén (provincia de Zaragoza).

De acuerdo con el R.D. 2267/04, respecto a su configuración y ubicación, la Subestación presenta dos tipos de establecimiento, tipo E la parte ocupada por el parque intemperie, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura no mayor del 50% de la superficie ocupada, y tipo C el edificio de control, como establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio y se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

1.1.2. Superficie edificada

Se puede considerar que la superficie ocupada por la actividad será de 4.850,10 m^2. A efectos de aplicación del R.D. 2267/04 se considerará de especial relevancia el edificio de control, con una superficie total construida de 323,5 m^2 y el edificio de residuos con una superficie construida de 28,35 m^2.

1.1.3. Accesibilidad

El acceso a la Subestación, se hará desde vial de nueva construcción.

Este acceso tendrá una anchura de vía útil superior a los 4 m, y cumplirá con los siguientes:

- Capacidad portante para un vehículo de 15.000kg. con ejes separados 4,5m. y actuando 5.000kg sobre el eje delantero y 10.000kg. sobre el eje posterior, con una sobrecarga de uso de 2.000kg.
- En los tramos curvos el carril de rodamiento ha de quedar delimitado por el trazado de una corona circular, los radios de los cuales serán de 5,30m. y 12,50m. con una anchura libre para la circulación de 7,20m.
- Altura libre que permita el paso de un vehículo de 3,50m. de altura, con un margen de seguridad de 0,20m.
- Pendiente inferior al 15%.

Todos estos valores quedan garantizados simplemente por las necesidades propias del transporte de los equipos de la instalación, muy superiores a los especificados.

1.1.4. Sectores de incendios y superficies de cada uno

Dadas las características de la actividad, se considerará a efectos prácticos como un edificio aislado, de configuración tipo C, dentro de una parcela tipo E.

Cuadro de superficies (Edificio de Celdas, Control y Operación)

	Superficies Útiles
Sala de Celdas 1	51,20 m^2
Sala de Celdas 2	51,20 m^2
Sala de Control	38,50 m^2
Almacén	60,50 m^2
Oficina	23,20 m^2
Sala de Servicios Auxiliares	38,50 m^2
Aseo-Vestuario	14,00 m^2
Sala Grupo Electrógeno	15,30 m^2
Superficie útil total	**292,40 m^2**
Superficie construida total	**323,50 m^2**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cuadro de superficies (Edificio de Residuos)

	Superficies Útiles
Almacén de Residuos	27,70 m^2
Superficie útil total	**27,70 m^2**
Superficie construida total	**28,35 m^2**

1.2. Información Descriptiva

1.2.1. Carga de fuego ponderada de cada sector de incendio

De acuerdo con la ficha adjunta al final de este anexo, la carga de fuego ponderada para cada sector de incendio es la siguiente:

Sector	Sector de Incendio	A_i (m^2)	Q_{si} (MJ/m^2)	Q_{si} x A_i	N.R.I.
ÚNICO	Edificio de Celdas y Control y Operación	323,50	390	126.165	1 - BAJO
ÚNICO	Edificio de Residuos	28,35	127	3.600,45	1 - BAJO

A_i: Superficie del sector de incendios
Q_{si}: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida
N.R.I.: Nivel de Riesgo Intrínseco

1.2.2. Abastecimiento de agua contra incendios

De acuerdo con el R.D. 2267/04, condiciones de protección contra incendios en los edificios industriales, el establecimiento no requiere de otros suministros hídricos, puesto que no es preceptiva la instalación de hidrantes, columna seca, BIE's o rociadores.

1.2.3. Instalaciones de protección

Las instalaciones de protección (medidas activas) cumplirán con el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios (R.D. 1942/93) y orden 16 de abril de 1998, que la complementa, así como el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos (R.D. 337/2014).
Las instalaciones de protección instaladas o proyectadas se detallan en cada uno de los apartamentos específicos del presente anexo.

2. Información Específica contra Incendios

2.1. Para Actividades del CTE

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 2267/04 no le es de aplicación la CTE puesto que el establecimiento no dispone de zonas administrativas, comedor de personal, etc., de superficie superior a 250 m^2.

2.2. Para Actividades Recreativas, de Espectáculos y de Ocio

No procede.

2.3. Para Actividades de Industria y Almacenamiento

2.3.1. Caracterización del establecimiento industrial

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Configuración y ubicación en relación con su entorno:

La parcela donde se implantará la Subestación se encuentra en el término municipal de Alfamén (provincia de Zaragoza).

Básicamente el establecimiento ocupará una superficie real de 4.850,1 m^2, y estará formado por un parque exterior (intemperie), donde se encuentra situada la aparamenta de 220 kV y los transformadores de potencia, un edificio donde se ubican las celdas, los armarios, equipos de protección y mando, y una zona de administración, almacén de residuos, almacén-taller y aseos-vestuarios y un almacén de residuos.

Tal como se ha comentado anteriormente de acuerdo con el R.D. 2267/04, respecto a su configuración y ubicación presenta dos tipos de establecimiento, el parque intemperie es tipo E, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura no mayor del 50% de la superficie ocupada, y el edificio de control y el edificio prefabricado de residuos que se consideran de tipo C.

Número de sectores. Configuración de cada sector:

Se considerará dos sectores de incendios uno en cada uno de los dos edificios existentes.

Evaluación de la carga de fuego por cada sector:

Para el cálculo de las cargas de fuego se usa la metodología propuesta en el artículo 3.2. Apartado 2 del Anexo I del Real Decreto contra incendios en los establecimientos industriales.

Para actividades de producción, transformación:

Se parte de la siguiente fórmula:

$$Q_{si} = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a (MJ/m^2)$$

Donde:

Q_s: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector de incendio.

Q_{si}: Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los diferentes procesos que se realizan en el sector de incendio (i), MJ/m^2.

S_i: Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego diferente en m^2.

C_i: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existe en el sector de incendio.

A: Superficie construida del sector de incendio en m^2.

R_a: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.

Se han seguido los criterios marcados en el Anexo y del R.D. 2267/04, en base a los valores establecidos en la Tabla 1.2, de densidad de carga de fuego ponderada de diversos procesos industriales. Así, para nuestra actividad vemos reflejadas las siguientes actividades:

Actividad	Tipos	q_s o q_v	R_a
Sala de Protección	Producción	300 MJ/m^2	1,5
Sala de Celdas	Producción	300 MJ/m^2	1,5
Sala de Control	Producción	300 MJ/m^2	1,5
Almacén-Taller (Reparación)	Producción	400 MJ/m^2	1

Para actividades de almacenaje:

Para evaluar la carga de fuego que comporta el parque exterior, se debe tener en cuenta el volumen de aceite correspondiente a los transformadores que se proyectan instalar:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

	Trafo 1 125 MVA 220/30kV	Trafo 2 80 MVA 220/30kV	Total
Volumen de aceite (l)	35.000	25.000	70.000

De acuerdo con la tabla 1.4 del Anexo 1 del R.D. 2267/04, al aceite mineral le corresponde un poder calorífico de 42 MJ/kg y una densidad de 0,895 kg/l. Por tanto, para el parque exterior tendremos una carga de fuego de 2.631.300 MJ.
La carga de fuego para el sector de incendio calculada es la siguiente:

Sector	Sector de Incendio	A_i (m^2)	Q_{si} (MJ/m^2)	Q_{si} x A_i	N.R.I.
1	Edificio de Celdas y Control	323,50	390	126.165	1-BAJO
2	Edificio de Residuos	28,35	127	3.600,45	1-BAJO
3	Resto de parcela	4.468,25	588,89	2.631.300	2-BAJO
	Total	4.850,10	569,28	2.761.065,45	2-BAJO

A_i: Superficie del sector de incendios
Q_{si}: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida
N.R.I.: Nivel de Riesgo Intrínseco

Evaluación de la carga de fuego ponderado del establecimiento:
De acuerdo con los valores indicados en el punto anterior. El cálculo de la carga de fuego ponderada para el establecimiento industrial (QE) resulta:

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{\sum_1^i A_i} = \frac{2.761.065,45}{4.850,10} = 569,28\ MJ/m^2$$

Determinación del grado intrínseco:
El resultado de la carga de fuego ponderada, del establecimiento, calculada en el punto anterior, corresponde a un nivel de riesgo intrínseco grado 2-BAJO, ya que el valor está comprendido entre 425 MJ/m^2 y 850 MJ/m^2.
En consecuencia, la periodicidad de la inspección de las instalaciones, de acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 2267/04, se establece en cinco (5) años.

2.3.2. Requisitos constructivos

Admisibilidad de la situación:
La situación resulta admisible, puesto que ninguno de los sectores incurre en ninguna de las situaciones descritas en el art. 1 del anexo 2 del R.D. 2267/04, a saber:

a) Riesgo ALTO, configuración tipo A
b) Riesgo MEDIO, planta bajo rasante, configuración tipo A.
c) Riesgo MEDIO, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco metros.
d) Riesgo MEDIO o BAJO configuración tipo A, altura de evacuación > 15 m.
e) Riesgo ALTO, configuración tipo B, altura de evacuación > 15 m en sentido descendente
f) Riesgo MEDIO o ALTO, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco metros.
g) Cualquier riesgo, segunda planta bajo rasante, configuraciones tipo A, B o C
h) Riesgo ALTO (nivel 8), configuración tipo B.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

i) Riesgo MEDIO o ALTO, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanente libre de vegetación arbustiva.

Sector de incendio máximo:
La superficie actual y la máxima admisible para cada sector de incendio, de acuerdo con el Art. 2 del apéndice 2, sería la siguiente:

Sector	Sector de incendio	Superficie (m^2)		%
		Real	Máxima	
1	Producción	323,50	6000	5,39

Comportamiento frente al fuego de los materiales:
Productos de revestimientos:

Suelos	Clase M-2 o más favorable
Paredes y techos	Clase M-2 o más favorable
Productos incluidos en paredes y cerramientos	Por ser tipo C será suficiente M-3 o más favorable
Productos situados en el interior de falsos	Clase M-1 o más favorable

Los productos de construcción pétreos, cerámicos, metálicos, vidrios, morteros, hormigones o yesos se consideran de la clase M0.
La Subestación cumple con estos requerimientos, puesto que no presenta ningún revestimiento, siendo todos los elementos constructivos de tipo metálico, pétreo, o calcáreo.

Estabilidad al fuego de los elementos constructivos:
Para la determinación del grado de estabilidad al fuego que se requiere en cada sector aplicaremos los criterios recogidos en el art. 4 del Anexo 2. Para configuraciones tipo C, los elementos estructurales portantes han de cumplir:

Planta	Riesgo	Grado EF	Sector afectado
Planta sótano	Bajo	EF-60	Edificio de Control
Planta sobre rasante	Bajo	EF-30	

Las principales características constructivas son las siguientes:

- Paredes de cerramientos de bloque de hormigón, autoportantes
- La cubierta a dos aguas con pendientes máximas descendientes del 30% y realizadas de teja cerámica curva colocada sobre faldones construidos con placas cerámicas autoportantes tipo ITECE.

Por tanto, el estado actual de les dependencias donde se lleva a cabo la actividad presenta una Estabilidad al Fuego (EF) compatible con la reglamentación vigente.

Resistencia al fuego de los elementos de delimitación:
Entre sectores del mismo establecimiento
No procede, puesto que el edificio forma íntegramente un sector, y se trata de una construcción aislada.
Respecto vecinos
Puesto que se trata de una ubicación tipo "C", y por tanto no confronta directamente con ningún vecino, no le es exigible ningún grado EF a los cerramientos exteriores.
Por otra parte, cabe remarcar que cualquier edificación quedará a más de 3 m. del límite de la parcela.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Evacuación:
La totalidad de las instalaciones que forman parte de una Subestación son habitualmente telemandadas, por lo que no se requiere la presencia de personal.
Por otra parte, se estima que las tareas de mantenimiento pueden concentrar una ocupación máxima de hasta 5 trabajadores en un mismo edificio o sector de incendios.
La actividad dispone de suficientes salidas directas en el exterior que garanticen que desde cualquier punto se puede acudir con un recorrido inferior a 50 m (sector de Riesgo BAJO con una ocupación inferior a 25 personas).
Todas las puertas que se utilizan para la evacuación serán de anchura superior o igual a 0,80m. de acuerdo con el CTE.
Todos los sectores disponen de número de salidas suficientes, de acuerdo con el Art. 6 del R.D. 2267/04, con un recorrido de evacuación inferior al máximo admisible.
Como la medida adicional, las puertas de todas las salas con aparamenta eléctrica disponen de barras antipánico y abren en el sentido de la evacuación.
Ventilación:
Para plantas sobre rasante, el art. 7 hace la siguiente división:

RIESGO BAJO		No se exige ventilación natural
RIESGO MEDIO O ALTO	**Producción**	0,5 m^2 / 200 m^2 (*)
	Almacenamiento	0,5 m^2 / 150 m^2 (*)

(*) Valores de superficie o fracción.

En nuestro caso, no se exige ventilación natural al edificio de control.
Riesgo Forestal:
No es necesario mantener una franja libre de vegetación arbustiva alrededor de todo el recinto de 25 metros de anchura, por ser la actividad de Riesgo BAJO.

2.3.3. Instalaciones de protección

Detección automática de incendios:
De acuerdo con el Art. 3 del Anexo III, no se requerirá en ningún sector.
Aunque, en todas las salas con aparamenta (salas de celdas, salas de control, salas de transformador de Servicios Auxiliares) se dispone de detección automática de incendios, de tipo detector iónico de humos conectada a una central de alarma interior y comunicada con el exterior.
Pulsadores de alarma de incendios:
De acuerdo con el Art. 4 del Anexo III, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar el pulsador no debe superar los 25m.
Comunicación de alarma de incendios:
De acuerdo con el Art. 5 del Anexo III, no se requiere, puesto que la superficie total es inferior a 10.000 m^2.
Aunque, en caso de emergencia la central de alarma activará una sirena ubicada en el exterior del edificio y dará señal al centro de control.
Justificación del sistema de abastecimiento de agua contra incendios:
De acuerdo con las características de la actividad y la legislación vigente, el establecimiento no requiere de abastecimiento de agua contra incendios.
Hidrantes exteriores:
De acuerdo con el art. 7 del Apéndice 3, no se requiere en ningún sector.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Extintores:

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados preferentemente próximos a los puntos donde se estime una mayor probabilidad de iniciarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación, y se cumplirá que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no supere los 15 m.

Se colocarán preferentemente sobre soporte fijado a paramentos verticales, de forma que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m. sobre el suelo.

La dotación de extintores portátiles para cada sector de incendio, será:

Planta	Eficacia	Superficie cubierta
BAJO (Edificio)	21 A	1 los primeros 600 m^2
		1 cada 200 m^2 siguientes o fracción

Los cuadros eléctricos principales se protegerán con extintores de dióxido de carbono (CO2) o polvo seco BC o ABC, con un mínimo de 5kg y 6kg respectivamente.

Para la distribución en planta de los extintores consultar plano.

De acuerdo con la Tabla II del apéndice II del RIPCI, se llevarán a cabo las siguientes operaciones de mantenimiento por una empresa homologada:	
Cada año	Verificación del estado de la carga, peso y presión. Comprobación del estado de la manguera, boquilla, lanza, válvulas y partes mecánicas
Cada 5 años	Retimbrado, con un máximo de tres operaciones.

Bocas de Incendio Equipadas:

De acuerdo con el artículo. 9 del Apéndice 3, no se requiere en ningún sector.

Columna seca:

No procede, dado que la altura de evacuación es inferior a 15 m.

Rociadores automáticos de agua:

De acuerdo con el Artículo. 11 del Apéndice 3, no se requiere en ningún sector.

Alumbrado de Emergencia:

La Subestación dispondrá de instalación de alumbrado de emergencia repartido por el edificio de control, iluminando las zonas de paso, así como las salidas de emergencia. Se colocarán encima de las puertas de salida o bien repartidas de manera que iluminen las vías de evacuación para orientar al personal.

Los equipos de alumbrado de emergencia serán autónomos, con batería de Ni-Cd, de una hora de duración como mínimo. Se preverá que entren en funcionamiento automático al producirse un error en el alumbrado, o cuando la tensión baje por debajo del 70% de su valor nominal.

Proporcionaran una iluminación de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo, en los recorridos de evacuación, y de 5 lux en los espacios donde se encuentren instalados cuadros eléctricos o equipos centrales y cuadros de controles del sistema de protección contra incendios.

Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones que puedan afectar la actividad en materia de prevención de incendios:

Según el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos Técnicos (R.D. 337/2014), el transformador debe disponer de una cubeta para la recogida de aceite en caso de derramamiento, situado bajo la rodadura del propio transformador, y que cubre toda la planta en que se puede proyectar el aceite. Esta cubeta de hormigón estará repleta de grava de dimensión adecuada para el filtrado y apagado del aceite en caso de incendio. En nuestro caso, además se ha proyectado un

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

depósito de hormigón enterrado con capacidad para a alojar todo el aceite del transformador que recogerá el aceite procedente de la cubeta.

3. Organización de la Emergencia

Las actividades con una superficie superior a los 1.000 m^2 y más de 10 personas han de prever la confección de un Plan de Autoprotección con el contenido siguiente:

Documento 1: Evaluación de riesgo
Documento 2: Instalaciones de protección
Documento 3: Plan de emergencia y evacuación
Documento 4: Implantación y simulacros

Para todos los condicionantes establecidos, no se requiere la confección de un plan de Autoprotección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4. Ficha de Características y Requisitos de cada Sector de Incendios, de acuerdo con el R.D. 2267/04

R.D. 2267/04 - REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Sector	EDIFICIO DE RESIDUOS

ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN, REPARACIÓN,…

Actividades desarrolladas dentro el mismo sector: *Anexo 1 art 3.2, tabla 12*	Densidad de carga de fuego (q_{fs}) Anx. 1, art.3.2, tabla 12 [MJ/m²]	Superficie de la actividad (S_i) [m²]	Grado de peligrosidad (C_i) Anx. 1 art 3.2, tabla 11	Densidad carga de fuego corregida $q_{Si}\cdot S_i\cdot C_i$ [MJ]	Riesgo de actividad (R_a) Anx. 1 art 3.2, tabla 12
Subtotal……		0,00		0	

ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO

Actividades de almacenamiento desarrolladas dentro el mismo sector: *Anexo 1 art 3.2, tabla 12*	Densidad de carga de fuego (q_{fs}) Anx. 1, art.3.2, tabla 12 [MJ/m²]	Volumen de la actividad (S_i) [m³]	Grado de peligrosidad (C_i) Anx. 1 art 3.2, tabla 11	Densidad carga de fuego $q_{Si}\cdot S_i\cdot C_i$ [MJ]	Riesgo de actividad (R_a) Anx. 1 art 3.2, tabla 12
a) Almacén de residuos *(Aceites: mineral, vegetal y animal)*	400	6,00	1,0	2.400	2,0
Subtotal……				2.400	

RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN		
1.- Tipo de ubicación (A, B, C, D o E) Anexo 1, art. 2.1 i 3.1		C
2.- Superficie total del sector de incendios (m2) A ≥ ∑Si	A	28,35
3.- Riesgo de activación predominante Max (Ra) para sectores de sup > 10%	R_a	1,50
4.- Actividad predominante Si Sup. Almacenamiento>10%---> Almacenaje		PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN
5.- Densidad de carga de fuego total, ponderada y corregida (MJ/m2) $[\sum(q_{fs}\cdot S_i\cdot C_i)+\sum(q_{vi}\cdot C_i\cdot h_i\cdot S_i)]R_a/A$	Q_s	127
6.- Clasificación: Nivel de Riesgo intrinseco Anexo 1, Art. 3.5, tabla 1.3 (para MJ/m2)		1 BAJO
7.- CONDICIONANTES		
El sector de incendio está situado bajo rasante?	SÍ/NO	NO
El sector es en una segunda planta bajo rasante o la altura de evacuación en sentido ascendente es > 4 m.?	SÍ/NO	NO
El perímetro accesible del edificio es inferior al 25%?	SÍ/NO	NO
El perímetro accesible del edificio es superior al 50%?	SÍ/NO	SI
Se pondrán voluntariamente rociadores automáticos?	SÍ/NO	NO
La altura de evacuación es de 15 m o superior?	SÍ/NO	NO
Está alejado a más de 10 m. de otros establecimientos y todo el edificio es de una sola planta?	SÍ/NO	SI
El sector está formato por una sola planta?	SÍ/NO	SI
Hay plantas de otros sectores encima?	SÍ/NO	NO
La cubierta en el sector es "ligera" (carga perm.< 100 kg/m2)	SÍ/NO	SI
Habrá almacenamiento de productos sólidos en el exterior?	SÍ/NO	NO
REQUISITOS QUE HABRÁ DE CUMPLIR EL SECTOR		
8.- Máxima superficie admisible (m²) Anexo 2, Apartado 2, tabla 2.1	A_{max}	SIN LÍMITE
9.- Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes Anexo 2, Apartado 4,1, tabla 2.2 y Apartado 4.2	EF	Plantas sobre rasante: EF-30
10.- Resistencia al fuego de paredes entre sectores del mismo establecimento Anexo 2, Apartado 5.1	RF	Se trata de un sector único en edificio aislado
11.- Resistencia al fuego de paredes o muros que lindan con otros establecimentos Anexo 2, Apartado 5.2	RF	Se trata de un sector único en edificio aislado
12.- Distancias máximas de recorrido de evacuación (m) Anexo 2, Apartado 6.3.2	d	35
13.- Altura máxima de las escaleras de evacuación descendente (m) Anexo 2, Apartado 6.3.3		20
14.- Superficie mínima de ventilación natural (m²) Anexo 2, Apartado 7		No se exige ventilación natural
15.- Obligatorio instalar sistemas automáticos de detección de incendios? Anexo 3, Apartado 3.1		NO
16.- Obligatorio instalar sistemas manuales de alarma de incendios? Anexo 3, Apartado 3.4		SI
17.- Obligatorio instalar sistemas de comunicación de alarma? Anexo 3, Apartado 3.5		Sólo si la superficie construida del establecimiento industrial > 10.000 m²
18.- Necesidad de agua para hidrantes exteriores: caudal (l/min) / autonom (min) Anexo 3, Apartado 3.7		No hacen falta hidrantes
19.- Número mínimo de extintores (fuego A) y eficacia Anexo 3, Apartado 8.2, tabla 3.1		1 de 21A
20.- Tipo BIE (Φ / simultaneidad /minutos de autonomía) Anexo 3, Apartado 9.2		No hacen falta BIE's
21.- Obligatorio sistema de columna seca? Anexo 3, Apartado 10		NO
22.- Obligatorio sistema de rociadores automáticos de agua? Anexo 3, Apartado 11		NO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

R.D. 2267/04 - REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Sector	EDIFICIO DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN				
ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN, REPARACIÓN,…					
Actividades desarrolladas dentro el mismo sector: *Anexo 1 art 3.2, tabla 12*	Densidad de carga de fuego (q_{fs}) Anx. 1 art.3.2, tabla 12 [MJ/m²]	Superficie de la actividad (S_i) [m²]	Grado de peligrosidad (C_i) Anx. 1 art 3.2, tabla 11	Densidad carga de fuego corregida $q_{si}\cdot S_i\cdot C_i$ [MJ]	Riesgo de actividad (R_a) Anx. 1 art 3.2, tabla 12
a) Sala de celdas *(Transformadores, estación de)*	300	51,20	1,0	15.360	1,5
b) Sala de celdas *(Transformadores, estación de)*	300	51,20	1,0	15.360	1,5
c) Sala de control *(Transformadores, estación de)*	300	38,50	1,0	11.550	1,5
d) Almacén *(Taller de reparación)*	400	60,50	1,0	24.200	1,0
f) Sala de Servicios Auxiliares	300	38,50	1,0	11.550	1,5
g) Aseo-Vestuario		14,00	1,0		
h) Sala Grupo Electrógeno	400	15,30	1,0	6.120	1,5
i) Oficina	300	23,20	1,0	6.960	1,5
Subtotal……		292,40		84.140	
ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO					
Actividades de almacenamiento desarrolladas dentro el mismo sector: *Anexo 1 art 3.2, tabla 12*	Densidad de carga de fuego (q_{fs}) Anx. 1 art.3.2, tabla 12 [MJ/m²]	Volumen de la actividad (S_i) [m³]	Grado de peligrosidad (C_i) Anx. 1 art 3.2, tabla 11	Densidad carga de fuego $q_{si}\cdot S_i\cdot C_i$ [MJ]	Riesgo de actividad (R_a) Anx. 1 art 3.2, tabla 12
a)					
Subtotal……				0	

RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN		
1.- Tipo de ubicación (A, B, C, D o E) Anexo 1, art. 2.1 i 3.1		C
2.- Superficie total del sector de incendios (m2) A ≥ ∑Si	A	323,50
3.- Riesgo de activación predominante Max (Ra) para sectores de sup > 10%	R_a	1,50
4.- Actividad predominante Si Sup. Almacenamiento>10%---> Almacenaje		PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN
5.- Densidad de carga de fuego total, ponderada y corregida (MJ/m2) $[\sum(q_{fs}\cdot S_i\cdot C_i)+\sum(q_{vi}\cdot C_i\cdot h_i\cdot S_i)]R_a/A$	Q_s	390
6.- Clasificación: Nivel de Riesgo intrinseco Anexo 1, Art. 3.5, tabla 1.3 (para MJ/m2)		1 BAJO
7.- CONDICIONANTES		
El sector de incendio está situado bajo rasante?	SÍ/NO	NO
El sector es en una segunda planta bajo rasante o la altura de evacuación en sentido ascendente es > 4 m.?	SÍ/NO	NO
El perímetro accesible del edificio es inferior al 25%?	SÍ/NO	NO
El perímetro accesible del edificio es superior al 50%?	SÍ/NO	SI
Se pondrán voluntariamente rociadores automáticos?	SÍ/NO	NO
La altura de evacuación es de 15 m o superior?	SÍ/NO	NO
Está alejado a más de 10 m. de otros establecimientos y todo el edificio es de una sola planta?	SÍ/NO	SI
El sector está formato por una sola planta?	SÍ/NO	SI
Hay plantas de otros sectores encima?	SÍ/NO	NO
La cubierta en el sector es "ligera" (carga perm.< 100 kg/m2)	SÍ/NO	SI
Habrá almacenamiento de productos sólidos en el exterior?	SÍ/NO	NO
REQUISITOS QUE HABRÁ DE CUMPLIR EL SECTOR		
8.- Máxima superficie admisible (m²) Anexo 2, Apartado 2, tabla 2.1	A_{max}	SIN LÍMITE
9.- Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes Anexo 2, Apartado 4,1, tabla 2.2 y Apartado 4.2	EF	Plantas sobre rasante: EF-30
10.- Resistencia al fuego de paredes entre sectores del mismo establecimento Anexo 2, Apartado 5.1	RF	Se trata de un sector único en edificio aislado
11.- Resistencia al fuego de paredes o muros que lindan con otros establecimentos Anexo 2, Apartado 5.2	RF	Se trata de un sector único en edificio aislado
12.- Distancias máximas de recorrido de evacuación (m) Anexo 2, Apartado 6.3.2	d	35
13.- Altura máxima de las escaleras de evacuación descendente (m) Anexo 2, Apartado 6.3.3		20
14.- Superficie mínima de ventilación natural (m²) Anexo 2, Apartado 7		No se exige ventilación natural
15.- Obligatorio instalar sistemas automáticos de detección de incendios? Anexo 3, Apartado 3.1		NO
16.- Obligatorio instalar sistemas manuales de alarma de incendios? Anexo 3, Apartado 3.4		SI
17.- Obligatorio instalar sistemas de comunicación de alarma? Anexo 3, Apartado 3.5		Sólo si la superficie construida del establecimiento industrial > 10.000 m²
18.- Necesidad de agua para hidrantes exteriores: caudal (l/min) / autonom (min) Anexo 3, Apartado 3.7		No hacen falta hidrantes
19.- Número mínimo de extintores (fuego A) y eficacia Anexo 3, Apartado 8.2, tabla 3.1		1 de 21A
20.- Tipo BIE (Φ / simultaneidad /minutos de autonomia) Anexo 3, Apartado 9.2		No hacen falta BIE's
21.- Obligatorio sistema de columna seca? Anexo 3, Apartado 10		NO
22.- Obligatorio sistema de rociadores automáticos de agua? Anexo 3, Apartado 11		NO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Anexo IV – Estudio de Campos Magnéticos de la Subestación



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Antecedentes 1
2. Limitación de los campos magnéticos....1
3. Punto 1 – Objeto de estudio 3
3.1. Salida de línea 220kV a S.E. “CLEO” 3
3.2. Salida de línea 220kV a S.E. “PROMOTORES MARÍA” 3
3.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1....3
3.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2....3
3.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control....3
3.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control....3
3.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control....4
3.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control 4
3.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio 4
3.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I....4
3.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II....4
3.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III....4
3.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III....5
3.14. Campo magnético total en el punto 1....5
4. Punto 2 – Objeto de estudio 6
4.1. Salida de línea 220kV a S.E. “CLEO” 6
4.2. Salida de línea 220kV a S.E. “PROMOTORES MARÍA” 6
4.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1....6
4.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2....6
4.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control....6
4.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control....6
4.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control....7
4.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control 7
4.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio 7
4.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I....7
4.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II....7
4.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III....7
4.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III....8
4.14. Campo magnético total en el punto 2....8
5. Punto 3 – Objeto de estudio 9
5.1. Salida de línea 220kV a S.E. “CLEO” 9
5.2. Salida de línea 220kV a S.E. “PROMOTORES MARÍA” 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1 9
5.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2 9
5.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 9
5.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 9
5.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 10
5.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control 10
5.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio 10
5.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I 10
5.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II 10
5.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III 10
5.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III 11
5.14. Campo magnético total en el punto 3 11
6. Punto 4 – Objeto de estudio 12
6.1. Salida de línea 220kV a S.E. "CLEO" 12
6.2. Salida de línea 220kV a S.E. "PROMOTORES MARÍA" 12
6.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1 12
6.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2 12
6.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 12
6.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 12
6.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 13
6.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control 13
6.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio 13
6.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I 13
6.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II 13
6.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III 13
6.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III 14
6.14. Campo magnético total en el punto 4 14
7. Punto 5 – Objeto de estudio 15
7.1. Salida de línea 220kV a S.E. "CLEO" 15
7.2. Salida de línea 220kV a S.E. "PROMOTORES MARÍA" 15
7.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1 15
7.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2 15
7.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 15
7.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 15
7.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control 16
7.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control 16
7.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio 16

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I 16
7.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II 16
7.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III 16
7.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III 17
7.14. Campo magnético total en el punto 5 17
8. Recomendaciones de instalación 18
9. Conclusiones 18

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. Antecedentes

El Real Decreto 359/2017, de 31 de marzo, estableció una convocatoria para el otorgamiento del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular por medio de una subasta competitiva.

Que ha sido publicado en el BOE de fecha 4 de Agosto de 2017, la resolución de 1 de agosto de 2017, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se inscriben en el registro de régimen retributivo específico en estado de preasignación a las solicitudes adjudicatarias de la subasta para la asignación del régimen retributivo específico convocada al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 359/2017, de 31 de marzo, y en la Orden ETU/315/2017, de 6 de abril:

2. Limitación de los campos magnéticos

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

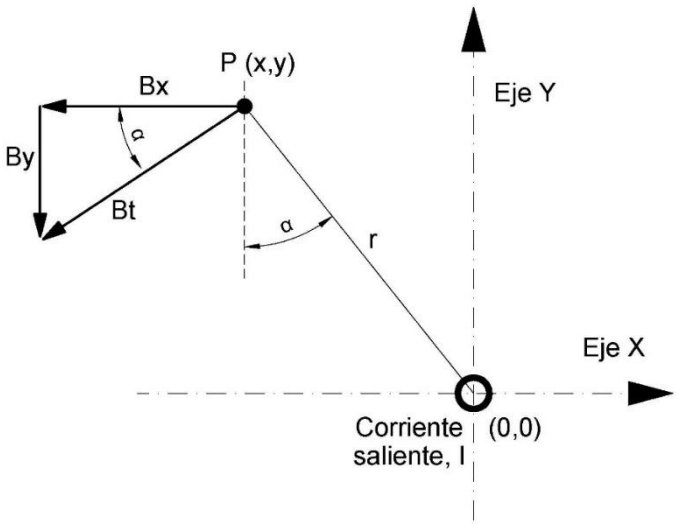
En cualquier caso, los circuitos eléctricos objeto del proyecto modificado II que generarán valores de campo magnético mayores serán los que circule por ellos una mayor intensidad, siendo éstos los conductores y embarrados de los diferentes niveles de tensión de la subestación.

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} \ (T)$$

Donde:

I = Corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).
r = Distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).



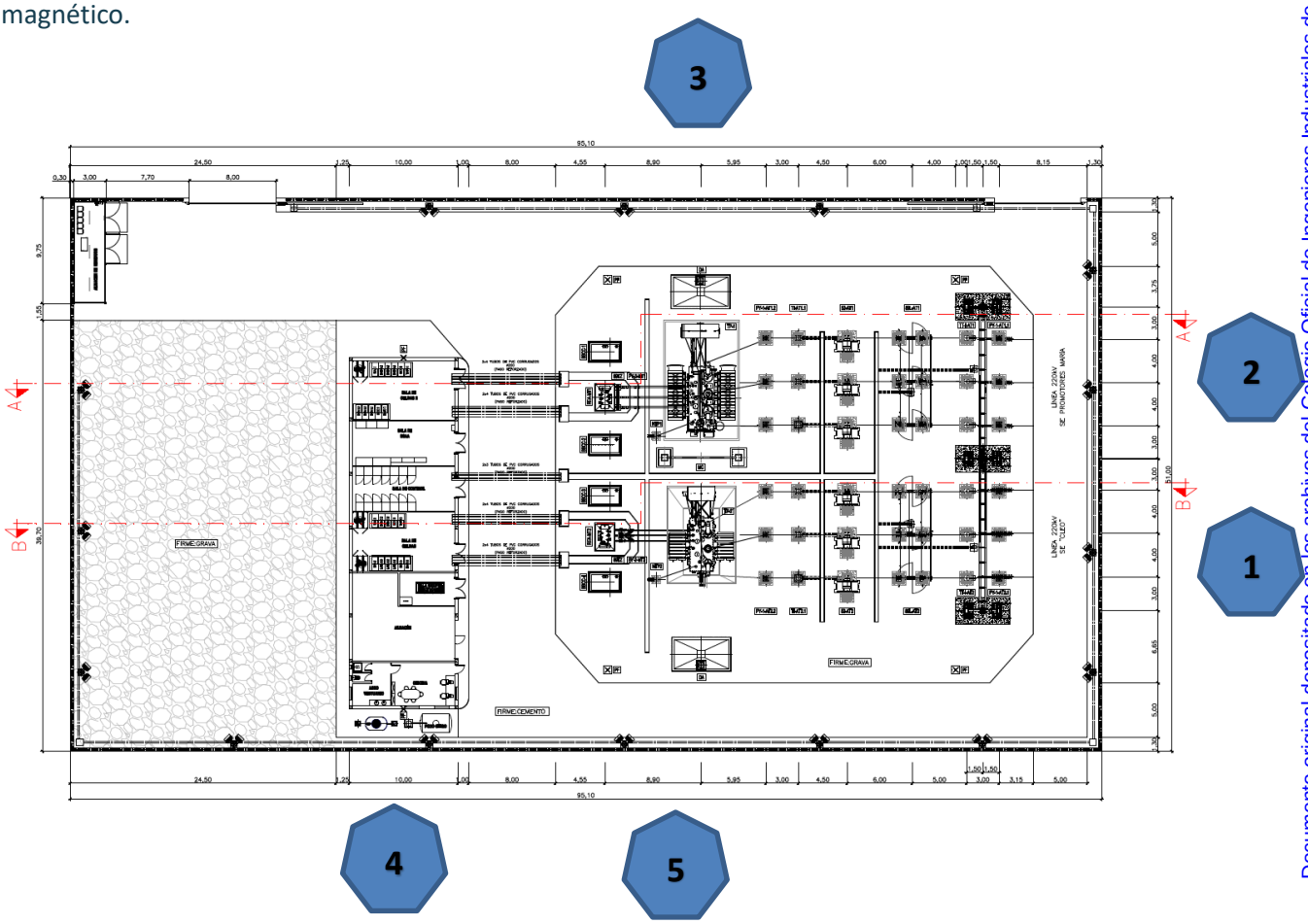
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Procedemos a aplicar esta ley en los siguientes supuestos:

- Punto 1: Punto exterior de la subestación más próximo a la salida de línea 220kV hacia S.E. Promotores María.
- Punto 2: Punto exterior de la subestación más próximo a la salida de línea 220kV hacia S.E. "CLEO".
- Punto 3: Punto exterior de la subestación más próximo al transformador de potencia 1 220/30kV.
- Punto 4: Punto exterior de la subestación más próximo al edificio de control.
- Punto 5: Punto exterior de la subestación más próximo al transformador de potencia 2 220/30kV.

En la siguiente imagen se pueden observar los 5 puntos fuera de los límites de la subestación sobre los que se ha estudiado la influencia conjunta de los elementos de la instalación que generan un campo magnético.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

3. Punto 1 – Objeto de estudio

3.1. Salida de línea 220kV a S.E. "CLEO"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 209,95 A y que se encuentran en este caso a 15 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 1,2071 µT.

3.2. Salida de línea 220kV a S.E. "PROMOTORES MARÍA"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 328,03 A y que se encuentran en este caso a 30 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,4962 µT.

3.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 100/90 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,93 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 2.405,63 A y que se encuentran en este caso a 45 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,3826 µT.

3.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 70/60 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1.539,60 A y que se encuentran en este caso a 45 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 0,1317 µT.

3.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

3.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

3.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

3.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

3.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio

Este embarrado se encuentra en el armario de BT del seccionamiento, tiene una separación entre las barras de 0,25 m, por ellas circula una intensidad máxima de 150 A y se encuentra en este caso a 70 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0027 µT.

3.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0048 µT.

3.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0048 µT.

3.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 388,17 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0023 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

3.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 950,7 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 1 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0055 µT.

3.14. Campo magnético total en el punto 1

Resumen Campos Punto 1		
LÍNEA 220kV A S.E. "CLEO"	1,2071	µT
LÍNEA 220kV A S.E. PROMOTORES MARÍA	0,4962	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 1	0,3826	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 2	0,1317	µT
TSA 1	0,0003	µT
TSA 2	0,0003	µT
TSA 3	0,0003	µT
GRUPO ELECTRÓGENO	0,0003	µT
CUADRO DE BAJA TENSIÓN	0,0027	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS I	0,0048	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS II	0,0048	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS III	0,0023	µT
CONDUCTORES 30kV PE CONTREBIA III	0,0055	µT
TOTAL	**2,239**	**µT**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4. Punto 2 – Objeto de estudio

4.1. Salida de línea 220kV a S.E. "CLEO"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 209,95 A y que se encuentran en este caso a 30 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,3176 µT.

4.2. Salida de línea 220kV a S.E. "PROMOTORES MARÍA"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 328,03 A y que se encuentran en este caso a 15 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 1,8860 µT.

4.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 100/90 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,93 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 2.405,63 A y que se encuentran en este caso a 45 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,3826 µT.

4.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 70/60 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1.539,60 A y que se encuentran en este caso a 45 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 0,1317 µT.

4.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

4.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

4.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 75 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0003 µT.

4.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio

Este embarrado se encuentra en el armario de BT del seccionamiento, tiene una separación entre las barras de 0,25 m, por ellas circula una intensidad máxima de 150 A y se encuentra en este caso a 70 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0027 µT.

4.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0048 µT.

4.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0048 µT.

4.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 388,17 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0048 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 950,7 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 2 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0023 µT.

4.14. Campo magnético total en el punto 2

Resumen Campos Punto 2		
LÍNEA 220kV A S.E. "CLEO"	0,3176	µT
LÍNEA 220kV A S.E. PROMOTORES MARÍA	1,8860	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 1	0,3826	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 2	0,1317	µT
TSA 1	0,0003	µT
TSA 2	0,0003	µT
TSA 3	0,0003	µT
GRUPO ELECTRÓGENO	0,0003	µT
CUADRO DE BAJA TENSIÓN	0,0027	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS I	0,0048	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS II	0,0048	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS III	0,0023	µT
CONDUCTORES 30kV PE CONTREBIA III	0,0055	µT
TOTAL	**2,739**	**µT**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5. Punto 3 – Objeto de estudio

5.1. Salida de línea 220kV a S.E. "CLEO"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 209,95 A y que se encuentran en este caso a 30 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,3176 µT.

5.2. Salida de línea 220kV a S.E. "PROMOTORES MARÍA"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 328,03 A y que se encuentran en este caso a 15 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 1,886 µT.

5.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 100/90 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,93 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 2.405,63 A y que se encuentran en este caso a 20 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 1,93333 µT.

5.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 70/60 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1.539,60 A y que se encuentran en este caso a 35 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 0,2176 µT.

5.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 40 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0011 µT.

5.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 45 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0009 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0007 µT.

5.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 45 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0009 µT.

5.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio

Este embarrado se encuentra en el armario de BT del seccionamiento, tiene una separación entre las barras de 0,25 m, por ellas circula una intensidad máxima de 150 A y se encuentra en este caso a 45 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0064 µT.

5.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 20 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0297 µT.

5.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 20 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0297 µT.

5.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 388,17 A, y se encuentra en este caso a 35 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0113 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 950,7 A, y se encuentra en este caso a 35 m del punto 3 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0113 µT.

5.14. Campo magnético total en el punto 3

Resumen Campos Punto 3		
LÍNEA 220kV A S.E. "CLEO"	0,3176	µT
LÍNEA 220kV A S.E. PROMOTORES MARÍA	1,8860	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 1	1,9333	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 2	0,2176	µT
TSA 1	0,0011	µT
TSA 2	0,0009	µT
TSA 3	0,0007	µT
GRUPO ELECTRÓGENO	0,0009	µT
CUADRO DE BAJA TENSIÓN	0,0064	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS I	0,0297	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS II	0,0297	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS III	0,0046	µT
CONDUCTORES 30kV PE CONTREBIA III	0,0113	µT
TOTAL	**4,440**	**µT**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6. Punto 4 – Objeto de estudio

6.1. Salida de línea 220kV a S.E. "CLEO"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 209,95 A y que se encuentran en este caso a 35 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,2344 µT.

6.2. Salida de línea 220kV a S.E. "PROMOTORES MARÍA"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 328,03 A y que se encuentran en este caso a 45 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,2227 µT.

6.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 100/90 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,93 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 2.405,63 A y que se encuentran en este caso a 40 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,4841 µT.

6.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 70/60 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1.539,60 A y que se encuentran en este caso a 30 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 0,2962 µT.

6.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 35 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0015 µT.

6.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 25 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0029 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 20 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0045µT.

6.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 5 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0727 µT.

6.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio

Este embarrado se encuentra en el armario de BT del seccionamiento, tiene una separación entre las barras de 0,25 m, por ellas circula una intensidad máxima de 150 A y se encuentra en este caso a 30 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0144 µT.

6.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 1,5 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 5,2847 µT.

6.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 1,5 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 5,2847 µT.

6.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 388,17 A, y se encuentra en este caso a 1,5 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 2,5081 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 950,7 A, y se encuentra en este caso a 1,5 m del punto 4 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 6,1427 µT.

6.14. Campo magnético total en el punto 4

Resumen Campos Punto 4		
LÍNEA 220kV A S.E. "CLEO"	0,2344	µT
LÍNEA 220kV A S.E. PROMOTORES MARÍA	0,2227	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 1	0,4841	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 2	0,2962	µT
TSA 1	0,0015	µT
TSA 2	0,0029	µT
TSA 3	0,0045	µT
GRUPO ELECTRÓGENO	0,0727	µT
CUADRO DE BAJA TENSIÓN	0,0144	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS I	5,2847	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS II	5,2547	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS III	2,5081	µT
CONDUCTORES 30kV PE CONTREBIA III	6,1427	µT
TOTAL	**20,554**	**µT**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. Punto 5 – Objeto de estudio

7.1. Salida de línea 220kV a S.E. "CLEO"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 209,95 A y que se encuentran en este caso a 15 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 0,3176 µT.

7.2. Salida de línea 220kV a S.E. "PROMOTORES MARÍA"

El conductor de 220 kV LA-455, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 328,03 A y que se encuentran en este caso a 30 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 1,886 µT.

7.3. Embarrado 30kV salida Transformador 1

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 100/90 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,93 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 2.405,63 A y que se encuentran en este caso a 35 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida se obtiene un campo magnético de 1,9333 µT.

7.4. Embarrado 30kV salida Transformador 2

El tubo del embarrado de 30kV cobre diámetro ext./int. 70/60 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 0,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1.539,60 A y que se encuentran en este caso a 20 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 0,2176 µT.

7.5. Cable de 400V entre TSA 1 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 50 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0011 µT.

7.6. Cable de 400V entre TSA 2 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 45 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0009 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.7. Cable de 400V entre TSA 3 y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 40 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0007 µT.

7.8. Cable 400V entre GE y el cuadro de baja tensión del edificio de control

Se considera una terna de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable) que tienen un diámetro exterior de 35 mm, por los que los circula una intensidad máxima de 150 A, y se encuentra en este caso a 30 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0009 µT.

7.9. Pletina en el cuadro de baja tensión del edificio

Este embarrado se encuentra en el armario de BT del seccionamiento, tiene una separación entre las barras de 0,25 m, por ellas circula una intensidad máxima de 150 A y se encuentra en este caso a 40 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0064 µT.

7.10. Conductores 30kV FV CALZADAS I

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 25 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0097 µT.

7.11. Conductores 30kV FV CALZADAS II

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 817,91 A, y se encuentra en este caso a 35 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0097 µT.

7.12. Conductores 30kV FV CALZADAS III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 388,17 A, y se encuentra en este caso a 25 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0090 µT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.13. Conductores 30kV PE CONTREBIA III

Considerando ternas de cables dispuestos al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), por ellos circula una intensidad máxima de 950,7 A, y se encuentra en este caso a 25 m del punto 5 del exterior de la Subestación.

Con estos datos se obtiene un campo magnético de 0,0221 µT.

7.14. Campo magnético total en el punto 5

Resumen Campos Punto 5		
LÍNEA 220kV A S.E. "CLEO"	1,2071	µT
LÍNEA 220kV A S.E. PROMOTORES MARÍA	0,4962	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 1	0,6322	µT
EMBARRADO 30kV TRANSFORMADOR 2	0,6662	µT
TSA 1	0,0007	µT
TSA 2	0,0009	µT
TSA 3	0,0011	µT
GRUPO ELECTRÓGENO	0,0020	µT
CUADRO DE BAJA TENSIÓN	0,0081	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS I	0,0097	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS II	0,0097	µT
CONDUCTORES 30kV FV CALZADAS III	0,0090	µT
CONDUCTORES 30kV PE CONTREBIA III	0,0221	µT
TOTAL	**3,065**	**µT**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8. Recomendaciones de instalación

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.
Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.

9. Conclusiones

En la siguiente tabla se recopilan los resultados totales de los 5 puntos objeto de estudio:

Resumen Campos		
Punto 1	2,239	µT
Punto 2	2,739	µT
Punto 3	4,440	µT
Punto 4	20,554	µT
Punto 5	3,065	µT

En todos los casos estudiados, estos valores están muy por debajo de los 100 µT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Estos cálculos se han realizado con criterios muy conservadores, por lo que es de esperar que en la realidad sean aún inferiores, teniendo en cuenta que los cables no son infinitos. El efecto de apantallamiento reduce considerablemente el valor del campo magnético.

Por lo tanto, se puede afirmar que la Subestación objeto del proyecto modificado II cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos magnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la reforma, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia®

PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Anexo V – Informe de Compatibilidad Urbanística

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Objeto y Justificación 1
2. Términos Municipales Afectados 1
3. Justificación de la Adecuación Urbanística 1
3.1. Término Municipal de Alfamén 2
3.2. Ley de Urbanismo 2
4. Normativa Subsidiaria 3
4.1. Término Municipal de Alfamén 3
5. Conclusiones 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. Objeto y Justificación

El objetivo de este anexo es la adecuación y justificación al planeamiento urbanístico vigente del proyecto modificado II de la Subestación "Calzadas" situado dentro del término municipal de Alfamén, en la provincia de Zaragoza.
En la memoria del proyecto modificado II se ha realizado una descripción general de los trabajos a realizar, definiendo de manera particular la afección prevista y la solución propuesta, para proceder a su tramitación y validación, todo ello por analogía con las instalaciones de producción de energía eólica siguiendo las directrices definidas en el art. 13 del Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, cuyo objetivo es el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica y fotovoltaica.

2. Términos Municipales Afectados

La Subestación "Calzadas" se encuentra en el Término Municipal de Alfamén, siendo la localización de la instalación lo que se representa en la siguiente figura:



3. Justificación de la Adecuación Urbanística

El Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) es un instrumento de planeamiento general a través del cual se clasifica el suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase de suelo, y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos del municipio en cuestión.
Se contempla la división del término municipal en las siguientes clases de suelo:

- Suelo Urbano
  - Consolidado
  - No consolidado
- Suelo urbanizable
  - Delimitado

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

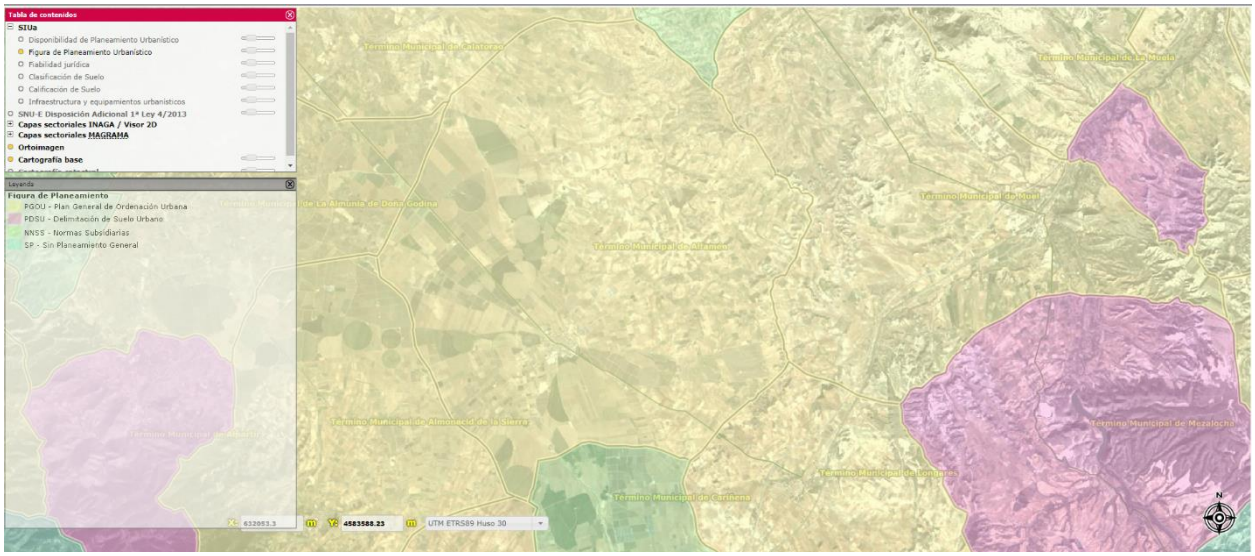
- o No delimitado
- Suelo no urbanizable

3.1. Término Municipal de Alfamén

El Ayuntamiento de Alfamén cuenta con un planeamiento urbanístico el cual clasifica el suelo del término municipal en Urbano Consolidado y No Consolidado, Urbanizable Delimitado y No Delimitado, y No Urbanizable

- En primer lugar, se consideran Suelos No Urbanizables aquellos espacios que cuentan con algún tipo de valor, reconocido sectorialmente o que es digno de protección.
- Se clasifican como Suelo Urbanizable No Delimitado varios sectores que poseen cierta vocación para su desarrollo. En este caso se sitúan en el entorno del suelo urbano ya existente.
- Se clasifican como Suelo Urbanizable Delimitado aquellos espacios que en principio consideramos que el Ayuntamiento puede estimar deben poseer prioridad en su desarrollo. Normalmente estos terrenos se sitúan en el entorno de los ejes vertebradores del municipio.
- Se clasifican como Suelo Urbano No Consolidado las áreas urbanas o vacíos urbanos para los que se prevé la realización de actuaciones integrales de renovación o reforma.
- Se clasifican como Suelo Urbano Consolidado los terrenos pertenecientes al casco urbano tradicional del municipio y aquellos espacios que han sido objeto de ejecución urbanística.

En la siguiente imagen se puede ver la representación de dicha clasificación:



De acuerdo con esto, los terrenos afectados por las obras e instalaciones de la Subestación "Calzadas", emplazado en el Término Municipal de Alfamén, se encuentran sobre una zona de Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

3.2. Ley de Urbanismo

La vigente Ley de Urbanismo de Aragón (LUA, Decreto-Legislativo 1/2014) establece en sus artículos 35 al 37, el régimen para la autorización de usos que quepa considerar de utilidad pública o interés social y hayan de emplazarse en el medio rural, en suelo no urbanizable mediante autorización especial, tanto en suelo no urbanizable genérico como en suelo no urbanizable especial, siempre que en este segundo caso no "impliquen transformación de su destino o naturaleza, lesionen el valor específico que se quiera proteger o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por los instrumentos de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico" y estén previstos en estos instrumentos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La Subestación "Calzadas" se ha desarrollado en consideración a las competencias atribuidas a las Administraciones Públicas y con base legal en la normativa sectorial de los términos municipales afectados.
El proyecto modificado II para la Subestación "Calzadas" y sus infraestructuras de evacuación, también ha sido desarrollado en consonancia con las estipulaciones medioambientales, factores climáticos y tradicionales de la zona, logrando de este modo minimizar la afección al paisaje y al Medio ambiente.

4. Normativa Subsidiaria

A continuación, se recogen y justifican las Normas Urbanísticas de los siguientes municipios afectados:

4.1. Término Municipal de Alfamén

El municipio de Alfamén cuenta con Plan General de Ordenación Urbana propio, por lo que es de aplicación en materia Urbanística.
Al tratarse de una instalación de infraestructuras de producción energética fotovoltaica donde se prevé la ejecución de edificios dentro de las condiciones de edificación, se concluye que el proyecto modificado II CUMPLE los condicionantes recogidos en la aprobación inicial de la normativa del plan general de ordenación urnama del municipio de Alfamén en la provincia de Zaragoza.

5. Conclusiones

La solución propuesta para la Subestación "Calzadas" se considera ajustada a la normativa vigente, salvo cualquier otra opinión mejor fundada en derecho y subordina a los criterios de la jurisprudencia, que cuanto antecede, salvo error u omisión involuntarios, no incumplirá ninguna de las limitaciones recogidas en los anteriores instrumentos de Ordenación Urbana vigentes del término municipal afectado: Alfamén.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Anexo VI – DECLARACIÓN RESPONSABLE



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN

D. David Gavín Asso, con D.N.I. 18.039.234-N, Ingeniero Industrial, colegiado nº 2207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (C.O.I.I.A.R.), al servicio de la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación S.A. (SATEL), y con domicilio, a efectos de notificación, en Avenida Pablo Gargallo, 100, 5ª planta, 50003 de Zaragoza, mediante la presente,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:

Que es el autor del proyecto modificado II titulado **"SUBESTACIÓN 220/30 kV CALZADAS" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALFAMÉN (PROVINCIA DE ZARAGOZA).**

Que el citado proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a los efectos de lo establecido en el apartado 1b) del artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Y para que conste y produzca los efectos oportunos, expido y suscribo esta Declaración.

Zaragoza, Diciembre de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Presupuesto

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Subestación Calzadas 220/30 kV 1
1.1 Transformador de potencia 1
1.2 Aparamenta 220 kV 1
1.3 Aparamenta 30 kV 1
1.4 Embarrados 2
1.5 Soportes y estructuras 2
1.6 Red de tierras 2
1.7 Servicios auxiliares 2
1.8 Control, protección y medida 2
1.9 Varios 2
1.10 Obra Civil 2
1.11 Montaje electromecánico 2
1.12 Pruebas y puesta en servicio 3
1.13 Producción y gestión de residuos 3
1.14 Desmantelamiento de la SE 3
1.15 Seguridad y Salud Laboral 3
2. Resumen 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. Subestación Calzadas 220/30 kV

1.1 Transformador de potencia

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.		TRANSFORMADORES DE POTENCIA			1.750.000,00 €
1.1	UD	Transformador trifásico en baño de aceite 220/30 kV de 125 MVA con regulación en carga.	1,00	1.000.000,00 €	1.000.000,00 €
1.2	UD	Transformador trifásico en baño de aceite 220/30 kV de 80 MVA con regulación en carga.	1,00	750.000,00 €	750.000,00 €

1.2 Aparamenta 220 kV

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
2.		APARAMENTA 220 kV			395.100,00 €
2.1	UD	Interruptor unipolar, corte en SF_6 , 240 kV, 2500 A, poder de corte de 40kA. Motorizado.	6,00	32.000,00 €	192.000,00 €
2.2	UD	Seccionador giratorio de tres columnas, 240 kV de 2000 A de intensidad nominal, poder de corte 40kA, con cuchillas de p.a.t. Motorizado.	2,00	13.650,00 €	27.300,00 €
2.3	UD	Autoválvula 192 kV de tensión asignada y 10 kA de corriente de descarga, clase 3.	12,00	3.850,00 €	46.200,00 €
2.4	UD	Transformador de tensión 240 kV tipo exterior inductivo 220.000:1,732/110:1,732-110:1,732-110/1,732V, triple secundario para medida y protección (incluye caja de formación de tensiones).	6,00	10.850,00 €	65.100,00 €
2.5	UD	Transformador de intensidad 240 kV, cuatro secundarios, para medida y protección (incluye caja de formación de intensidades).	6,00	10.750,00 €	64.500,00 €

1.3 Aparamenta 30 kV

3.		APARAMENTA 30 kV			956.600,00 €
3.1	UD	Celda blindada (aislamiento en SF6) de transformador de 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 1.250 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de tensión y de intensidad (2 devanados de protección, y 1 de medida), transformadores de tensión en embarrado (devanados de protección, medida), relés de protección, etc.	4,00	33.000,00 €	132.000,00 €
3.2	UD	Celda blindada de línea colectora de parques (aislamiento en SF6) 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida) relés de protección, etc.	13,00	30.000,00 €	390.000,00 €
3.3	UD	Celda blindada para protección batería condensadores (aislamiento en SF6) 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida), relés de protección, etc.	4,00	30.000,00 €	120.000,00 €
3.4	UD	Celda blindada para protección de transformador de SS.AA. 36 kV, en armario metálico prefabricado normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo basicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección y medida), relés de protección, etc.	3,00	30.000,00 €	90.000,00 €
3.5	UD	Suministro de baterías de condensadores de 30 kV de 3 MVAr, en cabina metálica blindada, tipo exterior, conectados en doble estrella, con protección para sobretensiones y sobreintensidades.	1,00	22.500,00 €	22.500,00 €
3.6	UD	Suministro de baterías de condensadores de 30 kV de 5 MVAr, en cabina metálica blindada, tipo exterior, conectados en doble estrella, con protección para sobretensiones y sobreintensidades.	3,00	23.450,00 €	70.350,00 €
3.6	UD	Suministro de transformador de S.S.A.A. de relación 30/0,420 kV. de 160 kVA de potencia, con grupo de conexión Dyn11, de aislamiento seco, para montaje en interior. Incluye envolvente de alojamiento de TSA.	3,00	15.000,00 €	45.000,00 €
3.7	UD	Reactancia de puesta a tierra 30kV - 500 A y demás material adicional para su conexión como seccionadores, transformadores de intensidad, relés de protección, etc..	2,00	23.000,00 €	46.000,00 €
3.8	UD	Pararrayos autoválvulas unipolar de Uc=24kV, Ur=30kV, Intensidad de descarga 10 kA, cl.2. Se incluye contador de descargas.	6,00	975,00 €	5.850,00 €
3.9	UD	Aisladores de apoyo barras salida trafo, 36 kV	18,00	400,00 €	7.200,00 €
3.10	UD	Transformador de intensidad toroidal, instalado en p.a.t. reactancia, 0,6/1 kV, 500/5 A, 15 VA, clase 5P20	8,00	250,00 €	2.000,00 €
3.11	UD	Transformador de intensidad toroidal, instalado en el neutro de los transformadores, 0,6/1 kV, 200/5 A, 60 VA, clase 5P20	2,00	250,00 €	500,00 €
3.12	UD	Seccionador unipolar desconexión reactancia, 36 kV, 630 A, intensidad límite térmica 25 kA, accionamiento manual.	6,00	450,00 €	2.700,00 €
3.13	UD	Transformador de SSAA 30/0,42 kV de 160 kVAs.	3,00	7.500,00 €	22.500,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.4 Embarrados

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
4.		EMBARRADOS Y CABLEADOS			118.336,00 €
4.1	ml	ml. cable LA-455.	240,00	57,65 €	13.836,00 €
4.2	UD	Tubo de cobre Ø 100/90 para 30 kV.	24,00	150,00 €	3.600,00 €
4.3	UD	Tubo de cobre Ø 70/60 para 30 kV.	24,00	100,00 €	2.400,00 €
4.4	UD	Cable RH5Z1 18/30 630 mm2 Cobre	810,00	75,00 €	60.750,00 €
4.5	UD	Cable RH5Z1 18/30 240 mm2 Aluminio	630,00	25,00 €	15.750,00 €
4.6	P.A.	Piezas de conexión y pequeño material.	1,00	14.000,00 €	14.000,00 €
4.7	UD	Conjunto cadenas de aisladores para pórtico.	2,00	4.000,00 €	8.000,00 €

1.5 Soportes y estructuras

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
5.		SOPORTES Y ESTRUCTURAS			182.000,00 €
5.1	kg	Estructura metálica para soporte de embarrados, aparamenta, y pórtico de salida.	65.000,00	2,80 €	182.000,00 €

1.6 Red de tierras

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
6.		RED DE TIERRAS			45.000,00 €
6.1	kg	Cable de cobre desnudo, piezas de conexión a los soportes, soldaduras aluminotérmicas.	P.A.	45.000,00 €	45.000,00 €

1.7 Servicios auxiliares

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
7.		SERVICIOS AUXILIARES			113.100,00 €
7.1	UD	Armario de servicios auxiliares C.A.	2,00	28.750,00 €	57.500,00 €
7.2	UD	Armario de servicios auxiliares C.C.	1,00	13.100,00 €	13.100,00 €
7.3	UD	Equipo rectificador-cargador de baterías de 125 V c.c.	2,00	11.250,00 €	22.500,00 €
7.4	UD	Equipo rectificador-cargador de baterías de 48 V c.c.	1,00	6.500,00 €	6.500,00 €
7.5	UD	Grupo electrógeno 100 kVAs	1,00	13.500,00 €	13.500,00 €

1.8 Control, protección y medida

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
8.		CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA			217.650,00 €
8.1	UD	Armario de control y protección, con cableado	2,00	32.550,00 €	97.650,00 €
8.2	UD	Medida de exportación principal y redundante para instalaciones tipo 1, activa 0,2s, reactiva 0,5	4,00	15.000,00 €	60.000,00 €
8.3	UD	Medida de exportación Comprobante para instalaciones tipo 1, activa 0,2s, reactiva 0,5	2,00	15.000,00 €	30.000,00 €
8.4	UD	Remota de Telecontrol	1,00	30.000,00 €	30.000,00 €

1.9 Varios

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
9.		VARIOS			58.500,00 €
9.1	UD	Punta Franklin para perturbaciones atmosféricas, de radio de acción de 40 m con mástil autoportante de 20 m.	4,00	6.500,00 €	26.000,00 €
9.2	UD	Punta Franklin para perturbaciones atmosféricas, de radio de acción de 40 m	2,00	1.500,00 €	3.000,00 €
9.3	UD	Alumbrado del parque, vallado, acabado en general	P.A.	17.500,00 €	17.500,00 €
9.4	UD	Sistema de teledisparo	1,00	12.000,00 €	12.000,00 €

1.10 Obra Civil

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
10.		OBRA CIVIL			432.556,48 €
10.1	PA	Obra Civil Parque Intemperie y acceso SET.	P.A.	120.000,00 €	120.000,00 €
10.2	M2	Edificio de Control	323,50	950,00 €	307.325,00 €
10.3	M2	Edificio de Residuos	P.A.	5.231,48 €	5.231,48 €

1.11 Montaje electromecánico

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
11.		MONTAJE ELECTROMECANICO			52.500,00 €
11.1	PA	Montaje electromecánico	1,00	52.500,00 €	52.500,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.12 Pruebas y puesta en servicio

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
12.		PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO			27.850,00 €
12.1	P.A	Pruebas y puesta en servicio	1,00	27.850,00	27.850,00 €

1.13 Producción y gestión de residuos

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
13.		PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS			1.079,48 €
13.1	P.A	Gestión de los residuos generados en la construcción de la SET, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida, tanto de los residuos peligrosos como los no peligrosos, por gestor autorizado.	1,00	1.079,48 €	1.079,48 €

1.14 Desmantelamiento de la SE

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
14.		DESMANTELAMIENTO DE LA SE			30.000,00 €
14.1	P.A	Presupuesto de desmantelamiento de la SE al acabar su vida útil	1,00	30.000,00 €	30.000,00 €

1.15 Seguridad y Salud Laboral

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
15.		SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			4.768,52 €
15.1	P.A	Presupuesto de Seguridad y Salud Laboral	1,00	4.768,52 €	4.768,52 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2. Resumen

SET		CALZADAS 220/30	IMPORTES
	1.	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	1.750.000,00 €
	2.	APARAMENTA 220 kV	395.100,00 €
	3.	APARAMENTA 30 kV	956.600,00 €
	4.	EMBARRADOS Y CABLEADOS	118.336,00 €
	5.	SOPORTES Y ESTRUCTURAS	182.000,00 €
	6.	RED DE TIERRAS	45.000,00 €
	7.	SERVICIOS AUXILIARES	113.100,00 €
	8.	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	217.650,00 €
	9.	VARIOS	58.500,00 €
	10.	OBRA CIVIL	432.556,48 €
	11.	MONTAJE ELECTROMECANICO	52.500,00 €
	12.	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	27.850,00 €
	13.	PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1.079,48 €
	14.	DESMANTELAMIENTO DE LA SE	30.000,00 €
	15	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	4.768,52 €
		TOTAL SET	4.385.040,48 €
		GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL 15%	657.756,07 €
		SUMA P.E.M +GG+BI	5.042.796,55 €
		IVA 21%	1.058.987,28 €
		TOTAL PRESUPUESTO	**6.101.783,83 €**

El importe total del proyecto modificado II de la subestación “CALZADAS” asciende a la cantidad de SEIS MILLONES CIENTO UN MIL SETECIENTOS OCHENTA Y TRES euros con OCHENTA Y TRES céntimos (6.101.783,83 €).

Zaragoza, Diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO II

SUBESTACIÓN CALZADAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



DICIEMBRE 2022

FORESTALIA

forestalia®
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RGtde052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC Verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

MEMORIA 12

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 13

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 14

2.1. Descripción de la obra y situación 14

2.2. Denominación 14

2.3. Propiedad 14

2.4. Plazo de ejecución y mano de obra 15

2.5. Accesos 15

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 15

4. RIESGOS 17

4.1. Riesgos profesionales 17

4.1.1. En Demoliciones 18

4.1.2. En Ejecución de Movimiento de Tierras 19

4.1.3. En Ejecución de Zanjas y Cimentaciones 20

4.1.4. En Ejecución de Obra de Hormigón armado. 20

4.1.5. En Montaje de Prefabricados. 21

4.1.6. En Ejecución de Obras de Fábrica 21

4.1.7. En Montaje Mecánico 21

4.1.8. En Trabajos eléctricos 22

4.1.9. Riesgos producidos por agentes atmosféricos 23

4.1.10. Riesgos por incendio 24

4.1.11. Riesgos de daños a terceros 24

5. CONDICIONES DEL ENTORNO Y DE LA OBRA 25

5.1. Interferencias con servicios afectados 25

5.1.1. Conducciones de agua 25

5.1.2. Líneas eléctricas enterradas y/o aéreas 26

5.1.3. Conducciones de Gas 26

5.1.4. Etiquetado de productos químicos 27

5.2. Organización de obra y acopio de materiales 30

6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES 31

6.1. Protecciones individuales 31

6.2. Protecciones colectivas 34

6.3. Recurso preventivo 36

6.3.1. Designación recurso preventivo para fase de ejecución de obra 36

6.3.2. Identificacion de recurso preventivo 37

6.3.3. Presencia obligatoria en obra de mas de un trabajador 37

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS ____ 38

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS ____ 39

8.1. Suministro y cuadros de distribución ____ 39

8.2. Enlaces entre los cuadros y máquinas ____ 40

8.3. Sistemas de protección ____ 41

8.3.1. Protección contra contactos directos ____ 41

8.3.2. Puesta a tierra de las masas ____ 41

8.3.3. Otras medidas de protección ____ 42

8.4. Útiles eléctricos de mano ____ 42

8.5. Riesgos ____ 43

8.6. Protecciones colectivas ____ 43

8.7. Protecciones individuales ____ 43

9. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA ____ 44

9.1. Obra civil ____ 44

9.1.1. Movimiento de tierras. Apertura y construcción de accesos a ubicación. ____ 44

9.1.2. Apertura y cierre de zanjas ____ 46

9.1.3. Obras de fábrica ____ 50

9.1.4. Vertido de hormigon – canaleta ____ 52

9.1.5. Excavación, armado y hormigonado de cimentaciones de apoyos de subestación. ____ 53

9.2. Construcción / implantación del edificio de servicio. ____ 55

9.2.1. Construcción de hormigón armado. ____ 55

9.2.2. Ejecución mediante prefabricados. ____ 57

9.3. Montaje mecánico subestación. ____ 59

9.3.1. Estructura metálica. ____ 59

9.3.2. Montaje de prefabricados: canaletas, arquetas, tuberías, drenajes, depósitos, fosas, puertas, escaleras… ____ 62

9.4. Montaje electromecánico ____ 63

9.4.1. Montaje de paramentea eléctrica e intalaciones complementarias ____ 63

9.4.2. Red de Tierras y puesta a tierra de aparellaje ____ 65

9.5. Puesta en marcha ____ 66

9.5.1. Acabados y reparaciones en instalación eléctrica ____ 68

9.5.2. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones ____ 75

9.5.3. Trabajos próximos a elementos en tensión ____ 76

9.5.4. Trabajos en tensión ____ 78

10. MAQUINARIA ____ 81

10.1. Bulldozer ____ 81

10.2. Excavadora hidráulica de cadenas ____ 84

10.3. Cuba de riego ____ 86

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.4. Excavadora hidráulica de cadenas 89
10.5. Retroexcavadora 91
10.6. Pala cargadora 93
10.7. Motoniveladora 96
10.8. Compactadora 98
10.9. Camión bañera 100
10.10. Dumper 104
10.11. Camión hormigonera 106
10.12. Camión pluma 109
10.13. Hidrosembradora 111
10.14. Camión bombeo hormigón 115
10.15. Desbrozadora 117
10.16. Camión plataforma 122
10.17. Planta de triturado 125
10.18. Carretilla elevadora 127
10.19. Mini pilotadora 130
10.20. Grua autopropulsada 132
10.21. Plataformas elevadoras moviles 135
10.22. Grupo Electrógeno 138
10.23. Soldadura Eléctrica 140
10.24. OTRAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS 144
10.24.1. Compresor. 144
10.24.2. Martillo neumático 146
10.24.3. Amasadora 147
10.24.4. Vibrador 148
10.24.5. Batidora mezcladora de pinturas o barnices 149
10.24.6. Cortadora 150
10.24.7. Sierra Circular 151
10.25. MEDIOS AUXILIARES. 155
10.25.1. Andamios 155
10.25.2. Carretón o carretilla de mano 159
10.25.3. Espuertas para pastas hidráulicas 161
10.25.4. Herramientas de albañilería 161
10.25.5. Paneles de encofrado 162
10.25.6. Tractel para arrastre de cargas 164

11. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 165

11.1. Criterios de utilización de los medios de seguridad 165

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

11.2. Medios de seguridad a emplear en el mantenimiento 166

11.3. Medios de seguridad a emplear en las reparaciones 166

12. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES 167

12.1. Instalaciones de higiene y bienestar 167

13. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 168

13.1. Incendio en las instalaciones eléctricas 168

13.2. Productos inflamables 169

13.3. Equipos de protección contra incendios 169

14. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA 169

14.1. Situaciones de emergencia 169

14.1.1. Actuaciones en caso de incendio. 170

14.1.2. Primeros auxilios y actuaciones en caso de accidente. 170

14.2. Personal de emergencia. 174

14.3. Botiquines 175

14.4. Reconocimiento médico 176

15. CONSIDERACIONES FINALES 176

PLIEGO 178

1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 179

1.1. Normas legales y reglamentarias aplicadas 179

1.1.1. Normativa legal básica 179

1.1.2. Normativa general 180

1.1.3. Estatuto de los trabajadores 183

1.1.4. Accidentes graves 183

1.1.5. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas 184

1.1.6. Incendios 184

1.1.7. Contaminantes biológicos 185

1.1.8. Contaminantes físicos 185

1.1.9. Contaminantes químicos 187

1.1.10. Manipulación manual de cargas 190

1.1.11. Construcción 190

1.1.12. Electricidad 192

1.1.13. Empresas de trabajo temporal 192

1.1.14. Equipos de trabajo 192

1.1.15. Lugares de trabajo 193

1.1.16. Máquinas 193

1.1.17. Menores 193

1.1.18. Pantallas de visualización 193

1.1.19. Equipos de protección individual 193

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.20. Señalización 195
1.1.21. Otros convenios 195
1.1.22. Normas referentes a personal en obra 195
1.1.23. Normas de señalización 197
1.1.24. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos 199
1.1.25. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas 199
1.1.26. Especificaciones Técnicas 200

1.2. Funciones de las partes implicadas 202
1.2.1. Promotor 202
1.2.2. Dirección Facultativa 202
1.2.3. Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra 203
1.2.4. Contratista 204
1.2.5. Estructura del Contratista Principal 205
1.2.6. Estructura del Subcontratista 210
1.2.7. Trabajadores 213
1.2.8. Trabajadores autónomos 214

1.3. Personal del contratista, técnico de seguridad y salud, servicios médicos 215
1.3.1. Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud en la obra 215
1.3.2. Obligaciones generales 219
1.3.3. De cooperación entre empresas que coinciden en una obra 223
1.3.4. Servicios de prevención 228
1.3.5. Servicios de salud y primeros auxilios 229
1.3.6. Detección y evaluación de los riesgos higiénicos. Mediciones higiénicas 233

1.4. Comité, comisión y delegados de seguridad y salud 234
1.4.1. Comité de Seguridad y Salud 234
1.4.2. Delegados de seguridad y salud 235
1.4.3. Comisión de seguridad y salud 235
1.4.4. Coordinación de actividades empresariales 236
1.4.5. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra 238

1.5. Plan de seguridad y salud. Libro de incidencias y de subcontratación 239
1.5.1. Plan de Seguridad y Salud 239
1.5.2. Libro de incidencias 240
1.5.3. Libro de subcontratación 240

1.6. Reuniones de seguridad salud en obra 241

1.7. Partes de deficiencia y accidentes. Actuación en caso de accidente laboral 242

1.8. Índices estadísticos de accidentes y enfermedades 243
1.8.1. Índices estadísticos 245

1.9. Formación e información sobre seguridad y salud de los trabajadores 250
1.9.1. Formación y capacitación mínima de los trabajadores con riesgo eléctrico. 252

1.10. Seguros 254

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 255

2.1. Equipos de protección colectiva 255

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.1.1. Condiciones generales 255
2.1.2. Características fundamentales 263
2.1.3. Vallas autónomas de limitación y protección 263
2.1.4. Topes de desplazamiento de vehículos 263
2.1.5. Redes soportes y anclajes 263
2.1.6. Líneas de vida 263
2.1.7. Interruptores diferenciales y tomas de tierra 267
2.1.8. Barandillas 268
2.1.9. Malla tupida 268
2.1.10. Cinta de balizamiento 268
2.1.11. Malla plástico tipo stopper 268
2.1.12. Cubiertas 268
2.1.13. Señales de circulación y balizamiento 269
2.1.14. Señales de seguridad 269
2.1.15. Escalera de mano 269
2.1.16. Plataforma de trabajo 269
2.1.17. Extintores 269
2.1.18. Cables 270
2.1.19. Ganchos 270
2.1.20. Riego 270
2.1.21. Medios auxiliares de topografía 270
2.1.22. Pasarelas sobre zanjas. 270
2.1.23. Maquinaria y medios auxiliares. 270

2.2. Equipos de protección individual 271
2.2.1. Disposiciones generales 271
2.2.2. Elementos de protección personal más usuales 272
2.2.3. Normativa general sobre los equipos de protección personal 274
2.2.4. Protección de cara y ojos 276
2.2.5. Protección de oídos. 276
2.2.6. Protección de piernas y pies. 277
2.2.7. Protección de brazos y manos. 277
2.2.8. Protección del aparato respiratorio. 278
2.2.9. Arnes anticaídas. 278
2.2.10. Cinturones antivibratorios. 278
2.2.11. Protecciones diversas. 279

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS 279

3.1. Extintores de incendios 280
3.1.1. Mantenimiento de los extintores de incendio 280
3.1.2. Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios 280

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 281

4.1. Disposiciones generales 281

4.2. Maquinaria y medios auxiliares más usuales 283
4.2.1. Condiciones a cumplir las cimbras convencionales y autoportantes 284

4.3. Normas y condiciones técnicas a cumplir por las máquinas y equipos 286

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4.3.1. Disposiciones generales 286
4.3.2. Condiciones previas de selección y utilización 287
4.3.3. Señalizaciones 287
4.3.4. Medidas de protección 288
4.3.5. Información e instrucciones 288
4.3.6. Condiciones necesarias para su utilización 289
4.3.7. Mantenimiento y conservación 291

4.4. Andamios tubulares metálicos 291

4.5. Interruptores diferenciales y tomas de tierra 292

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES 293

5.1. Seguridad en los lugares de trabajo 293
5.1.1. Disposiciones de carácter general 293
5.1.2. Medios de acceso y salida 293
5.1.3. Orden y limpieza 294
5.1.4. Precaución contra la caída de materiales y personas y los riesgos de derrumbamiento 294
5.1.5. Prevención de acceso no autorizado 295
5.1.6. Prevención y lucha contra incendios 295
5.1.7. Alumbrado 297
5.1.8. Trabajos a gran altura 297

5.2. Instalaciones para suministros provisionales de obra 298
5.2.1. Generalidades 298
5.2.2. Instalaciones eléctricas 298
5.2.3. Instalación de agua potable 304

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS COMUNES 304

6.1. Instalaciones de higiene y bienestar 304
6.1.1. Instalación de alumbrado 305
6.1.2. Locales 305
6.1.3. Instalaciones interiores 305
6.1.4. Sobre el local de primeros auxilios 306
6.1.5. Obligaciones en materia de vestuario 306
6.1.6. Obligaciones en materia de aseos y servicios higiénicos 307
6.1.7. Obligaciones en materia de comedores 307
6.1.8. Obligaciones sobre suministro de agua potable 308
6.1.9. Obligaciones en materia de locales de descanso y alojamiento 308

7. PRESCIPCIONES Y MANDATOS DE LA OBRA 309

7.1. Reglas de H&D específicas para contratas y subcontratas. Lineas rojas de seguridad 309

7.2. Definición líneas rojas de seguridad 310

7.3. Las siguientes acciones se consideran críticas para la seguridad y serán objeto de tolerancia cero 310

7.4. En general 311

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.5. Orden y limpieza ____ *312*

7.6. Protecciones personales ____ *313*

7.6.1. Control de entrega de los equipos de protección individual ____ 313

8. NORMAS DE PREVENCIÓN ____ 314

8.1. Movimiento de tierras ____ *314*

8.1.1. Desbroce y explanación ____ 314

8.1.2. . Excavaciones ____ 315

8.1.3. Vaciados ____ 317

8.1.4. Excavación en zanjas ____ 318

8.1.5. Excavación con procedimientos neumáticos ____ 319

8.2. Hormigones ____ *319*

8.2.1. Encofrado y desencofrado de muros ____ 319

8.2.2. Ferrallado ____ 320

8.2.3. Vertidos de hormigón ____ 321

8.2.4. Hormigonado de cimientos ____ 322

8.2.5. Hormigonado de muros ____ 323

8.3. Muros ____ *323*

8.3.1. Muros de hormigón armado in situ ____ 323

8.3.2. Muros prefabricados ____ 324

8.4. Trabajos de soldadura ____ *325*

8.4.1. Botellas de gases ____ 325

8.4.2. Manoreductores ____ 326

8.4.3. Mangueras ____ 326

8.4.4. Sopletes ____ 326

8.4.5. Medidas preventivas relativas a los sopletes ____ 326

8.4.6. Medidas preventivas relativas a las mangueras ____ 327

8.4.7. Consideraciones previas ____ 328

8.4.8. Elementos que componen el equipo ____ 329

8.4.9. Cable de alimentación ____ 329

8.4.10. Generador o grupo de soldadura ____ 329

8.4.11. Cables de pinza y masa ____ 329

8.4.12. Pinza portaelectrodos ____ 330

8.4.13. Electrodos ____ 330

8.5. Instalaciones eléctricas ____ *330*

8.5.1. Instalación eléctrica provisional de obra ____ 330

8.5.2. Puesta a tierra de las masas ____ 336

8.5.3. Otras medidas de protección ____ 336

8.5.4. Eléctrica ____ 337

8.5.5. Trabajos en profundidad de líneas eléctricas ____ 338

8.5.6. Construcción del apantallado de seguridad ____ 338

8.5.7. Puesta a tierra de líneas durante cortes ____ 339

8.6. Recintos muy conductores ____ *339*

8.7. Útiles eléctricos de mano ____ *340*

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.8. Medios auxiliares 340
8.8.1. Andamios sobre borriquetas 340
8.8.2. Andamios metálicos tubulares 342
8.8.3. Andamios sobre ruedas 343
8.8.4. Escaleras de mano 343
8.8.5. Puntales metálicos 344

8.9. Maquinaria 345
8.9.1. Maquinaria auxiliar en general 345
8.9.2. Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones 346
8.9.3. Maquinaria de compactación 349
8.9.4. Hormigonera eléctrica 350
8.9.5. Camión hormigonera 350
8.9.6. Camión bomba de hormigón 351
8.9.7. Grúa autopropulsada 351
8.9.8. Compresor 353
8.9.9. Martillo neumático 353
8.9.10. Equipos de aglomerado 354
8.9.11. Soldadura 355

8.10. Demoliciones 357
8.10.1. Demolición de edificaciones 357
8.10.2. Desmontaje y retirada de placas de fibrocemento, aislantes, etc. 360

8.11. Materiales y productos 361
8.11.1. Cemento 361
8.11.2. Cal 362
8.11.3. Aditivos químicos para hormigones 363
8.11.4. Desencofrantes 363
8.11.5. Yeso 364
8.11.6. Asbesto 364
8.11.7. Betunes 365
8.11.8. Lana de roca 366
8.11.9. Poliuretano 367
8.11.10. Maderas 367
8.11.11. Insecticidas y fungicidas 368
8.11.12. Combustibles 368
8.11.13. Gases combustibles 369

8.12. Servicios afectados 370

8.13. Sustancias peligrosas o nocivas 371

8.14. Atmósferas peligrosas 371

8.15. Extrés térmico, frio y humedad 372

8.16. Ruido y vibraciones 372

8.17. Otras disposiciones 373

9. MEDICIÓN Y ABONO 373

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PRESUPUESTO ____ **374**

PLANOS ____ **377**

1. SEÑALIZACIÓN ____ **378**

1.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA ____ *379*

1.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN ____ *380*

1.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN ____ *382*

1.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS ____ *383*

1.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO ____ *384*

1.6. SEÑALIZACIÓN GESTUAL ____ *385*

1.7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO REFLECTANTE ____ *386*

1.8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN VÍA DE SOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN ____ *387*

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS ____ **388**

3. ZANJAS Y VACIADOS ____ **389**

4. PROTECCIÓN PERSONAL ____ **390**

5. PROTECCIÓN COLECTIVA ____ **391**

6. ESCALERA DE MANO ____ **393**

7. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGA ____ **394**

8. EXTINCIÓN DE INCENDIOS ____ **395**

9. IZADO DE CARGAS ____ **397**

10. PLANO DE IZADO DE CARGAS ____ **399**

11. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA ____ **401**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con los artículos 4 y 6 del RD 1627 de 1997 se elabora este Estudio de Seguridad y Salud para la subestación "Calzadas", en el término municipal de Alfamén en la provincia de Zaragoza.

Sus objetivos son fundamentalmente el prever los medios y regular las actuaciones que han de servir para reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan. La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud, y el seguimiento de las normas de prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución de trabajo.

En este estudio de Seguridad y Salud se contemplan todos aquellos aspectos generales que por su interés, destaquen sobre los demás, incidiendo especialmente en la creación de una organización de prevención sistemática que vaya detectando en cada momento los problemas existentes y funcione para resolverlos, a la vez que trate, por su propia concepción, de integrar la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos imprevistos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar este estudio de Seguridad y salud, es el siguiente:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costos de las medidas de protección y prevención.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. Descripción de la obra y situación

El proyecto de construcción se concentra en la definición de las obras necesarias para la ejecución del Proyecto Constructivo.

La obra consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar la instalación de la Subestación CALZADAS 220/30 KV

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento.

Movimiento de tierras de la parcela.

Construcción o implantación del edificio de servicio.

Montaje mecánico de subestación.

Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

Incluir imagen de la ubicación y accesos desde poblaciones cercanas

2.2.Denominación

Proyecto Constructivo: "SET CALZADAS 220/30 kV".

2.3. Propiedad

Promotor	ENERGÍAS RENOVABLES DE FAUSTO, S.L.
Situación de la obra	T.M. de Alfamén (Prov. de Zaragoza)
Plazo de ejecución	8 meses
Número total de trabajadores en obra	12

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.4.Plazo de ejecución y mano de obra

Plazo de ejecución: 8 meses

Se prevén 12 operarios máximo en los momentos de mayor intensidad de los trabajos.

2.5. Accesos

La Subestación Eléctrica en proyecto se encuentra situada en la parcelas 36, 37 y 172 del polígono 9 de la población de Alfamén en la provincia de Zaragoza.

El acceso a las instalaciones se realiza desde la vía del Parque Fotovoltaico.

La Subestación se encuentra a unos 460 m.s.n.m. La climatología de la zona es de tipo semiárido frío, con inviernos ligeramente fríos y veranos cálidos.

La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte del documento "Planos" de este proyecto, concretamente en el plano titulado "PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO", donde puede verse la disposición y distribución general de la instalación.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Al redactar este Estudio de Seguridad y Salud se ha tenido en cuenta el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción.

Se definen además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismo, puede lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Se definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los incidentes sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra así como el entorno, condiciones físicas y

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.

Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, así como los servicios sanitarios y comunes a implantar y utilizar durante todo el proceso de esta construcción.

Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.

Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte del Contratista y formar parte, junto a éste y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista en su momento. basándose en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de la construcción y se espera sea capaz por si misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, no sería productivo este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que, en general, van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o trabajadores autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este Estudio de Seguridad y Salud, las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación, tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al adjudicatario, el contenido de este Estudio de Seguridad y Salud sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el futuro Contratista de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que elabore, encaje técnica y económicamente, sin diferencias notables, con este trabajo.

Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este Estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al Contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en la obra: lograr realizarla sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. RIESGOS

4.1. Riesgos profesionales

Los riesgos profesionales quedan definidos en los siguientes apartados:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4.1.1. En Demoliciones

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o materiales sueltos.

Caída de objetos en manipulación.

Caídas al mismo nivel.

Golpes y choques con objetos inmóviles o móviles.

Pisadas sobre objetos.

Atrapamientos o aplastamientos.

Aprisionamiento por máquinas y vehículos.

Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o con los materiales de la demolición.

Quemaduras.

Sobreesfuerzos.

Atropellos.

Contactos eléctricos y electrocuciones.

Contactos térmicos.

Explosiones de gas e incendios.

Ruido y vibraciones.

Polvo.

Falta de luz.

Calor o frío.

Radiaciones.

Agentes químicos.

Agentes biológicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4.1.2. En Ejecución de Movimiento de Tierras

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o materiales sueltos.

Caída de objetos en manipulación.

Caídas al mismo nivel.

Golpes y choques con objetos inmóviles o móviles.

Pisadas sobre objetos.

Atrapamientos o aplastamientos.

Aprisionamiento por máquinas y vehículos.

Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o con los materiales de la demolición.

Quemaduras.

Sobreesfuerzos.

Atropellos.

Contactos eléctricos y electrocuciones.

Contactos térmicos.

Explosiones de gas e incendios.

Ruido y vibraciones.

Polvo.

Falta de luz.

Calor o frío.

Radiaciones.

Agentes químicos.

Agentes biológicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4.1.3. En Ejecución de Zanjas y Cimentaciones

Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).

Atrapamientos de personas.

Ruido.

Polvo ambiental.

Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).

Caída de maquinaria al interior de la zanja.

Caída accidental al interior de la zanja.

Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares.

Desprendimiento carga por mal estrobado.

Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria.

Derrumbe taludes.

Desprendimiento material del borde talud.

Caída de pequeño material al ser golpeado.

Caída de material sobre los operarios al descargar.

4.1.4. En Ejecución de Obra de Hormigón armado.

Caída en el encofrado forjado

Caída colocación bovedillas hormigón y viguetas de forjado

Caída de altura durante el hormigonado losa forjado

Caída de materiales a los pies

Caída de material a la cabeza

Corte en manos por materiales punzantes o cortantes

Atropello por circulación dumper interior obra

Caída de cargas desde grúa del camión

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Riesgo de corte con sierras de corte material

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos o ferralla.

4.1.5. En Montaje de Prefabricados.

Atrapamientos y golpes durante maniobras de ubicación.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Corte o golpes por manejo de máquinas-herramientas.

Sobreesfuerzos

4.1.6. En Ejecución de Obras de Fábrica

Golpes contra objetos.

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos.

Heridas punzantes en pies y manos.

Salpicaduras de hormigón en ojos.

Erosiones y contusiones en manipulación.

Atropellos por maquinaria.

Atrapamientos por maquinaria.

Heridas por máquinas cortadoras.

Interferencias con líneas eléctricas.

4.1.7. En Montaje Mecánico

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Caída de cargas suspendidas.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos.

Atrapamientos.

Aplastamientos.

Trauma sonoro.

Contacto eléctrico directo.

Contacto eléctrico indirecto.

Lumbalgia por sobreesfuerzo.

Lesiones en manos y pies.

Incendios y explosiones.

Inhalación de sustancias toxicas.

Alcances por maquinaria en movimiento.

Golpes contra objetos y maquinaria.

Vuelco de maquinas.

Animales y/o parásitos.

Sobreesfuerzos.

Accidentes debidos a condiciones climatológicas.

Itinere.

4.1.8. En Trabajos eléctricos

Caída de objetos o cargas.

Caídas de personas a diferente nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Sobreesfuerzos.

Golpes contra objetos.

Heridas punzantes y cortes en manos y pies.

Golpes con maquinaria y herramientas.

Daños debidos al ruido.

Proyección de partículas a los ojos.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Daños en los ojos por arco eléctrico.

Daños en las extremidades.

Ser alcanzado por objetos, máquinas o vehículos.

Quemaduras.

Golpes y cortes en el manejo de objetos y herramientas.

Incendios.

Ambiente polvoriento.

Contacto con elementos activos de la instalación.

Contacto eléctrico indirecto.

Descargas electrostáticas.

4.1.9. Riesgos producidos por agentes atmosféricos

Ambiente polvoriento.

Falta de control de los elementos izados.

Extres térmico y Golpe de calor.

Hipotermia y Congelaciones.

Acumulación de hielo y Caída de placas en altura.

Falta de control en la conducción de vehículo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Caídas de personas a diferente nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Incendios.

4.1.10. Riesgos por incendio

Gases.

Falta de visibilidad.

Quemaduras.

4.1.11. Riesgos de daños a terceros

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos o bien por mala señalización de las obras.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquélla donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros, ajenos a la obra. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica, y el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

Caídas al mismo nivel.

Caídas de objetos y materiales.

Atropello.

Derivados de los transportes de máquinas o productos.

Máquinas, vehículos.

Por circulación de gente ajena a la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5. CONDICIONES DEL ENTORNO Y DE LA OBRA

5.1.Interferencias con servicios afectados

En el recinto de la obra pueden existir conducciones de agua, líneas eléctricas aéreas y/o enterradas, drenajes, saneamientos, conducciones de gas, etc.

5.1.1. Conducciones de agua

Riesgos

Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones.

Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de las conducciones.

Medidas de protección

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.

Caso que no pueda procederse a su desvío o supresión, aún interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremarán las medidas para evitar su rotura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.1.2. Líneas eléctricas enterradas y/o aéreas

Riesgos

Electrocución por contacto directo o indirecto.

Medidas de protección

Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales, estudiando las interferencias respecto las distintas zonas de actividad.

Se solicitará a la Compañía Eléctrica el desvío, supresión o corte del servicio de la línea eléctrica, si interfiriese con la ejecución de las obras.

Caso que no sea posible el desvío o supresión se señalizará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiriera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea eléctrica.

En los trabajos que puedan causar riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto con la línea eléctrica, se extremarán los medios para evitar riesgos de picado o rotura de línea.

5.1.3. Conducciones de Gas

Localizada la conducción de gas en los planos de servicio se marcará bien con piquetas su dirección y profundidad, o bien utilizando aerosoles de pintura fosforescente. Para la verificar la exactitud de los planos de servicios se debe comprobar la existencia en los alrededores de registros.

Cuando la conducción enterrada esté a profundidad igual o inferior a 1 m, se iniciará el trabajo haciendo catas a mano hasta llegar a la generatriz superior de la tubería.

Cuando la tubería esté enterrada a profundidad superior a 1 metro, se empleará el medio mecánico disponible (retroexcavadora, o martillo neumático) hasta llegar a 1 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como el punto anterior.

Se cuidará especialmente el cumplimiento de la prohibición de fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa en la zona de obra afectada.

No se descubrirán tramos de tubería de gas de longitud superior a 15 m.

Se vigilará especialmente que cualquier persona ajena a las operaciones no circule por las proximidades.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En los trabajos se contará con la presencia, de al menos, de un extintor de incendios de polvo polivalente.

Si fuera necesario utilizar algún medio de iluminación portátil, se utilizarán linternas que utilicen tensiones de seguridad (inferiores a 50V) y estás además serán antideflagrantes y de envolvente plástica.

Queda prohibido cualquier tipo de trabajo sobre la tubería de gas. Estos quedan reservados a personal autorizado y contratado por la empresa distribuidora de gas.

Queda prohibido almacenar material sobre la conducción.

Queda prohibido utilizar las conducciones como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.

Queda prohibido utilizar las conducciones como punto de apoyo para salir de las zanjas.

En caso de rotura:

Paralizar todos los trabajos y evacuar ordenadamente la zona de trabajo manteniendo la calma y la serenidad.

Dar aviso a la compañía distribuidora de gas y al número de emergencia 112 para que se proceda a cortar el suministro, y si es necesario los bomberos y la policía evacuen las propiedades colindantes y corten el tráfico.

Acotar zona del escape impidiendo que peatones y vehículos estén próximos pasen próximos a la zona del siniestro.

Si se advierte que algún operario presenta síntomas de intoxicación (zumbido de oídos, mareas, falta de coordinación, etc.) abandonará de forma inmediata la zona, trasladándose a una zona de aire limpio. Recibirá asistencia médica lo más rápidamente posible.

5.1.4. Etiquetado de productos químicos

Actualmente, la reglamentación española, basada en la normativa comunitaria, obliga a los fabricantes o distribuidores de productos químicos peligrosos, ya sean sustancias o preparados, a suministrar al usuario profesional información sobre los riesgos que generan los productos. Esta información se suministra a través de:

El etiquetado obligatorio de los envases de los productos químicos, incluyendo información sobre los riesgos y medidas de seguridad básicas a adoptar.

Ficha de datos de seguridad de los productos químicos que el proveedor debe poner a disposición del usuario profesional.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Riesgos

EXPLOSIVOS: Pueden explosionar bajo el efecto de una llama, choques, chispas o fricción.

COMBURENTES: Aquellas sustancias o preparados que, en contacto con otros, particularmente los inflamables, originan una fuerte reacción exotérmica.

INFLAMABLES: Aquellas sustancias o preparados que, a temperatura ambiente, pueden originar emisiones de gases con capacidad de entrar en combustión ante una pequeña fuente de ignición (chispas, arcos eléctricos, etc.).

CORROSIVOS: En contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos efectos destructivos.

IRRITANTES: Sustancias o preparados no corrosivos que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.

PELIGROSOS PARA EL MEDIO AMBIENTE: Aquellos que presentan un riesgo inmediato o diferido para el medio ambiente.

TÓXICOS: Aquellos que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos para la salud, incluida la muerte.

NOCIVOS: Aquellos que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden causar efectos dañinos para la salud.

Identificación de riesgos en el etiquetado

La etiqueta del envase original de un producto químico peligroso debe disponer de la siguiente información mínima:

Datos sobre la denominación del producto y, si lo poseen, nº identificación y "etiqueta CEE".

Datos sobre el fabricante o proveedor.

Pictogramas e indicaciones del peligro.

Frases estandarizadas de los riesgos específicos del producto (frases H) y consejos de prudencia (frases P).

La etiqueta es un primer nivel de información, concisa pero clara, que nos aporta la información necesaria para planificar las acciones preventivas básicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Ficha de datos de seguridad

La ficha de datos de seguridad es un segundo nivel de información, mucho más completo que la etiqueta. El responsable de la comercialización deberá facilitársela gratuitamente al usuario profesional en la primera entrega o cuando se produzcan revisiones. Las fichas de datos de seguridad deben tener los siguientes apartados:

Identificación del producto y responsable de su comercialización.

Composición/información sobre los componentes.

Identificación de los peligros.

Primeros auxilios.

Medidas en la lucha contra incendios.

Medidas frente a vertidos accidentales.

Manipulación y almacenamiento.

Controles de exposición/protección individual.

Propiedades físicas y químicas.

Estabilidad y reactividad.

Informaciones toxicológicas.

Informaciones ecológicas.

Consideraciones relativas a la eliminación.

Informaciones relativas al transporte.

Información reglamentaria.

Otras informaciones útiles.

Es recomendable disponer en el lugar de trabajo de todas las fichas de datos de seguridad de los productos utilizados, debiendo estar éstas a disposición de los trabajadores para que puedan consultarlas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.2. Organización de obra y acopio de materiales

Según el art10.a) del RD 1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, referente a los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, "El mantenimiento de la obra estará en buen estado de orden y limpieza".

Un buen estado de orden supone una organización y planificación de las actividades a ejecutar en la obra. Para ello debería tenerse en cuenta los medios y materiales a emplear, así como los productos necesarios para la ejecución de las actividades previstas. Esto implica:

Clasificar los materiales y equipos a utilizar.

Almacenar fuera del área de trabajo el material innecesario.

Un buen estado de limpieza conlleva el acopio, retirada y transporte del material sobrante. A este fin se recomienda la realización de limpiezas periódicas mediante medios mecánicos (si ello es factible), la acumulación del material de desecho en lugares adecuados y la eliminación del mismo lo antes posible. Todo ello aplicado a las distintas fases, tareas y operaciones.

Para elegir el emplazamiento de los puestos de trabajo se deberán tener en cuenta previamente las vías de circulación tanto para peatones, como para vehículos y maquinaria, de modo que se garantice el tránsito seguro a través de ellas. En caso necesario, dichas vías se delimitarán para facilitar la circulación por estas mediante la instalación de vallas, barreras de seguridad rígidas y portátiles, etc.

Del mismo modo se preverán los medios necesarios para el acceso desde las vías antes citadas a los puestos y áreas de trabajo, dotando de vehículos, instalando escalas, escaleras, rampas, pasarelas, plataformas, etc.

Durante la ejecución de la obra deberán mantenerse unas condiciones adecuadas de orden y limpieza con el fin de evitar los frecuentes accidentes que se producen en ausencia de aquellas.

Como normas generales de organización en obra y de acopio de los materiales se seguirán las siguientes:

Las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra deberán estar libres de obstáculos.

Se debe establecer y delimitar una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.,) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

En previsión de trabajos en horas nocturnas o con condiciones atmosféricas adversas, se establecerá un sistema de iluminación provisional de las zonas de trabajo y de paso.

Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

Se comprobará diariamente que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas.

6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

6.1. Protecciones individuales

Todo el material de protección al que se hace referencia estará homologado con la marca CE.

Durante el acceso a la parcela es imprescindible disponer como mínimo de la siguiente equipación homologada según la legislación aplicable en el lugar donde vaya a instalarse la Subestación:

Casco de seguridad con barbuquejo.

Guantes de protección mecánica.

Calzado de seguridad.

Gafas de protección mecánica.

Durante los trabajos en altura además de llevar la equipación anterior será imprescindible disponer como mínimo de los siguientes equipos de protección, homologados según la legislación aplicable en el lugar donde esté instalado la Subestación:

Arnés anticaídas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Dos cabos de seguridad elásticos de longitud máxima de 2 m; cada uno con absorbedor de energía, 2 ganchos de seguridad de gran apertura, en un extremo y en el otro extremo un mosquetón de seguridad.

Botas de seguridad (protección frente a riesgos eléctricos, mecánicos y con suela antideslizante) acordes a la operación a realizar.

Ropa adecuada al trabajo a realizar y a las condiciones climatológicas.

Medio de comunicación con el exterior (radio, teléfono móvil en caso de disponibilidad de cobertura…).

Arnés anticaidas	Cabos de anclaje	Gancho de gran apertura
		

En determinadas circunstancias, en función del trabajo y del riesgo derivado, pueden requerirse otros equipos de protección individual como, por ejemplo:

Cinturón retráctil para trabajos en plano horizontal o cuando la altura de trabajo con respecto al suelo sea inferior a 4.35m.

Sistema de bloqueo de componentes eléctricos LOTO.

Frontal luminoso.

Protección auditiva.

Pantalla facial de policarbonato.

Gafas de protección química.

Mascarilla de partículas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Mascarilla de vapores.

Guantes dieléctricos (adecuados a la tensión del centro de transformación a manipular).

Alfombrilla / Banqueta Aislante.

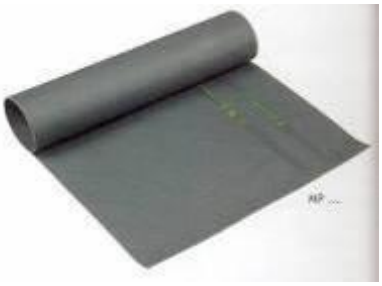
Triángulo de rescate.

Cinta de anclaje EN-795 Clase B.

Anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible ASAP B71 EN-353-2.

Chaleco de alta visibilidad.

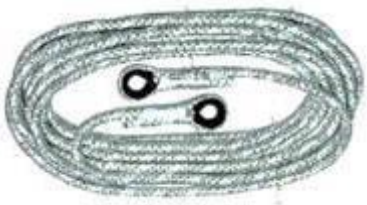
Cinturón Retráctil	Dispositivos de bloqueo	Frontal luminoso
		

Guantes dieléctricos	Alfombrilla o banqueta	Triangulo de emergencia
		

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cinta de anclaje EN-795 Clase B	Línea de Seguridad Horizontal	Anticaídas A SAP B71
		

Chaleco reflectante	Línea de anclaje flexible
	

Además de las revisiones reglamentarias, cada usuario es responsable de revisar el correcto estado de sus EPIS antes de cada uso, prestando especial atención a equipos anticaídas y fechas de caducidad de los distintos elementos. Cualquier equipo que no esté en condiciones debe desecharse para su uso inmediatamente.

6.2.Protecciones colectivas

Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.

Vallas de limitación y protección.

Señales de tráfico.

Señales de seguridad.

Carteles informativos.

Cintas de balizamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Balizas luminosas.

Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no dispongan de una definitiva.

Topes para desplazamiento de camiones.

Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica, de hormigón o prefabricados).

Redes horizontales y verticales (Obras de hormigón o prefabricados).

Líneas de vida.

Soportes y anclajes de redes.

Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.

Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.

Puestas a tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento.

Válvulas antirretroceso para equipos de soldadura oxiacetilénica.

Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

En el Plan de seguridad y salud de la obra se incorporará el Plan de tráfico, basándose en el TRAFFIC MANAGEMENT PLAN (PLAN DE GESTIÓN DE TRÁFICO) del P.81.02 Gestión de la seguridad y salud en proyectos constructivos de la empresa FORESTALIA.

Cuando para la ejecución del proyecto coexistan dos contratas principales o más, éstas deberán exponer sus Planes de Tráfico con el fin de unificar criterios y atender únicamente a una instrucción. Se generará un único documento entre las organizaciones participantes utilizando los criterios que sean más restrictivos en caso de duda y en el que se especifique quien se hace responsable del mantenimiento de viales y señalización de seguridad.

La señalización cumplirá el apartado de PROTECCIONES COLECTIVAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES de este Estudio de Seguridad y Salud.

Los principios básicos que debe cumplir la señalización en obra serán:

- Claridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Sencillez.
- Uniformidad.
- Justificación y credibilidad.
- Actualización, acorde con la evolución de la obra.
- Supresión, una vez finalizada la afección.

La señalización es una técnica preventiva para recordar y promover:

- La prohibición de adoptar comportamientos inseguros susceptibles de provocar peligros.
- La obligación de seguir un procedimiento y de los equipos de protección.
- La presencia de un peligro, que puede exponer al operario a un riesgo.
- Las indicaciones para casos de salvamento o de socorro.
- Las informaciones de interés para la localización de componentes y equipos.

Los criterios de instalación para implantar señalización son:

- Instalación en lugares visibles.
- Ubicación a la derecha del conductor, y antes de la zona afectada.
- La señalización que entre en contradicción con la señalización de obra deberá ser retirada o tapada.

6.3. Recurso preventivo

6.3.1. Designación recurso preventivo para fase de ejecución de obra

En base al cumplimiento de la normativa vigente en lo relativo a la designación y presencia de recurso preventivo en las obras de construcción (art. 32 bis Ley 31/1995, art. 22 bis RD 39/1997, RD 1627/1997 y RD 604/2006), se deberá tener en cuenta de manera muy especial lo siguiente:

Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción (Añadido por RD 604/2006).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

1. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

2. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

3. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.

Por tanto, con carácter previo al inicio de la ejecución de la obra, cada contratista deberá designar a una persona como Recurso Preventivo, que cumplirá con las funciones y obligaciones descritas en la legislación vigente.

6.3.2. Identificacion de recurso preventivo

Los recursos preventivos deben ser identificables por el resto de los trabajadores portando una identificación visual diferenciable, pudiendo ser un chaleco reflectante de color diferente al de la indumentaria de trabajo, casco de color diferente o sistema equivalente de igual visibilidad, en todo caso con rotulación de la función que ostenta.

6.3.3. Presencia obligatoria en obra de mas de un trabajador

Debido a la situación aislada de los trabajos a realizar y para asegurar una rápida actuación en caso de emergencia o situación de enfermedad de cualquier trabajador, será obligatoria la presencia en obra siempre de un mínimo en total de XXXX trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Situaciones:

Debidos a la entrada de personas ajenas a la obra, entrada accidental a la obra por despistes o por desconocimiento.

Accesos desde la vía principal.

Riesgos específicos:

Atropellos por vehículos y/o maquinaria.

Accidentes por colisión de vehículos de terceros.

Golpes y/o atrapamientos por caída y/o desprendimiento de objetos.

Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas de aplicación:

Delimitación y restricción del acceso a la zona de los trabajos mediante señalización adecuada.

Correcta señalización en accesos desde la vía principal y proximidades.

Carteles de señalización clara y perfectamente visible de prohibición de entrada de personal ajeno a la obra.

Balizamiento permanente de todos los huecos abiertos.

Acopio correcto de todo el material de trabajo evitando que pueda desviarse de la obra.

Adecuada ubicación y posicionamiento de materiales de obra.

Protección para evitar el riesgo de caída en la cámara de carga.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Los viales afectados por la entrada o salida de vehículos procedentes de las obras serán obligatoriamente señalizados con señales de "riesgo indefinido" acompañadas de paneles

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

con la inscripción "salida de camiones". Las salidas a los viales contarán con señales de "stop" y si es necesario se ayudarán las maniobras con señalistas.

Se eliminará de inmediato el barro, escombros, etc. que pudieran caer a vías públicas para evitar derrapajes y resbalones.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Se asegurará el mantenimiento de tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas.

Toda la señalización será ratificada por el Ingeniero Director de la Obra.

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS

8.1. Suministro y cuadros de distribución

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según la norma UNE 20.324. Este grado está simbolizado por dos gotas de agua cada una de ellas dentro de un triangulo.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de 30 mA de sensibilidad. Existen otras opciones de protección menos habituales como la alimentación a muy baja tensión de seguridad MBTS o utilización de transformador de separación de circuitos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución en los que se integren:

Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.

Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.

Bases de toma de corriente.

Cumplimiento del Reglamento de Baja Tensión y fundamentalmente su ITC-BT-33 para instalaciones provisionales y temporales de obras.

En caso de requerir la instalación de Grupos Electrógenos (GE), se tendrá en cuenta la potencia de los mismos.

Para grupos de menos de 10 kW, se contará en la instalación con la declaración de conformidad del equipo y el manual de uso y mantenimiento del mismo.

En caso de requerir la instalación de GE de más de 10 kW, deberá remitirse, antes del inicio de los trabajos, la siguiente documentación:

Declaración de conformidad (CE) del GE.

Manual de uso y mantenimiento del equipo.

Certificado de instalación eléctrica de BT, emitida por instalador autorizado en BT.

8.2. Enlaces entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.3. Sistemas de protección

8.3.1. Protección contra contactos directos

Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 m.A.

Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta:

Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.

Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.

Con tensiones superiores a 50 V., sí será necesario sistema de protección.

Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.

En todos los casos será necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

8.3.2. Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa, sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.3.3. Otras medidas de protección

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.

Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

8.4. Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para Baja Tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en otro y no deben ser puestas a tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.5. Riesgos

Los riesgos a los que queda expuesto el trabajador en la operación de las instalaciones eléctricas provisionales son las características de los trabajos eléctricos:

Contacto con elementos activos de la instalación.

Contacto eléctrico indirecto.

Descargas electrostáticas.

8.6. Protecciones colectivas

Vallas de limitación y protección.

Carteles informativos.

Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.

Puestas a tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento.

Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados.

8.7. Protecciones individuales

Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

Guantes dieléctricos.

Botas dieléctricas.

Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo provincial.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Chalecos reflectantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

9. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se indica brevemente las fases en que va a consistir la obra, serían:

1. Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento.

2. Movimiento de tierras de la parcela.

3. Construcción o implantación del edificio de servicio.

4. Montaje mecánico de subestación.

5. Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

9.1. Obra civil

Descripción:

Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento.

Movimiento de tierras de parcela ubicación de Subestación.

9.1.1. Movimiento de tierras. Apertura y construcción de accesos a ubicación.

Riesgos especificos

Choque pala contra vehículos que circulan.

Choque maquinaria contra tendidos.

Choque maquinaria contra canalización de fuerza.

Atropello por circulación maquinaria interior obra.

Riesgo caída de operarios a distinto nivel.

Riesgo de caída a distinto nivel con la maquinaria por los taludes que se formen con las obras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas preventivas de aplicación

Uso de sirena luminosa. Distancia de seguridad.

No circulara a más de 20Km/h.

Alarma de marcha atrás.

Uso de chaleco reflectante por parte de los operarios.

Balizamiento con red naranja o cintas rojas y blancas.

No acercarse a la maquinaria en movimiento.

No permitir que existan trabajadores en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas.

No permitir que trabajadores que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encofrados, hormigón u otros materiales).

Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores que están en la obra.

Antes de iniciar cada jornada se deberán probar y verificar el perfecto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las grúas y máquinas de transporte y elevación de cargas.

Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas.

Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma.

La maquinaria permanecerá alejada del borde de las excavaciones al menos metro y medio.

Los taludes de la excavación deben ser estables (1/1 para realizar la cimentación).

Prohibido permanecer en el interior de la excavación mientras haya maquinaria trabajando en ella.

Quedan prohibidos los trabajos simultáneos a distinto nivel.

Mantener distancias de seguridad entre los vehículos presentes en la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Tener en cuenta la profundidad y sección de los pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas.

En caso de que el gruísta, desde su posición no sea capaz de ver toda la maniobra y recorrido de la carga desde el atado hasta que se deja en el lugar definitivo, un señalista le dirigirá y informará de las zonas hacia las que debe mover la carga.

En caso de vientos superiores a 50 Km/h se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la grúa.

Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, retirando los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos.

Se apilarán los distintos materiales lejos de los bordes de la excavación, dejando distancia suficiente para circular por el borde de la excavación con seguridad.

Para los vehículos que vierten material se establecerá una distancia mínima de metro o metro y medio (como norma general) y se colocaran fuertes topes para evitar la caída de los vehículos.

Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados.

Señalización vial en los viales de accesos a las zonas en obras de "señal peligro obras".

Protecciones individuales

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Chaleco reflectante.

Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.

Protecciones colectivas / ubicación

Señalización de obra.

Señal luminosa y acústica marcha atrás.

Señal maquinaria pesada trabajando.

Balizamiento red naranja o cinta en entrada de obra y borde o taludes

9.1.2. Apertura y cierre de zanjas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Riesgos específicos:

Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).

Atrapamientos de personas.

Ruido.

Polvo ambiental.

Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).

Caída de maquinaria al interior de la zanja.

Caída accidental al interior de la zanja.

Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares.

Desprendimiento carga por mal estrobado.

Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria.

Derrumbe taludes.

Desprendimiento material del borde talud.

Caída de pequeño material al ser golpeado.

Caída de material sobre los operarios al descargar.

Medidas preventivas de aplicación:

La maquinaria permanecerá alejada de los bordes de las zanjas al menos metro y medio.

Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado. Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.

El estrobado de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo personal cualificado. No sobrepasar la carga máxima. No cruzar los cables, eslingas.

La tubería se colocará de forma que no obstaculice el paso.

El transporte de tubería a hombro se realizará de forma segura: extremo anterior levantado.

Se realizarán taludes de 1H:3V.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los taludes contarán con la inclinación adecuada o se entibarán si fuera necesario. No tendrán una anchura inferior a 80 cm. Ni una profundidad mayor de 1.3m sin entibar.

El material de acopio permanecerá al menos un metro alejado del borde de la zanja. Incluida la tierra de la excavación.

Las zanjas se abrirán y se cubrirán conforme se vayan colocando los servicios, evitando mantener las zanjas abiertas durante largos periodos de tiempo.

Las zanjas o pozos que permanezcan abiertos y no se esté trabajando en ese momento en ellos se balizarán o se cerrarán.

Colocar accesos adecuados para los vecinos para acceder a las viviendas y comercios de la zona.

Los operarios permanecerán alejados de la descarga del material al interior de la zanja. En especial del material de relleno como gravas. Al maquinista, si no ve directamente el interior de la zanja, será guiado por otro operario o no habrá nadie en la zanja. Evitar que la carga sobrevuele a personas.

Prohibido permanecer en el interior de la excavación mientras haya maquinaria trabajando en ella.

Quedan prohibidos los trabajos simultáneos a distinto nivel.

Queda prohibido permanecer bajo cargas suspendidas.

La carga deberá levantarse de forma lenta, y si después de izada, se comprueba que no esta correctamente situada, se desequilibra, o esta amarrada, se debe volver a bajar despacio.

Evitar las arrancadas o detenciones bruscas.

En caso de que llueva o se acumule agua en el fondo de la excavación, colocar bombas que saquen el agua y drenen las zanjas y pozos para evitar que se minen los taludes provocando desprendimientos del terreno.

Se utilizara para el acceso a las zanjas, escaleras de mano con zapatas antideslizantes que sobresalgan en 1m la altura a salvar.

Se dispondrán del número de escaleras suficiente para poder bajar a las zanjas.

Los pozos y arquetas permanecerán siempre balizados o cerrados. Indicar los pozos resaltados para evitar accidentes.

No permitir que existan trabajadores en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No permitir que trabajadores que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encofrados, hormigón u otros materiales).

Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores que están en la obra

Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas.

Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma.

En caso de que el gruísta o maquinista, desde su posición no sea capaz de ver toda la maniobra y recorrido de la carga desde el momento de atado hasta que se deja en el lugar definitivo, un señalista le dirigirá y le informará las zonas hacia las que debe mover la carga.

Realizar revisión periódica de los útiles y elementos utilizados para atar y mover los pozos, arquetas o tubería de saneamiento transportados (cables, cadenas, eslingas, etc.).

Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, teniendo en cuenta que debe retirarse los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos.

Mantener los materiales perfectamente paletizados y ordenados hasta que se vayan a colocar en la obra y se soltarán sólo los palets de material que se vayan a colocar en el momento en la obra.

Tener en cuenta la profundidad y sección de las pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas.

Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados.

Equipos de protección colectiva:

Señal luminosa y acústica marcha atrás.

Señal maquinaria pesada trabajando.

Balizamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Balizamiento pozos resaltados.

Equipos de protección individual específicos:

Botas de seguridad.

Guantes de protección mecánica.

Chaleco reflectacte.

Casco.

9.1.3. Obras de fábrica

Descripción:

Ejecución de obras de fábrica.

Arquetas prefabricadas.

Colocación de elementos prefabricados.

Riesgos especificos

Caída de materiales a los pies.

Caída de material a la cabeza.

Rotura o reventón de encofrados.

Atrapamientos o golpes.

Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado ó doblado.

Atropello por circulación interior obra.

Caída de cargas desde grúa del camión.

Riesgo de corte con sierras de corte material.

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos.

Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Dermatosis por contacto con el hormigón.

Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.

Lumbalgias por sobreesfuerzos.

Medidas preventivas de aplicación

Apuntalamiento del encofrado para evitar derrumbamientos. Colocación de tableros de encofrado según necesidad.

Al terminar de encofrar, revisar minuciosamente los acodalamientos, cierres...

Asegurar correctamente cada pieza que se coloque en el encofrado.

Al desencofrar procurar llevar el orden inverso al del encofrado.

Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizaran los equipos auxiliares adecuados y en buen estado.

Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.

Acopiar elementos prefabricados convenientemente.

Acopiar tableros convenientemente para evitar accidentes.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2m (norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Buen estrobado de la carga. Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.

Buen posicionamiento del camión de transporte.

Protecciones individuales

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Casco de seguridad.

Protecciones colectivas / ubicación

Limpieza zonas de trabajo y transito.

9.1.4. Vertido de hormigon – canaleta

Descripción:

Vertido de hormigón por canaleta.

Riesgos especificos

Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.

Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.

Rotura o reventón de encofrados.

Atrapamientos o golpes.

Atropello por camión hormigonera.

Contactos eléctricos directos (líneas eléctricas, masas de máquinas…).

Cortes o lesiones en las manos.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Dermatosis por contacto con el hormigón.

Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.

Lumbalgias por sobreesfuerzos.

Medidas preventivas de aplicación

Se instalaran fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a «puntos sólidos», en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.

Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas antichoque.
- Anticaídas, (arneses y líneas de vida).
- Casco de seguridad.

9.1.5. Excavación, armado y hormigonado de cimentaciones de apoyos de subestación.

Descripción:

Aplicación de hormigón de limpieza en cimientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Manejo de ferralla Hormigón armado en zapatas.

Evaluación del riesgo

Caída de materiales a los pies

Caída de material a la cabeza

Corte en manos por materiales punzantes o cortantes

Atropello por circulación dumper interior obra

Caída de cargas desde grúa del camión

Riesgo de corte con sierras de corte material

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos

Medidas preventivas de aplicación

Mantener todos los bordes protegidos para evitar la caída de los operarios.

No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.

Buen estrobado de la carga.

Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.

Buen posicionamiento del camión de transporte.

Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.

Utilizar guantes de seguridad para la manipulación de la ferralla.

Proteger ferralla mediante setas para evitar punzonamientos al caer sobre la misma.

Utilizar gafas de protección en las operaciones de corte de la ferralla.

Tener en cuenta la profundidad y sección de los pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas.

Para los vehículos que vierten el hormigón se establecerá una distancia mínima de 2 metros (como norma general) fuertes topes al final del recorrido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Siempre que sea posible el vibrado se efectuara estacionándose el operario fuera de la zapata, estudiar posibilidad de caídas antes de decidir la forma de vibrado.

Protecciones individuales

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Guantes impermeables.

Casco de seguridad.

9.2.Construcción / implantación del edificio de servicio.

Descripción:

Construcción en hormigón armado.

Ejecución mediante prefabricados.

9.2.1. Construcción de hormigón armado.

Descripción de los trabajos.

Hormigón de limpieza

Aplicación de hormigón de limpieza en cimientos.

Zapatas

Hormigón armado en zapatas.

Estructura

Los forjados serán de tipo unidireccional y estando constituidos los nervios mediante semiviguetas pretensadas. El entrevigado lo constituirán bovedillas de mortero.

Evaluación del riesgo

Caída en el encofrado forjado

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Caída colocación bovedillas hormigón y viguetas de forjado

Caída de altura durante el hormigonado losa forjado

Caída de materiales a los pies

Caída de material a la cabeza

Corte en manos por materiales punzantes o cortantes

Atropello por circulación dúmper interior obra

Caída de cargas desde grúa del camión

Riesgo de corte con sierras de corte material

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos

Medidas preventivas de aplicación

Colocación redes inferiores o empleo del encofrado continuo.

Mantener los andamios perimetrales para el levante de los muros de termoarcilla o poner barandillas de madera al encofrado del forjado.

Tener cerrado hueco de escaleras y accediendo desde andamios de fachada o colocar accesos adecuados mediante escaleras. O poner barandillas entorno a la escalera.

Mantener todos los bordes protegidos para evitar la caída de los operarios.

Las mismas que para el caso 1

No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.

Buen estrobado de la carga.

Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.

Buen posicionamiento del camión de transporte.

Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.

Empleo de escaleras en buen estado para acceder a los distintos niveles.

Montaje de un andamio perimetral entorno a la ampliación de la vivienda o colocación de barandillas perimetrales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Prever colocación sargentos embutidos en la losa del forjado para la colocación de sargentos en bordes forjado, hueco de escaleras y en escaleras.

Protecciones individuales

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoques.

Guantes impermeables.

Anticaídas, (arneses y líneas de vida).

Casco de seguridad.

Mandil y guantes soldadura.

Mascará soldadura.

Protecciones colectivas / ubicación

Andamios

Redes de seguridad

Perímetro vivienda (opción)

Si el encofrado no es continuo colocar redes.

Barandillas

Redes tipo horca

Cierre hueco de escaleras

9.2.2. Ejecución mediante prefabricados.

Evaluación del riesgo

Atrapamientos y golpes durante maniobras de ubicación.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Corte o golpes por manejo de máquinas-herramientas.

Sobreesfuerzos

Medidas preventivas de aplicación

Remitirse a lo expuesto en el apartado correspondiente de estructura, en cuanto a la adopción de medidas de segundad — protecciones colectivas

Se tenderán cables de segundad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de segundad de los operarios

La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines

El prefabricado en suspensión del balancín se guiara mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.

Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Tras la conclusión de éste, podrá desprenderse del balancín.

La recepción en los apoyos de las piezas prefabricadas de grandes dimensiones se realizará mediante dos cuadrillas de 2 o 3 hombres bajo la coordinación, de un Capataz o Encargado. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla recibirán la pieza, los extremos, para ello, el Encargado u otra persona cualificada irá dirigiendo al gruísta para la ubicación exacta de la pieza. En ningún momento intentarán los componentes de las cuadrillas maniobrar directamente la pieza a colocar.

El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. montados sobre andamios (metálicos-tubulares, por ejemplo).

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa en un libro de control que estará a disposición de la Dirección de obra.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares predeterminados para tal menester.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Las zonas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

Protecciones individuales

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Cinturón porta-herramientas.

Casco de seguridad.

Arnés de posición y Anticaídas

9.3.Montaje mecánico subestación.

9.3.1. Estructura metálica.

Descripción:

Colocación de estructura

Colocación de estructura metálica

Evaluación del riesgo:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Vuelco de las pilas de acopio de perfiles

Desprendimiento de cargas suspendidas

Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados

Atrapamientos por objetos pesados

Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas

Vuelco de la estructura

Quemaduras

Radiaciones por soldadura con arco

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Partículas en los ojos

Contacto con la corriente eléctrica

Explosión de botellas de gases licuados

Incendios

Intoxicación

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas preventivas de aplicación

Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado.

Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.

Los operarios permanecerán alejados de la zona de trabajo de las distintas maquinas.

Todas las operaciones en altura se realizaran desde andamios protegidas mediante barandillas.

El estrobado de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo la supervisión de personal cualificado.

Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.

Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos, de forma desordenada. Siempre que sea posible, se colgará de los 'pies derechos', pilares o paramentos verticales.

Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Las maquinas soldadoras se encontrarán en buen estado de uso y cumplirán con la normativa vigente.

Los perfiles que se coloquen en su lugar deberán quedar amarrados adecuadamente.

Protecciones individuales

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Guantes impermeables.

Casco de seguridad.

Mandil y guantes soldadura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Mascará soldadura.

Protecciones colectivas / ubicación

Andamios protegidos

Trabajos en altura

9.3.2. Montaje de prefabricados: canaletas, arquetas, tuberías, drenajes, depósitos, fosas, puertas, escaleras…

Todos los huecos horizontales en las arquetas, depósitos, fosas, etc., en tanto en cuanto se instale el cierre o tapa definitiva, serán protegidos mediante chapas metálicas, sólidas y rígidas, y estables (para lo cual serán ancladas firmemente al terreno) de forma que se eviten todos los riesgos derivados de la caída a su interior.

Para finalizar el apartado relacionado con el montaje de pequeñas arquetas, depósitos, fosas, etc. prefabricadas deberá tenerse en cuenta todo lo establecido en materia de excavación en zanja en el presente Estuduio de Seguridad y Salud, y la necesidad de que se verifique durante todo el periodo de ejecución de los trabajos (desde que se abre la excavación hasta que se completa el montaje de las arquetas, etc.) que los taludes de las excavaciones a las que deban acceder los operarios se corresponden con las condiciones de estabilidad previstas en este documento (las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores por parte del empresario, bien a base de los taludes estables previstos en el Proyecto Constructivo, los nuevos taludes amparados en un cálculo justificativo, etc.).

Se contempla además la necesidad de que se deba instalar canaleta prefabricada de hormigón a lo largo del trazado (vía) para el tendido de cables (calefactores de agujas, circuitos de vía, detectores de rotura y tensión en la catenaria, motores de los seccionadores, etc.). Los citados elementos están constituidos por elementos prefabricados de hormigón situados paralelamente a la vía, y provistos de una tapa armada que debe quedar enrasada a la capa superior del subalasto. Del mismo modo, también se prevé el montaje de canalizaciones transversales para el cruce de los cables de instalaciones de señalización y comunicaciones bajo las vías, entre las correspondientes arquetas de registro.

En principio, teniendo en consideración el carácter puntual de los trabajos, éstos se desarrollarán de forma que una máquina retrocargadora o mini-retro realizará la excavación en zanja, para posteriormente montarse las canaletas también mediante los citados equipos.

Las canaletas, tubos, bajantes, etc. prefabricado se repartirán previamente a lo largo de la traza y se suministrarán en palets. Para estas labores se cumplirán las medidas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

previstas en el presente Plan de Seguridad en materia de descargas, acopios y transporte de material a los tajos. Además, se cumplirán las medidas que se contemplan en este documento en materia de excavación en zanja, manipulación manual e izado de cargas.

Una vez colocada la canaleta se procederá con otro equipo de trabajo a la colocación de las tapas prefabricadas de la canaleta, así como al relleno con material procedente de la excavación. Por último, mediante herramientas de mano se rematarán los huecos existentes entre la zanja y los laterales de la canaleta (arrope de canaleta).

9.4.Montaje electromecánico

9.4.1. Montaje de paramentea eléctrica e intalaciones complementarias

Riesgos específicos

Caída de personas al mismo nivel.

Caída desde altura.

Caída de objetos por desplome o derrumbe.

Caída de objetos desprendidos.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Sobreesfuerzos.

Atrapamiento por o entre objetos.

Accidente in itinere.

Proyección de fragmentos o partículas.

Contacto eléctrico directo.

Contacto eléctrico indirecto.

Medidas preventivas

Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.

El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura

En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá señalizado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La línea de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.

Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. Se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo

Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar quepuedan soltarse y tocar los conductores en tensión.

Protecciones individuales

Guantes de seguridad.

Chaleco reflectante.

Calzado de seguridad.

Gafas de seguridad.

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

Arnés de seguridad y líneas de vida.

Mascarilla antipolvo.

Fajas lumbares.

Equipos de protección dieléctricos.

Protectores auditivos.

Arnés

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

9.4.2. Red de Tierras y puesta a tierra de aparellaje

Riesgos especificos

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Contacto térmico.

Accidente por sustancias nocivas o tóxicas.

Proyección de partículas o fragmentos.

Medidas preventivas

Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.

Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.

Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado, etc.

Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes. Consultar el apartado de soldadura aluminotermica.

Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.

Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.

Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido. Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.

Protección individual

Casco de seguridad.

Protección ocular (tipo gafas o pantalla) con filtro para soldadura.

Mandil de soldador, manguitos para proteger los brazos, polainas de apertura rápida.

Ropa de trabajo difícilmente inflamable (se recomienda algodón).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Guantes de protección para soldadura.

Guantes de protección aislantes.

Guantes de protección contra riesgos térmicos.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores.

Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante e aislante

9.5.Puesta en marcha

Medios previstos para la ejecucion

Herramientas manuales.

Riesgos especificos

Caída de objetos o cargas.

Caídas de personas a diferente nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Proyección de partículas en los ojos.

Daños en los ojos por arco eléctrico.

Daños en las extremidades.

Sobreesfuerzos.

Golpes contra objetos.

Ser alcanzado por objetos, máquinas o vehículos.

Quemaduras.

Electrocuciones, contactos eléctricos directos o indirectos...

Golpes y cortes en el manejo de objetos y herramientas.

Incendios.

Ambiente polvoriento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas preventivas

Se tomarán medidas contra los contactos eléctricos (ver punto siguiente: acabados y reparaciones en instalación eléctrica).

Mantener limpia y libre de obstáculos la zona de trabajo.

Identificación de la instalación en el esquema unifilar.

Mantener las distancias de seguridad.

Cortado con corte visible de todas las fuentes de tensión*.

Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y señalización*.

Reconocimiento de la ausencia de tensión*.

Toma de tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.

Organización esmerada de los trabajos. Comunicación mediante radio o walkie-talkie.

Los equipos, medios auxiliares y herramientas de mano: se utilizarán únicamente para el fin para el que han sido diseñados; se desecharán cuando se observen defectos que comprometan la seguridad; se mantendrán limpias y en buen estado; requerirán adiestramiento en el manejo.

Se prohibirá expresamente el conexionado de cables a los cuadros de suministro de la instalación provisional de obra, sin la utilización de clavijas estancas normalizadas.

La aparamenta eléctrica de la instalación provisional de obra, se protegerá bajo armarios o envolturas que serán de un grado de protección en función de las necesidades de su ubicación.

Todas las masas metálicas de la instalación (carcasas de los cuadros, bastidores metálicos de montaje de la aparamenta, etc.) estarán conectadas a tierra mediante puesta a tierra asociada a dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos generales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real de la banqueta, pértiga de maniobra, extintores de polvo seco y botiquín, después se dará la orden de entrada en servicio de la instalación.

Dichos trabajos se planificarán previamente con dirección de obra.

Protecciones colectivas

Orden y limpieza en zonas de trabajo.

Señalización de puesta en tensión de la instalación.

Adecuada iluminación en zonas de trabajo.

Toma de tierra de masas asociada a dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Línea de vida.

Protecciones individuales

Casco de seguridad con barboquejo.

Calzado de seguridad.

Banqueta de maniobra.

Alfombra aislante.

Guantes dieléctricos (1000v y 20.000V).

Guantes contra riesgos mecánicos.

Arnés de seguridad para trabajos en altura.

Dispositivo anticaídas.

Cabo corto.

Cabo regulable.

Pantalla facial.

Protección auditiva.

Comprobadores de tensión.

9.5.1. Acabados y reparaciones en instalación eléctrica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para trabajos en la instalación con presencia de tensión se deberá seguir el Real Decreto 614/2001 sobre riesgo eléctrico.

Las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en instalaciones eléctricas, o en sus proximidades, se establecerán teniendo en consideración:

Podrán realizarse trabajos con la instalación en tensión, cuando:

a) Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.

b) Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.

c) Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

d) Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Se procederá a la supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas conocidas como **las cinco reglas de oro:**

Desconectar.

Prevenir cualquier posible realimentación.

Verificar la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito.

Proteger frente a elementos próximos en tensión, **en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Desconectar

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

Verificar la ausencia de tensión

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Poner a tierra y en cortocircuito

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

En las instalaciones de alta tensión.

En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Proteger frente a los elementos próximos en tensión

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales. Se procederá a la reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.

El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Para la reposición de fusibles.

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

Todos los trabajos en tensión

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.

Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).

Las pértigas aislantes.

Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los trabajos en alta tensión.

1. El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

2. Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

a) Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

b) El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.

c) Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

3. La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

La reposición de fusibles.

a) En instalaciones de baja tensión, no será necesario que la reposición de fusibles la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo porta fusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

b) En instalaciones de alta tensión, no será necesario cumplir lo dispuesto en la parte B de este anexo cuando la maniobra del dispositivo porta fusible se realice a distancia, utilizando pértigas que garanticen un adecuado nivel de aislamiento y

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

se tomen medidas de protección frente a los efectos de un posible cortocircuito o contacto eléctrico directo.

9.5.2. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales. Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.

Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).

Las pértigas aislantes.

Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

Los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

9.5.3. Trabajos próximos a elementos en tensión

Riesgos especificos

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Electrocuciones

Incendios

Medidas Preventivas

Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.

Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.

Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.

Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc. en todos los conductores, incluido el neutro.

RIESGO ELÉCTRICO. ZONA DE PROXIMIDAD es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.



Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes), se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.

- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión, se indican en el siguiente cuadro. Queda terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar las distancias ahí reflejadas

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO				
Un	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	300
132	180	110	330	300
220	260	160	410	300
380	390	250	540	300

Un: TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).
DPEL-1: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).
DPEL-2: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm)
DPROX-1: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRESICIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBRE PASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).
DPROX-2: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRESICIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBRE PASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

Protecciones individuales

Casco de seguridad con barbuquejo y protección frente al arco eléctrico.

Guantes de protección mecánica.

Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.

Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.

Arnés anticaídas de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante y aislante.

Prendas de alta visibilidad.

9.5.4. Trabajos en tensión

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Descripción

Se define como: trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión lasmaniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones.

Riesgos específicos

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Electrocuciones

Incendios

Medidas preventivas

Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.

La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.

Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos, deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.

Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.

No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.

Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.

Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.

Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.

Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.

Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.

Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado y además especialmente entrenado.

Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

Equipos de protección

Casco de seguridad con barbuquejo y protección frente al arco eléctrico.

Guantes de protección mecánica.

Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.

Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.

Arnés anticaídas de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante y aislante.

Ropa ignifuga.

Prendas de alta visibilidad

10. MAQUINARIA

10.1. Bulldozer

Evaluación del riesgo inicial.

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo et.

Medidas Preventivas

Utilizar bulldozer adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.2. Excavadora hidráulica de cadenas

Evaluación del riesgo inicial

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar excavadoras de cadenas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.3. Cuba de riego

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar cubas de riego adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar la cuba de como andamio o plataforma de trabajo. La toma de fuerza debe ir protegida en su totalidad. Señalizar la operación de carga de agua cuando tiene lugar en zonas próximas a la circulación de otros vehículos.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.4. Excavadora hidráulica de cadenas

Evaluación del riesgo

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar excavadoras de cadenas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.5. Retroexcavadora

Evaluación del riesgo

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Utilizar retroexcavadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara y la pala plegada. No usar la cuchara y la pala como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara y/o la pala por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la retroexcavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorvedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.6. Pala cargadora

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar palas cargadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la pala plegada. No usar la pala como andamio o plataforma de trabajo. No hacer la pala por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala cargadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendientes, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.7. Motoniveladora

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc…

Medidas Preventivas

Utilizar motoniveladoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Mantener cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina. En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.8. Compactadora

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc…

Medidas Preventivas

Utilizar compactadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.9. Camión bañera

Riesgos específicos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones bañeras adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Determinar si la posición es idónea para levantar el volquete. Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente. No usar la caja como andamio o plataforma de trabajo. Situar la carga homogéneamente por toda la caja. Cubrir la carga con un toldo, sujetándolo de forma sólida y segura. Si la máquina estuviera dotado de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.10. Dumper

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos en el vertido o tránsito y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar dumpers adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalizar sus extremos y circular con la máxima precaución. Cuando la carga de la máquina se realice con palas, grúas o similar, el conductor debe abandonar el lugar de conducción. Si la máquina estuviera dotado de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.11. Camión hormigonera

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.

Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.

Contactos eléctricos.

Grave Probable.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones hormigonera adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No cargar la cuba por encima de la carga máxima permitida. En la aproximación al borde de la zona de vertido se tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, a una distancia mínima de un metro. La limpieza de las cisternas y las canales hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.12. Camión pluma

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Desprendimientos de las cargas manipuladas .

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.

Contactos eléctricos.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones pluma adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas en lugares no adecuados.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En las maniobras a realizar con la pluma la máquina debe estar perfectamente nivelada, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno y manteniendo las distancias de seguridad sobre desniveles importantes. Antes de desplegar la pluma se tendrá en cuenta si es idónea la posición. No hacer pasar la carga por encima de personas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.13. Hidrosembradora

Riesgos específicos

Caída de personas a diferente nivel.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Medidas Preventivas

Utilizar hidrosembradoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar el remolque como andamio o plataforma de trabajo. Si la máquina estuviera dotado de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Vehículo transporte personal.

iesgos específicos

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Atrapamientos en labores de mantenimiento.

Contactos térmicos y eléctricos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas Preventivas

Utilizar vehículos adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas indebidamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el conductor tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva.

Extintor en vehículo.

Señalización del vehículo.

10.14. Camión bombeo hormigón

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Dermatitis por contacto con cemento y mortero.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones de bombeo adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m de bordes.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En las operaciones de bombeo situar la máquina camión perfectamente nivelada, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno y manteniendo las distancias de seguridad sobre desniveles importantes. Antes de desplegar la paramenta del camión se tendrá en cuenta si es idónea la posición. La limpieza de las tuberías y tolva realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.15. Desbrozadora

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes. Muy grave.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar desbrozadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con el brazo plegado. No hacer pasar el brazo por encima de personas. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo. Acabar el desbroce entre media y una hora antes del anochecer.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Excavadora hidráulica de ruedas.

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar excavadoras de ruedas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.16. Camión plataforma

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones plataforma adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

No se permite la permanencia de personas en la parte trasera de la góndola en las maniobras marcha atrás.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Si la máquina estuviera dotada de eslingas, cadenas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas. Distribuir la carga de forma homogénea por toda la plataforma.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicación.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica dé marcha atrás.

10.17. Planta de triturado

Riesgos específicos

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por o entre objetos.

Sobreesfuerzos.

Contactos térmicos y eléctricos.

Explosiones e incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a ruidos y polvo.

Medidas Preventivas

Utilizar plantas de triturado adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

Verificar la existencia y el buen estado de las protecciones que impidan el acceso a los elementos móviles o con alta temperatura, la existencia de paradas de emergencia, que no se han anulado elementos de seguridad, el correcto estado de los equipos eléctricos, la iluminación y señalización de emergencia.

Todas las partes metálicas y los cuadros de mando deben tener la toma de tierra conectada.

Señalizar las vías de circulación de los camiones y peatones. Colocar espejos allá donde la visibilidad sea mala o nula.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Limitar el paso bajo determinados elementos de la planta para evitar el impacto de elementos o materiales desprendidos.

Cuando la alimentación de la trituradora de la planta de triturado se realice a través de palas cargadoras, colocar topes para las ruedas delanteras de la pala.

Cuando se produzca un atasco en la trituradora o algún tipo de avería, hay que verificar la desconexión de esta máquina y las operaciones en la zona de las mandíbulas del compactador se han de llevar a cabo con personal sujetado con arnés.

Verificar que las escaleras de gato están protegidas con círculos de seguridad.

Verificar que los peldaños son antideslizantes y no muestran signos de desgaste. Mantener los peldaños sin barro ni suciedad.

Señalizar la prohibición de fumar en las zonas de carga de combustible.

Disponer de los correspondientes extintores en base al proyecto o fabricante. Los extintores no pueden estar tapados, sino que han de estar en lugares visibles, accesibles y señalizados.

Mantener las instalaciones limpias y ordenadas.

Establecer un programa de evaluaciones higiénicas para determinar el nivel de ruido y polvo, y tomar medidas preventivas cuando haga falta.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. Verificar que las máquinas están paradas y desconectadas de la alimentación eléctrica.

En el mantenimiento y reparación de los espacios cerrados hay que asegurarse de que siempre se queda un operario de seguridad fuera del recinto.

En operaciones de montaje y desmontaje, en ausencia de protecciones colectivas, utilizar arnés de seguridad más algún sistema de anclaje. Seguir, en cualquier caso, las normas que fija el fabricante.

Realizar una correcta gestión de os residuos en general mediante el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Protección colectiva

Cuando sea necesario, delimitar el recinto de la planta con vallas o similares.

Comprobar que las cintas transportadoras estén cubiertas.

Asegurarse de que la instalación eléctrica dispone de los preceptivos elementos de protección.

Rótulos indicativos de riesgo.

Extintor en la máquina o en las proximidades de fácil accesibilidad Verificar que las barandillas de las plataformas, las pasarelas y las escaleras son resistentes, de 90 cm de altura mínima y cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán de protección intermedia y rodapié.

Impedir el acceso a las zonas donde se realizan reparaciones o mantenimientos cuando puedan ser peligrosos.

10.18. Carretilla elevadora

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas de la maquina.

Colisiones con otros vehículos.

Caída de la carga.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas Preventivas

Utilizar carretillas elevadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto. La zona de rampas se deben bajar marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar la carretilla elevadora como andamio o plataforma de trabajo. Transportar la carga con la horquilla lo más abajo posible y el mástil hacia atrás. No cargar elementos superiores a las indicadas por el fabricante. Con la carga elevada, inclinar el mástil hacia delante únicamente para depositar la carga en la estantería o pila. Para retirar la carga, inclinar el mástil lo justo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accionar los mandos con suavidad. En particular, debe prohibirse operar en la carretilla llevando brazaletes, cadenas, ropas sueltas, cabellos largos no recogidos, por el riesgo que presentan de atrapamiento con piezas en movimiento, aristas, etc.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.19. Mini pilotadora

Evaluación del riesgo inicial

Riesgos específicos.

Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).

Atrapamientos de personas.

Caída a distinto nivel.

Ruido.

Vibraciones.

Golpes.

Polvo ambiental.

Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).

Quemaduras (tareas de mantenimiento).

Atrapamientos (tareas de mantenimiento).

Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento).

Medidas Preventivas

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Se prohíbe transportar a personas sobre la hoyadora.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5 metros del radio de acción de la máquina.

Las operaciones de mantenimiento se efectuaran con el trepano apoyado sobre el suelo.

Normas para los maquinistas.

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el sinfín, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la ahoyadora, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo.

Evitar tocar el líquido anticorrosión sin protegerse con guantes y gafas anti proyecciones.

Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.

La señal acústica y luces de marcha atrás se comprobarán diariamente antes de comenzar a trabajar. Cualquier trabajador que detecte esta deficiencia deberá de comunicársela personalmente al camionero y también al encargado.

Todos los trabajadores llevarán ropa de alta visibilidad en presencia de máquinas.

Todas las zonas de paso de camiones y maquinaria en general que sean susceptible de vuelco deberán estar delimitadas mediante señalización de balizamiento.

El conductor de la máquina deberá conocer las capacidades de ésta.

Todo el mundo llevará casco de seguridad durante las operaciones de ayuda al palista.

Se designará a un señalista en las operaciones en las que el conductor no tenga visibilidad. Este señalista deberá estar formado en “señalización gestual”.

Durante los trabajos en terraplenes un señalista dirigirá las maniobras en caso de poca visibilidad. Además se colocarán topes.

La ahoyadora estará dotada de una estructura antivuelco y contra caída de materiales (TOPS).

No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y anti impactos de seguridad homologadas.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.20. Grua autopropulsada

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Desprendimientos de las cargas manipuladas .

Caídas desde el vehículo.

Golpes por la carga.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.

Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.

Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.

Contactos eléctricos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas Preventivas

Normas generales

Deben utilizarse grúas autopropulsadas o auto transportadas que prioritariamente dispongan de la documentación obligatoria según la normativa vigente.

Es necesario formación específica operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo. Se requerirá la formación según legislación vigente.

Ha de estar dotada de señal acústica dé marcha atrás.

Verificar que se mantiene las inspecciones reglamentarias.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Deberá designarse un jefe de maniobras que será responsable de la dirección de la maniobra.

Normas de uso y mantenimiento.

Definir claramente el lugar de estación de la grúa autopropulsada para montaje.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y los medios auxiliares están bien colocados.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.

Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.

Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.

Prohibir transportar cargas por encima del personal.

Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

Prohibir arrastrar las cargas.

Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

Controlar el libro de mantenimiento de la grúa y revisiones.

Comprobar el perfecto apoyo de los gatos.

No pasar el brazo de la grúa por encima del personal.

No dar marcha atrás sin el auxilio de un ayudante.

No realizar trabajos sin una buena visibilidad.

Izar una sola carga cada vez.

No permitir que se utilicen elementos de elevación defectuosos (eslingas, cadenas…)

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

10.21. Plataformas elevadoras moviles

Riesgos específicos

Caídas a distinto nivel.

Vuelco del equipo.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes.

Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles.

Contactos eléctricos directos o indirectos.

Caídas al mismo nivel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis.

Medidas Preventivas

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.

Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.

Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Normas previas a la elevación de la plataforma.

Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

No sobrecargar la plataforma de trabajo.

No utilizar la plataforma como grúa.

No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados a la plataforma elevadora en todo momento.

No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.

Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.

Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.

No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

Normas después del uso de la plataforma.

Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Equipos de protección individual

Arnés anticaídas.

Protección colectiva.

Protección perimetral.

Señalización acústica y luminosa.

10.22. Grupo Electrógeno

Riesgos específicos

Golpes y cortes en el cuerpo ocasionados por el traslado del grupo.

Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Contacto con la energía eléctrica.

Medidas Preventivas

El sistema de protección contra contactos eléctricos que se adopte debe mantener su nivel de protección tanto si la instalación se alimenta de la red como si se alimenta del grupo electrógeno.

Si el sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos que se adopte para la instalación no protege también a la masa del grupo y de sus equipos auxiliares, deberán tomarse medidas complementarlas de forma que el nivel de protección del riesgo para estas masas sea equivalente al exigido para los receptores.

Los grupos electrógenos deberán disponer de :

Fusibles generales.

Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos.

Interruptor diferencial (30 mA).

Salida de enlace con toma de tierra.

Pequeños grupos que NO necesitan puesta a tierra:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La tensión nominal de alternador entre fases si es trifásico no será superior a 220 V.

El alternador del grupo electrógeno y todos los receptores serán de la clase II (Doble aislamiento).

Todos los órganos móviles, deben encontrarse protegidos con una carcasa adecuada. No quitar las carcasas de protección, en el caso de tener que retirarlas será con el motor parado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales y auxiliares, deberá efectuarse por personal especializado.

Situar el grupo lo más alejado posible de la zona de trabajo.

La ubicación del grupo electrógeno nunca será en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

El grupo quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. La lanza de arrastre debe poseer pivote de nivelación firme y seguro.

Las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a partes móviles se harán con la máquina parada.

Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.

Comprobar periódicamente las tomas de tierra.

Debe realizarse un mantenimiento adecuado por personal especializado y un seguimiento de todas las operaciones de revisión y de mantenimiento a que sea sometido, dejando constancia escrita de las revisiones.

Debe existir la señalización de peligro contactos eléctricos".

Llenar el depósito con el motor parado, en esta operación se prohíbe fumar.

No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.

En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.

Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.

Comprobar periódicamente las tomas de tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Al recinto del grupo electrógeno únicamente tendrá acceso personal cualificado y conocedor de las características de este sistema de protección.

Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo, en caso de que esté no esté insonorizado.

Protección colectiva

Protecciones diferenciales y magnetotérmicos.

10.23. Soldadura Eléctrica

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

Riesgos específicos

Contacto eléctrico.

Quemaduras.

Incendio.

Explosión.

Proyecciones en ojos.

Choques.

Sobreesfuerzos.

Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa).

Exposiciones a humos, gases y fosgeno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas Preventivas

Riesgos de accidente.

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión.

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado.

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

Riesgos higiénicos

Básicamente son tres: las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.

Sistemas de prevención y protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico y otro electrónico. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalizar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores.

Proyecciones y quemaduras

Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protección.

Exposición a humos y gases

Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo, evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Normas de seguridad

Puesta a tierra.

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.

La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad.

Conexiones y cables.

Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para según qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

Montaje correcto del puesto de trabajo

Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos

La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Manguitos de cuero.

Polainas de cuero.

Mandil de cuero.

Protección colectiva

Pantallas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.24. OTRAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

10.24.1. Compresor.

Riesgos mas frecuentes:

Vuelco.

Atrapamientos de personas.

Caída de la máquina por desprendimiento durante el transporte en suspensión.

Ruido.

Rotura de la manguera de presión.

Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.

Atrapamientos durante operaciones de mantenimiento.

Sobreesfuerzos.

Normas preventivas:

El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos que completan el Plan de Seguridad y Salud, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre, carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instalados en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra, se aislará por distancia del tajo de martillos (o de vibradores).

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones individuales:

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Protectores auditivos.

Guantes de goma o P.V.C.

Protecciones colectivas:

Vallas de limitación y protección.

Señales de seguridad.

Carteles informativos.

Cintas de balizamiento.

Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica).

10.24.2. Martillo neumático

Riesgos más frecuentes

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos desde altura.

Proyección de objetos.

Riesgos derivados de la transmisión de vibraciones a estructuras.

Riegos derivados del movimiento incontrolado de la manguera y el martillo.

Golpes cortes.

Normas básicas de seguridad:

Los trabajos realizarán sobre superficies firmes, niveladas y secas. Nunca sobre muros, pilares, etc.

Se verificará la existencia de medidas de protección colectivas efectivas y la la imposibilidad de caída de elementos por efecto de la vibración previo al inicio del trabajo con la herramienta.

Se usarán mangueras y conexiones del tamaño correcto manteniendo aquellas desenrolladas y localizadas en lugar que no provoque caídas ni sea pisada por maquinaria móvil.

Se debe conocer con precisión el material sobre el que se trabaja y la presencia o no de canalizaciones de servicio. La excavación de detendrá llegados a 50 cm de la canalización.

No se manejará este tipo de herramienta en atmósferas potencialmente explosivas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Normas de actuación preventiva del operador

Verificar que el compresor se encuentra a unos 10 m de la zona de trabajo.

Se deberán seguir las instrucciones de conexionado, descohesionado, manipulación y almacenaje prescritas por el fabricante.

Evitar el uso continuado de la herramienta por un mismo operador durante largos períodos de tiempo.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo o mono con puños ajustables.

Casco y gafas de protección.

Calzado de seguridad.

Protectores auditivos.

Guantes.

Mascarilla con filtro mecánico cuando set trabaje en lugares con escasa ventilación.

Protecciones colectivas:

Vallas de limitación y protección.

Señales de seguridad.

Carteles informativos.

Cintas de balizamiento.

Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica).

10.24.3. Amasadora

Riesgos más frecuentes:

Descargas eléctricas

Atrapamientos por órganos móviles

Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Normas básicas de seguridad:

La máquina estará situada en superficie horizontal y consistente.

Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasa.

Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

Normas de actuación preventiva del conductor:

No permitirá el acceso de personas no autorizadas a la máquina.

No subirá a la máquina usando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Evitar accidentes por caídas subiendo y bajando de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos. No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de goma.

Botas de goma y mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas:

Zona de trabajo claramente delimitada.

Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

10.24.4. Vibrador

Riesgos más frecuentes:

Descargas eléctricas.

Caídas en altura.

Salpicaduras de lechada en ojos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Normas básicas de seguridad:

La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo o mono.

Botas de goma.

Guantes dieléctricos.

Gafas para protección contra las salpicaduras.

10.24.5. Batidora mezcladora de pinturas o barnices

Riesgos más frecuentes:

Caída de personas por uso inadecuado de andamios y escaleras.

Caída de objetos.

Intoxicación por emanaciones tóxicas.

Salpicaduras en ojos y cuerpo.

Contacto con sustancias corrosivas.

Afecciones pulmonares.

Explosiones e incendios.

Normas básicas de seguridad:

Cuando la iluminación sea suficiente, se pondrá la instalación necesaria para tener 100 Lux, como mínimo.

Los lugares de trabajo estarán perfectamente ventilados.

Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel, para lo cual los trabajadores que realicen estos trabajos, deberán ir protegidos con prendas adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.

Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar a parte y previo lavado de manos.

Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejará del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo, un extintor adecuado de polvo químico seco. Estará prohibido fumar.

El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor y en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.

En el uso de andamios y escaleras de mano serán de aplicación todas las disposiciones citadas en su correspondiente apartado.

Protecciones individuales:

Casco de seguridad.

Guantes de P.V.C.

Mascarilla buconasal con filtro mecánico o químico según las necesidades y en ambos casos recambiables.

Gafas de protección.

Mono de trabajo.

Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio el uso de mascarilla buconasal.

Protecciones colectivas:

Plataformas de trabajo con barandilla de 0,90m. de altura, con listón superior, listón intermedio y rodapié para los trabajos en altura.

Redes en los huecos abiertos o sin protección.

10.24.6. Cortadora

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Riesgos más frecuentes:

Proyección de partículas y polvo.

Descarga eléctrica.

Rotura del disco.

Cortes y amputaciones.

Normas básicas de seguridad:

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco; si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de cuero.

Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

Protecciones colectivas:

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

10.24.7. Sierra Circular

Riesgos más frecuentes:

Cortes y amputaciones en extremidades superiores

Descargas eléctricas.

Rotura del disco.

Proyección de partículas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Incendios.

Normas básicas de seguridad:

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de cuero.

Gafas de protección, contra proyección de partículas de madera.

Calzado con plantilla anticlavo.

Protecciones colectivas:

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

Herramientas manuales

En este grupo se incluyen las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora, reglas, terrajas, palas, martillos, tenazas.etc.)

Riesgos más frecuentes:

Descargas eléctricas.

Proyección de partículas.

Caídas en altura.

Ambiente ruidoso.

Generación de polvo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Explosiones e incendios.

Cortes en extremidades.

Normas básicas de seguridad:

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Se comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de obra revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías; esta comprobación, la realizará personal competente, debiendo realizar al menos los siguientes controles:

Mantenimiento adecuado de todos los dispositivos eléctricos colocando fuera del alcance de los trabajadores, los conductores desnudos que normalmente estén en tensión.

Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a pulidora, acuchilladora, sierra de disco, compresor, etc., así como sus piezas de empalme.

Vigilar el estado de los cuadros secundarios, verificando los disyuntores o cualquier otro elemento de protección.

Vigilar que las máquinas pequeñas disponen de clavijas enterradas para enchufes.

Las lámparas para alumbrado general, se colocarán a una altura no inferior a 2,50 m del suelo; si se pueden alcanzar fácilmente se protegerán con una cubierta resistente.

No se empleará maquinaria que no esté provista de puesta a tierra, que no disponga de doble aislamiento, o que no venga aprovisionada de transformador de seguridad, según el caso.

No se sobrecargarán las líneas de alimentación ni los cuadros de distribución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los armarios de distribución, dispondrán de llave, que permita la accesibilidad a sus órganos, para evitar maniobras peligrosas o imprevistas.

Las condiciones de utilización de las herramientas se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de características o en su defecto a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II. Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

Protecciones personales:

Guantes de cuero.

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Protecciones colectivas:

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.

Los huecos estarán protegidos con barandillas.

10.25. MEDIOS AUXILIARES.

10.25.1. Andamios

Tipología

Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones, siendo de tres tipos:

Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una varilla provista de tuerca y contratuerca para su anclaje al mismo.

Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, perfectamente unidos entre sí, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos. Los tablones serán previamente seleccionados desechándose los que estén revirados y comprobando que no tienen clavos.

Andamios tubulares con piezas especiales ensambladas entre sí y fijados al paramento, con la pisa resuelta con tablón o tabloncillo.

Escaleras, empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero que por los problemas que plantean las escaleras fijas se hace referencia de ellas aquí:

Escaleras fijas, constituidas por el peldañeado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras, para comunicar dos niveles distintos; de entre todas las soluciones posibles en la formación del peldañeado se ha elegido el de peldaño prefabricado metálico.

Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo. La distancia entre peldaños será inferior a 30 cm.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Riesgos más frecuentes:

Andamios colgados.

Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo, a la mala unión entre dos plataformas o a la rotura de los cables.

Caída de materiales.

Andamios de borriquetas

Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

Vuelco de alguno de los tablones por estar revirado y no asentar correctamente.

Escaleras fijas

Caídas del personal.

Escaleras de mano

Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado y golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Normas básicas de seguridad:

Generales para los tipos de andamios de servicios:

No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

Las andamiadas estarán libres de obstáculos, y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

Andamios colgados móviles:

La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m.

Las andamiadas no serán mayores de 8 m.

No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m desde los paramentos, asegurándose ésta mediante anclajes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas con la plataforma en la posición más baja.

Se desecharán los cables que tengan hilos rotos.

Andamios de borriquetas o caballetes:

En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.

Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.

Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

Escaleras de mano:

Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.

Estarán fuera de las zonas de paso.

La inclinación de las escaleras será aproximadamente de 75º, que equivale a que la base esté separada de la vertical del apoyo superior, la cuarta parte de la longitud entre ambos puntos.

Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.

El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento. El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.

Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.

Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg. u objetos que obliguen al uso de las dos manos. No deberán ser usadas simultáneamente por dos o más trabajadores.

Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que limiten su apertura.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán son deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Protecciones personales:

Andamios colgados

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Andamios de borriquetas

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Escaleras fijas

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Escaleras de mano

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Protecciones colectivas:

Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con las zonas de acopio de materiales.

Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m y exteriores de 0,90 m de altura, con rodapié en ambas.

10.25.2. Carretón o carretilla de mano

Riesgos más frecuentes

Vuelcos.

Atrapamientos.

Caídas a igual y distinta altura.

Colisiones con objetos y vehículos.

Atropellos.

Normas básicas de seguridad

La carga debe estar colocada de forma estable sobre la carretilla evitando elementos sueltos que limiten la maniobrabilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La carga no deberá comprometer la visibilidad del operario.

El operario comprobará que el peso de la carretilla cargada no es excesivo para su capacidad y características del camino a recorrer.

Se operará siempre a una distancia de seguridad de zanjas, excavaciones y desniveles en general.

Se mantendrá siempre la vista en la trayectoria a seguir con la carretilla.

Protecciones personales

Casco.

Ropa de trabajo o mono.

Botas de seguridad.

Guantes de seguridad.

Contenedor de escombros

Riesgos más frecuentes

Atropellos.

Atrapamientos.

Vuelcos.

Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

Durante la reposición contenedores se mantendrá una distancia de seguridad respecto a la zona de maniobra.

No se sobrecargarán los contenedores a fin de evitar la caída o desprendimiento de escombros durante el transporte.

La ubicación de los contenedores será en zonas asentadas y estables lejos de zanjas, excavaciones o desniveles.

La carga del contenedor deberá hacerse a nivel de suelo mediante el portón salvo que se disponga de maquinaria elevadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Protecciones personales

Ropa de trabajo o mono.

Casco.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

10.25.3. Espuertas para pastas hidráulicas

Riesgos más frecuentes

Cortes.

Atrapamientos.

Caídas al mismo nivel.

Derrames de material.

Normas básicas de seguridad

El operario evaluará su capacidad de carga antes de acometer el trayecto.

Se cargarán siempre se su asidero y con las manos.

Se realizará la operación con el cuidado necesario para evitar derrames de material en zonas inadecuadas.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

10.25.4. Herramientas de albañilería

Este apartado se refiere a paletas, paletines, plomadas, llanas y demás útiles de albañilería.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Riesgos más frecuentes:

Cortes.

Golpes.

Caídas.

Normas básicas de seguridad:

No se utilizarán estas herramientas para otras funciones o con otros materiales que aquellos para los que fueron diseñados.

La ejecución de trabajos será precisa evitando caídas de la herramienta o el material de trabajo. Especialmente en trabajos en altura.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo.

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Cinturón de seguridad de sujeción para trabajos en altura.

10.25.5. Paneles de encofrado

Riesgos más frecuentes

Caídas a distinto nivel.

Atrapamientos.

Caída de objetos desde altura.

Atropellos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Normas básicas de seguridad

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Antes del vertido del hormigón, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, sopandas, etc.

El ascenso y descenso de personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquéllas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hinca en las personas.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen como caminos seguros.

Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.

Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados, se arrancarán o doblarán.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.

El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado, y si las circunstancias lo aconsejan se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.

Los armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural del encofrado, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo y como escaleras de mano. Previamente a la colocación de aquellos, es necesario el montaje de éstas en los emplazamientos correctos.

Protecciones personales

- Ropa de trabajo o mono.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad en trabajos en altura.
- Gafas de protección.

Protecciones colectivas

Vallados para la delimitación clara de la zona de trabajo.

10.25.6. Tractel para arrastre de cargas

Riesgos más frecuentes:

Cortes.

Atrapamientos.

Caídas de material y personal a distinta altura y a nivel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Normas básicas de seguridad:

El personal usuario deberá conocer el funcionamiento de la herramienta.

Se deberá asegurar el montaje firme del tractel.

Deberá asegurarse el firme enganchado del material a arrastrar para evitar sueltas o material que pueda desprenderse.

Finalizado el uso dejará siempre el cable recogido para evitar tropiezos, enganches en maquinaria móvil o golpes.

Protecciones personales:

Ropa de trabajo con puños ajustables.

Casco de seguridad.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

11. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

11.1. Criterios de utilización de los medios de seguridad

El Real Decreto 1627/97 exige que además de los riesgos previsibles durante el transcurso de la obra se contemplen también los riesgos y medidas correctivas correspondientes a los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras construidas.

La utilización de medios de seguridad responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Por tanto el responsable, encargado de la Propiedad, de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis del Estudio de Seguridad.

11.2. Medios de seguridad a emplear en el mantenimiento

Los riesgos que aparecen en las operaciones de conservación, mantenimiento y reparación son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo, por ello se remite a cada uno de los epígrafes desarrollados en los apartados anteriores, en los que se describen los riesgos específicos de cada fase de la obra.

Se hace mención especial de los riesgos correspondientes a la conservación, mantenimiento y reparación de las instalaciones siguientes:

Instalación eléctrica

Siempre que se realice un trabajo que pueda entrañar algún peligro se pueden establecer como normas básicas de seguridad, las denominadas coloquialmente "cinco reglas de oro":

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión del punto a trabajar, verificando que no haya tensión de retorno.

2. Enclavar o bloquear el equipo de corte, y si no es posible, señalizar tal circunstancia en el dispositivo de mando. El llevarse los cartuchos fusibles es una buena medida para evitar que alguien pueda poner en tensión la instalación.

3. Reconocimiento de la ausencia de tensión mediante la comprobación en todos los conductores, bien con voltímetro o lámpara de prueba.

4. Cortocircuitar los conductores activos y conectar el punto de cortocircuito a tierra.

5. Acotar la zona de trabajo mediante señales, vallas, cintas de señalización, etc.

11.3. Medios de seguridad a emplear en las reparaciones

El no conocer qué elementos precisaran de reparación, obliga a recurrir a lo que en general sucede en la práctica; las reparaciones que más frecuentemente aparecen son

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

las relacionadas con las impermeabilizaciones, acabados e instalaciones, por lo que al igual que en el caso del mantenimiento, se remite a los apartados previos de este Estudio, en los puntos correspondientes, para el análisis de los riesgos más frecuentes y las medidas correctoras que correspondan.

Ha de tenerse además en cuenta, la presencia de un riesgo añadido que es el de encontrarse las dependencias ocupadas o en servicio, por lo que las zonas afectadas por obras deberán señalarse y acotarse convenientemente mediante tabiques provisionales o vallas.

Asimismo, cuando se realicen operaciones en instalaciones los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación.

Por lo que se refiere a la reparación de las instalaciones, se tendrán en cuenta además los siguientes aspectos:

Instalación eléctrica: Estos trabajos se realizarán por un instalador autorizado o por personal habilitado para ello.

Para la realización de obras, la propiedad encargará el correspondiente proyecto que las defina, y en el que se indiquen los riesgos y las medidas de protección correspondientes.

12. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Los servicios sanitarios y comunes constituyen los servicios de prevención y primeros auxilios así como las instalaciones de higiene y bienestar.

12.1. Instalaciones de higiene y bienestar

Se definen como instalaciones de higiene y bienestar a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de los servicios médicos, higiénicos, de vestuario y comedor.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad todas las instalaciones enumeradas con anterioridad, así como los equipos necesarios contenidos en ellas, que a continuación se definen.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Se dispondrá de vestuario, comedor y servicios higiénicos, debidamente dotados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez (10) trabajadores, y un W.C. por cada veinticinco (25) trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Se debe prever la instalación y adecuación de un lugar para el comedor del personal existente en la obra.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Si el suministro de agua potable para consumo del personal no se toma de la red municipal de distribución, sino que es recogida de fuentes, pozos, etc., se hace totalmente necesario vigilar y controlar su potabilidad. En el caso de condiciones del agua no aptas para la bebida se instalarán aparatos para su cloración y depuración.

Todos los locales destinados para la utilización en común por todos los trabajadores, deberán ofrecer un estado de conservación, orden y limpieza con arreglo a las normas higiénicas que permitan la estancia del personal, para lo cual se dispondrá de un trabajador con uno de los cometidos a realizar sea el mantenimiento del Orden y la Limpieza, así como la recogida y el vertido de todos los residuos.

13. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

13.1. Incendio en las instalaciones eléctricas

Siempre que sea posible se dejará la instalación eléctrica sin servicio.

Si es necesario, se emplearán medio de protección contra gases tóxicos.

Se cerrarán todas las aberturas provistas de puertas, ventanas, etc.

Se utilizará únicamente los aparatos de extinción situados en la zona de la instalación eléctrica.

Está prohibido el uso de todo extintor que tenga la indicación de no utilizar con corriente eléctrica.

Se atacará el fuego, siempre que las circunstancias lo permitan, de espaldas al viento, acercándose progresivamente al fuego.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Después de la extinción del incendio, se asegurará la evacuación de los gases tóxicos, ventilación los locales. Los vapores más producidos por la combustión son en general más pesados que el aire, se evacuarán dichos gases utilizando extractores.

13.2. Productos inflamables

Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE" bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o de explosión.

Junto a la puerta del almacén de productos inflamables se instalará un extintor de polvo químico seco.

Sobre la puerta del almacén de productos inflamables se adherirán las siguientes señales: "peligro de incendio" y "prohibido fumar"..

13.3. Equipos de protección contra incendios

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojos, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.

El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalizará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.

14. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA

14.1. Situaciones de emergencia

En caso de accidente, enfermedad laboral, incidente o siniestro de cualquier tipo, los operarios seguirán las medidas de emergencia contempladas en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará el contratista. Para ello se citan aquí unos mínimos a cumplir que posteriormente serán adaptados al procedimiento de actuación en caso de emergencia de la contrata.

Cada situación de emergencia es un caso particular y el éxito en la resolución de la misma va a depender en gran parte de la actuación de las personas afectadas durante los primeros instantes de la emergencia. La formación y preparación periódica sobre

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

emergencias del personal que realiza las operaciones puede contribuir a afrontar dichas situaciones de la manera más adecuada posible.

En toda situación de emergencia prima la seguridad de las personas afectadas.

14.1.1. Actuaciones en caso de incendio.

Antes del comienzo de cualquier operación se deberá cumplir como requisitos:

Todos los trabajadores, deben estar capacitados en forma teórica y práctica en el manejo de extintores.

La cantidad y el tipo de extintores de incendios deben ser adecuados a los materiales y equipos existentes en la máquina.

Todos los extintores deben estar señalizados y ubicados en lugares de fácil acceso.

En caso de producirse un incendio considerar la posibilidad de combatirlo siempre sin comprometer la seguridad de las personas. Debe tenerse en cuenta la magnitud del incendio y los medios de que se disponen. Los extintores portátiles disponibles próximos al lugar de trabajo resultan efectivos únicamente en una fase inicial del incendio. Una vez que un incendio ha adquirido unas dimensiones considerables debe desestimarse su uso.

Durante las diferentes operaciones de montaje se pueden originar fuentes de ignición por el uso de las diferentes herramientas, materiales o componentes empleados. Antes del inicio de las operaciones siempre se deberá disponer en lugar accesible y visible a la zona de trabajo de extintores CO2 adecuados para fuegos de origen eléctrico o polvo para fuegos de clase ABC.

Recordar que un extintor de CO2 SIEMPRE deberá usarse un zonas suficientemente ventiladas.

14.1.2. Primeros auxilios y actuaciones en caso de accidente.

Tipos de accidentes contemplados

Las heridas y pequeños cortes en la piel.

La presencia de cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y piel.

Lesiones en los huesos y en las articulaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las quemaduras.

Los accidentes producidos por la electricidad.

La reanimación cardiopulmonar.

Insolación.

Riesgo externo natural o social.

Riesgo con especies presentes en la zona.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

a) Situación

Debido a la situación de la obra, se deberá garantizar en todo momento la comunicación con los servicios de emergencia. El plan de seguridad y salud detallará la forma de comunicación adoptada.

PROTEGER

Proteger al herido eliminando la causa del accidente.

No exponerse al riesgo por atender al herido.

Hacer que otras personas no se expongan al riesgo.

AVISAR

Dar aviso al 112.

Indicando:

Identificación del que llama.

Indicar ubicación y acceso a la obra.

Causa del accidente y número de heridos.

Posición del herido.

Estado del herido: si está consciente, si respira, si tiene pulso.

SOCORRER

Solamente se socorrerá a una persona en la medida de las posibilidades y conocimientos que se tengan. Si no se sabe qué hacer, lo mejor es esperar a que llegue la ayuda, habremos hecho mucho con PROTEGER Y AVISAR.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Empresa: _____

Dirección: _____

Dirección de la obra:

_____

Los trabajos se realizarán en _____ el término municipal de _____ en la provincia de _____

Coordendas UTM (incluir Datum)

X: _____

Y: _____

Centro asistencial más cercano:

_____

Centro médico: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

INCLUIR IMAGEN DE UBICACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Hospital:

_____

Dirección: _____

Teléfono: _____

INCLUIR IMAGEN DE UBICACIÓN

EMERGENCIAS :AMBULANCIA, BOMBEROS, POLICÍA

14.2. Personal de emergencia.

En conformidad a lo establecido en el artículo 20 de la Ley 31/1995, medidas de emergencia, en la ejecución de una obra de construcción. Previo al comienzo de la obra el personal estará formado en primeros auxilios e incendios.

Se contará con personal nombrado para actuar y coordinar estos casos de emergencia:

- Jefe de Emergencia: XXXXXXXX
- Suplente del Jefe de Emergencia:XXXXXXXXXX
- Jefe de Intervención: XXXXXXXXX
- Suplente del Jefe de Intervención:

Recurso Preventivo o Encargado del trabajo: XXXXXXX
Equipo de Intervención
Supervisor de Montaje, XXXXXXXXXX
Encargado de Montaje,
Encargado de Obra Civil: XXXXXXXXXX

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

14.3. Botiquines

Se instalarán en armarios metálicos con la indicación de BOTIQUÍN, manteniéndose en todo momento en lugar visible y con calidad de limpieza y asepsia propia del caso.

Cada vehículo deberá llevar botiquín a bordo.

Os botiquines se revisarán mensualmente y se repondrán de inmediato los elementos usados.

Cada botiquín contendrá como mínimo:

1 frasco de agua oxigenada.

1 frasco de alcohol de 96º.

1 frasco de tintura de yodo.

1 frasco de amoniaco.

1 paquete de Algodón hidrófilo esteril.

Gasas estériles (Iinitul).

Apósitos adhesivos (tiritas).

Vendas.

Esparadrapo.

1 tubo de crema para quemaduras.

1 bolsa de goma para agua y hielo.

Guantes esterilizados desechables.

Termómetro.

Tijeras.

Pinzas.

Agua potable.

Manta isotérmica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

14.4. Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores, para garantizar su potabilidad si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

15. CONSIDERACIONES FINALES

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada al Comité de Seguridad e Higiene y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo. De igual forma, una copia del mismo se entregará al vigilante de seguridad de la obra.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Profesional que vise el proyecto de ejecución de la obra. Dicho libro constará de hojas cuadruplicadas, destinada cada una de sus copias para entrega y conocimiento de la Inspección de Trabajo, de la Dirección Facultativa, del Contratista adjudicatario y del Comité de Seguridad e Higiene. Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El R.D. 1.109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la L. 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, publicado en el B.O.E. del día 25 del mismo mes y que ha entrado en vigor el día siguiente, modifica en su Disposición Final Tercera el apartado 4 del artº. 13 (Libro de Incidencias) del R.D. 1.627/1997, que ha quedado redactado en los siguientes términos:

"4. Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho Libro por las personas facultadas para ello, así como el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLIEGO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

1.1.Normas legales y reglamentarias aplicadas

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

1.1.1.Normativa legal básica

Esta normativa se debe de analizar desde tres ámbitos perfectamente diferenciados como son:

1.1.1.1. Aplicables a todas las Empresas

Las de tipo general:

Constitución Española.

Código Civil.

Código Penal.

Estatuto de los Trabajadores.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, etc.

Las aplicables según las tareas a ejecutar o desarrollar, tales como:

Aparatos a presión.

Máquinas.

Equipos de trabajo.

Señalización.

Electricidad.

Aparatos elevadores.

Lugares de trabajo, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.1.2. Aplicables a las empresas de construcción

Aplicables a las instalaciones propias, en las que deben encuadrarse las oficinas, almacenes, talleres, equipos de trabajo, medios auxiliares, métodos, procedimientos y procesos de trabajo, etc.

Aplicables a los centros de trabajo temporal, a las obras, etc.

Dentro de este ámbito cabe destacar:

R.D. 1627/97 de 24 de octubre (B.O.E. Nº 256, de 25 de octubre) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y actualizado el 23/3/2010.

Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011.

1.1.2. Normativa general

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riestos laborales.

R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y modificación posterior R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

RD. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que desarrolla la Ley 32/2006.

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

O. de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

R.D. 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad social como servicio de prevención ajeno.

ORDEN TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

ORDEN TAS/2383/2006, de 14 de julio, por la que se modifica la Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

ORDEN TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

RESOLUCIÓN de 29 de diciembre de 2006, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios a seguir para la incorporación de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social al Sistema de Información Contable de la Seguridad Social.

RESOLUCIÓN de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

R.D. 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación a la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Instrucción Nº 1098 de 26 de Febrero de 1996 por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Res. de 23 de Julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.

R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

R.D. 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

R.D. 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación a los capítulos III y V de la L. 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, al ámbito de los centros y establecimientos militares.

O. de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

O. de 31 de enero de 1940, por la que se aprueba el Reglamento General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (capítulo VII).

R.D.- L. 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales, y laborales (selección de artículos).

NIP 45, Plan de emergencia.

Orden TAS/2926/2002 sobre accidentes de trabajo.

Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riestgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

NTP-278 para trabajos en zanjas.

R.D. 837/2003 y R.D.836/2003 para utilización de aparatos de elevación.

1.1.3. Estatuto de los trabajadores

Ley 8/1980, de 10 de marzo de 1980, Jefatura de Estado, por la que se aprueba el Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. Nº 64 de 14 de marzo de 1980). Modificada por la Ley 32/1984, de 2 de agosto de 1984 (B.O.E. Nº 186 de 4 de agosto de 1984).

Ley 4/1983 de 29 de junio de 1986 de fijación de la jornada máxima legal en 40 horas y de las vacaciones anuales mínimas en 30 días (B.O.E. Nº 155 de 30 de junio de 1983). Corrección de errores (B.O.E. Nº 175 de 23 de junio de 1983).

Ley 32/1984, por la que se modifican ciertos artículos de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. Nº 186 de 4 de agosto de 1984).

Ley 11/1994 de 19 de marzo de 1994, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. Nº 122 de 23 de Mayo de 1994).

R.D.- L. 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. Nº 075 de 29 de marzo de 1995).

1.1.4. Accidentes graves

R.D. 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a las acciones graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Directiva 96/82/CE, del Consejo, de 9 de diciembre, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Decisión 98/433/CE, de la Comisión Europea, de 26 de junio, sobre criterios armonizados para la concesión de exenciones de acuerdo con el artículo 9.º 6 a), de la Directiva 96/82/CE

REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

REAL DECRETO 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

1.1.5. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

D. 2414/1961, de 30 de noviembre, que aprueba el Reglamento sobre industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo)

1.1.6. Incendios

R.D. 386/2008 CTE DB-SI para riesgos de incendio.

Real Decreto-ley 11/2005, de 22 de Julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.

R.D. 1942/93 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

Reglamento para la prevención de incendios en establecimientos industriales.

NTP 600:Incendios

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.7. Contaminantes biológicos

R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

O. de 25 de Marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

1.1.8. Contaminantes físicos

1.1.8.1. Ruido

Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

RD 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.8.2. Vibraciones

Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) - Declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo

1.1.8.3. Radiaciones no ionizantes

R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas las Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.

O. CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

R.D. 1002/2002, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas.

Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

Directiva 98/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de julio de 1998 que modifica la Directiva 98/34/CE por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

1.1.8.4. Radiaciones ionizantes

R.D. 53/1992, de 24 de enero por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

R.D. 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.

Res. de 16 de Julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de Marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Directiva 90/641/Euratom del Consejo, de 4 de diciembre de 1990, relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

Instrucción de 31 de mayo de 2001, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico) regulado en el Real Decreto 413/1997.

R.D. 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Directiva 96/29/Euratom del Consejo de 13 de mayo de 1996 por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes

R.D. 815/2001, de 13 de julio, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.

Instrucción de 6 de noviembre de 2002, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-03, sobre calificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes.

Instrucción número IS-06, de 9 de abril de 2003, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se definen los programas de formación en materia de protección radiológica básico y específico regulados en el Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, en el ámbito de las instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible.

REAL DECRETO 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

Directiva 2003/122/Euratom del Consejo, de 22 de diciembre de 2003, sobre el control de las fuentes radiactivas selladas de actividad elevada y de las fuentes huérfanas

Reglamento (Euratom) nº 1493/93 del Consejo, de 8 de junio de 1993, relativo a los traslados de sustancias radiactivas entre los Estados miembros

1.1.9. Contaminantes químicos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Directiva 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

1.1.9.1. Cloruro de vinilo

O. de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

1.1.9.2. Agentes cancerígenos

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Directiva 90/394/CEE, de 28 de junio, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

R. D. 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo.

Directiva 97/42/CE del Consejo de 27 de junio de 1997 por la que se modifica por primera vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

Directiva 88/364/CEE, de 9 de junio de 1989, recoge la protección de los trabajadores mediante la prohibición, por sus riesgos cancerígenos, de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Directiva 97/42/CE del Consejo de 27 de junio de 1997 por la que se modifica por primera vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

1.1.9.3. Amianto

Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.

O. de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre el trabajo con riesgos de amianto.

O. de 7 de Enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Res. de 8 de Septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.

O. de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Directiva 83/477/CEE del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE).

Directiva 87/217/CEE del Consejo de 19 de marzo de 1987 sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Res. de 20 de febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.

R.D. 108/1991 de 1 de febrero de 1991 sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

O. de 26 de Julio de 1993, por la que se modifican los Arts. 2, 3. y 13 de la O.M. 31 octubre 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, y el Art. 2. de la O.M. 7 enero 1987, por la que se establecen normas complementarias del citado Reglamento, trasponiéndose a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, de 25 junio.

Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ORDEN DE 7 DE DICIEMBRE DE 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

O. de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Directiva 91/382/CEE del Consejo de 25 de Junio de 1991 por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE)

1.1.10. Manipulación manual de cargas

R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

1.1.11. Construcción

Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Complementado por:

Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa Art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, y actualizado el 23/3/2010 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Modificado por:

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcciones temporales o móviles.

Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Directiva 85/384/CEE del Consejo, de 10 de junio de 1985, para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura, y que incluye medidas destinadas a facilitar el ejercicio efectivo del derecho de establecimiento y de la libre prestación de servicios.

Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción

Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas

Ley 32/2006 DE 18 DE Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/07 que regula la Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.12. Electricidad

R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

NTP-222 sobre Alta tensión.

RD 842/2002. Reglamento de Baja Tensión

1.1.13. Empresas de trabajo temporal

R.D. 219/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

1.1.14. Equipos de trabajo

R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Directiva 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE, de 5 de diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

Modificados por:

R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (2a Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.15. Lugares de trabajo

R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

1.1.16. Máquinas

Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.

Real Decreto 1495/86 sobre máquinas

R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (publicada en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 183, de 29 de junio de 1989), modificada más tarde por la Directiva del Consejo 91/368/CEE, de 20 de junio («Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 198, de 22 de julio de 1991).

Directiva del Consejo 93/68/CEE, de 22 de julio (DOCE número L220/1, de 30 de agosto de 1993), modificó, a su vez, varias Directivas, entre ellas la Directiva 89/392/CEE

R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.

1.1.17. Menores

D. de 26 de julio de 1957, por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y a menores.

1.1.18. Pantallas de visualización

R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización.

1.1.19. Equipos de protección individual

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

O. de 16 de Mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

O. de 20 de Febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Res. de 25 de Abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a titulo informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Directiva 93/68/CEE, por la que se modifican determinados preceptos del contenido de doce Directivas, entre las que se encuentran la Directiva 89/68/CEE

Directiva 93/95/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas por la que se establece la adecuación del período transitorio.

Directiva 89/686/CEE establece las exigencias mínimas esenciales que deberán cumplir todos los equipos de protección individual,

R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Directiva 89/656/CEE fija las disposiciones mínimas de seguridad, y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.20. Señalización

R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

O.M. 31-8-87 por el que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de obras".

1.1.21. Otros convenios

Referencia de los Convenios de la O.I.T. más significativos, como pueden ser:

Convenio Nº 155 de la O.I.T., de 22 de junio de 1981, relativo a la Seguridad y Salud de los trabajadores, ratificado por nuestro país el 26 de julio de 1985.

Convenio Nº 127 de la OIT, Jefatura del Estado, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE 15-10-70). Ratificado por España por Instrumento de 06-03-69.

Demás provisiones oficiales relativas a la Seguridad, Salud, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

1.1.22. Normas referentes a personal en obra

1.1.22.1. Normas generales

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y del Plan de Seguridad y Salud (PSS) aprobado en su conjunto.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas y PSS, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Ingeniero Director.

No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición de la Policía de Tráfico y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar, una chaqueta de color bien perceptible a distancia por los usuarios (de alta visibilidad). Dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de terrenos fuera del recinto de obra.

A la salida del recinto de obra tendrán siempre `preferencia los vehículos que circulen por viario público, por lo que abra una señal de stop en cada salida del recinto de obra. Si los vehículos no dispusieran de suficiente visibilidad o presentaran dificultades para entrar o salir del recinto de obra por su lentitud de maniobras, se les asistirá por uno o varios señalistas provistos de señal manual o paleta de "stop y adelante" que le facilite la salida al viario público interfiriendo lo mínimo posible en el tráfico externo.

Se regula la velocidad máxima de circulación por el recinto de obra a 20 km por hora.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra de los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m) de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista, deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén, lo más lejos posible de la barreta delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, a base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas.

Tal personal se encargará de:

Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

1.1.23. Normas de señalización

1.1.23.1. Señalización general de seguridad y salud en obra

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997.

La señalización de seguridad y salud cumplirá las siguientes funciones:

Llamar la atención sobre la existencia de algún riesgo, prohibición u obligación.

Alertar de situaciones de emergencia que requieran medidas de protección o evacuación.

Facilitar la identificación de medidas de protección, evacuación, emergencia, etc.

Servir de orientación y guía en la ejecución de maniobras peligrosas.

La existencia de señalización no dispensa del empleo de las medidas de protección individuales o colectivas, sino que, en muchos casos, remarca la necesidad de su empleo. Tampoco exime al Contratista de la obligación de informar y formar a los trabajadores en materia de seguridad y salud.

Así mismo, el Contratista está obligado a proporcionar formación a los trabajadores sobre el empleo de la señalización, especialmente en el caso de las señales verbales y gestuales y en los comportamientos a adoptar en función de la señalización.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, cintas de balizamiento, vallas, conos, etc. de tal forma que se mantenga siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Todo elemento de señalización deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales, tipo, emplazamiento y número se elegirán en cada caso de manera que resulten lo más eficaces posibles. La eficacia de la señalización no debe verse disminuida por el empleo de excesivo número de elementos de señalización o por la existencia de circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

En caso de que los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan sus capacidades de percepción visual o auditiva disminuidas, incluido el caso de que sea debido al empleo de EPI’s, deberán adoptarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.

La señalización de un determinado riesgo o situación de emergencia debe persistir mientras lo haga la situación que lo motiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.23.2. Señalización de riesgos en el trabajo

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).

1.1.23.3. Señalización vial

Las vías de circulación, en el recinto de obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa.

Esta señalización cumplirá el nuevo Código de Circulación y con el contenido de la "Norma de Carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU".

El objetivo de la señalización vial es doble, es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto del riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio de seguridad y salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

1.1.23.4. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.23.5. Iluminación artificial

En las zonas de trabajo o momentos del día que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación se empleará iluminación artificial.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos, serán:

Patios, galerías y lugares de paso----------20 lux

Zonas de carga y descarga----------50 lux

Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos-------100 lux

Trabajos con máquinas----------200 lux

Zonas de oficinas----------300 a 500 lux

1.1.24. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos

Durante la ejecución de la obra la empresa identificará, en colaboración con subcontratistas y trabajadores autónomos, en los análisis de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los riesgos derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros.

Escombro derramado. Se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte a vertedero.

Escombro sobre camión de transporte a vertedero. Se cubrirá con lonas contra los derrames y polvo.

1.1.25. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas

Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, las empresas informarán al personal designado para la prevención de riesgos laborales, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.1.26. Especificaciones Técnicas

1.1.26.1. Escaleras de mano

UNE-EN 131-1:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario.

UNE-EN 131-2:2010+A1:2012 Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 131-3:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 131-4:2007. Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo

UNE-EN 131-6:2015 Escaleras. Parte 6: Escaleras telescópicas. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 131-7:2013 Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

1.1.26.2. Torres de acceso

UNE-EN 1004:2006. Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, dimensiones, cargas de diseño y requisitos de seguridad y comportamiento. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra - Andamios.

UNE-EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra.

UNE-EN 12810-2:2005 Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra.

1.1.26.3. Sistemas de protección individual.

Sistemas de líneas de vida.

UNE-EN 360:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura.

Dispositivos anticaídas retráctiles. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - PROTECCIÓN INDIVIDUAL

UNE-EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

UNE-EN 362:2005 Equipos de protección individual contra caídas de altura.

Conectores. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

UNE-EN 363:2009 Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

EN 795:2012 Personal fall protection equipment - Anchor devices. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

UNE-EN 353-1:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1:

Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. CTN: AEN/CTN

81/SC 1 - Protección individual

EN 353-1:2014. Personal fall protection equipment - Guided type fall arresters including an anchor line - Part 1: Guided type fall arresters including a rigid anchor line.

CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual-

UNE-EN 353-2:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2:

Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible. CTN:

AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

1.1.26.4. Sistemas de protección colectiva:

Sistema provisional de protección de borde.

UNE-EN 13374:2013 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

Redes de seguridad.

UNE-EN 1263-1:2004 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Sistema de protección de borde definitivos.

UNE 85237:1991. Barandillas. Definiciones, terminología, condiciones generales de seguridad.

Guardacuerpos

UNE-EN ISO 14122-3:2002. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos. (ISO 14122-3:2001).

1.2. Funciones de las partes implicadas

1.2.1. Promotor

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

El Promotor designará un Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas, más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. La designación del Coordinador de Seguridad y Salud no exime el Promotor de sus responsabilidades.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) será requisito necesario para el visado de aquél en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

El Promotor tiene, además, como funciones:

Designar a la Dirección Facultativa.

Ordenar la elaboración del estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, según los casos, asegurándose de que esto incluye la información relevante para posterior adaptación del PSS (Ej. riesgos propios del emplazamiento, Plan de Emergencia y Evacuación, coordinación de actividades con empresas concurrentes, etc.).

Comunicar el cierre de la obra y el paso a explotación mediante el registro en anexo XII del capítulo 5 del presente Plan.

1.2.2. Dirección Facultativa

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La Dirección Facultativa es el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra, asumiendo la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias

Caso no sea necesaria la designación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, as funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

1.2.3. Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas a continuación mencionadas:

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

1.2.4. Contratista

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El Contratista o Subcontratista tiene como funciones:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre - Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que refiere a su seguridad y salud.

Formar e informar sobre el contenido del Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad y Salud de la contrata principal.

Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador de Seguridad y Salud y / o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra.

Colaborar con el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnico preventiva de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Nombrar a un trabajador propio o un trabajador del servicio de prevención ajeno que actúe como Recurso Preventivo de acuerdo a lo establecido en la Ley 54/2003 del 12 de Diciembre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador a de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

El Contratista Principal tiene, además, como función, elaborar y presentar el Plan de Seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma.

1.2.5. Estructura del Contratista Principal

1.2.5.1. Director de Proyecto

El Director de Proyecto tiene como funciones:

Trasladar al Servicio de Prevención Mancomunado de FORESTALIA el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del proyecto de ejecución de la obra, para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que regule las medidas de seguridad a cumplir durante la construcción de la Subestación.

Solicitar a la empresa con suficiente antelación los recursos necesarios en base al volumen y ritmo de la obra para garantizar un control adecuado.

Aceptar las Medidas Preventivas derivadas de la valoración específica de riesgos hecha por los técnicos de prevención asignados, y recogidas en los Planes de Seguridad y Salud elaborados para la Construcción de la Subestación a su cargo, comprometiéndose a ejecutarlas en su totalidad y a comunicar cualquier eventual alteración del método de trabajo en base al cual han sido emitidas dichas medidas, así como a comunicar previo al inicio de los trabajos, cualquier nueva actividad no contemplada en el referido PSS.

Tramitar el Plan de Seguridad y Salud elaborado específicamente para la subestación a su cargo previo al inicio del montaje acorde al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Exigir a las empresas contratadas por FORESTALIA para el desempeño de la actividad y que desarrollan la misma en la Subestación a su cargo, la documentación que acredite el cumplimiento de la legislación aplicable en materia de prevención, y regulada por el Reglamento de Coordinación de Actividades (RCA).

Exigir el cumplimiento de la legislación, prácticas, planes, programas y procedimientos de seguridad ejerciendo el liderazgo en materia de prevención entre el personal propio y contratado a su cargo.

Supervisar el cumplimiento de la ley de Subcontratación (Ley 32/2006 de 18 de octubre) para garantizar se respetan los niveles de contratación en el proyecto a su cargo, asegurando vienen recogidas las empresas que forman parte de la obra en el Libro de Subcontratación (ver apartado 2.8 del presente capítulo).

Intermediar con la propiedad de manera que se garantice una coordinación adecuada entre FORESTALIA, las empresas que pudieran estar contratadas por ésta, y terceras empresas al margen de la responsabilidad de FORESTALIA y / o de la Propiedad que pudieran concurrir en el centro de trabajo.

Elaborar la planificación detallada de los trabajos a ejecutar por FORESTALIA, actualizándola en función de la evolución de los trabajos, y cotejándola con el resto de las planificaciones de empresa concurrentes para identificar la necesidad de coordinación entre ambas.

Planificar en base a los recursos que FORESTALIA ponga a su disposición, el seguimiento suficiente del trabajo que desarrolle el personal a su cargo de manera que se garantice el cumplimiento tanto de los procedimientos y normativas de FORESTALIA, como de las medidas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Coordinar con el departamento de Servicios el traspaso de la cesión de responsabilidad en la Subestación una vez haya finalizado su actividad de acuerdo al apartado 2.11 Gestión de Cierre de Obra.

Archivar y conservar durante cinco años la documentación de seguridad de las empresas y contratas participantes en cada uno de los proyectos a su cargo.

No permitir el inicio o continuidad de los trabajos en caso de no poder garantizarse la suficiencia de los recursos procedimentados (cumpliendo los procedimientos y normativas de FORESTALIA así como las medidas de seguridad recogidas en el Plan de Seguridad y Salud), o que el emplazamiento no reúna las condiciones mínimas establecidas por FORESTALIA.

1.2.5.2. Supervisor de Montaje

El Supervisor de Montaje tiene como funciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Colaborar con los Recursos Preventivos o encargarse directamente (caso de estar designado para esta función) de controlar, verificar y vigilar el cumplimiento de los Planes de Seguridad y Salud por parte del personal propio y contratado, durante las actividades desarrolladas por dicho personal en la Subestación bajo su supervisión.

Reportar al Director de Proyecto la evolución de los trabajos en la Subestación para mantener actualizada la planificación de los mismos.

Auxiliar al Director de Proyecto en la definición de los medios de coordinación necesarios en función del estado de los trabajos.

Coordinar de las actividades de las distintas empresas concurrentes en la obra bajo su supervisión, garantizando el buen hacer entre ellas.

1.2.5.3. Tecnico de prevención

Se entenderá como "Técnico de prevención" a la persona designada por su propia empresa, responsable de liderar la prevención y supervisar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones en la Subestación que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

Las acciones a realizar por el Técnico de prevención provisto por FORESTALIA. para realizar las labores de supervisión del cumplimiento de la seguridad durante los trabajos de montaje serán las siguientes:

Colaborar en todo momento con el Director de Proyecto para velar por el buen funcionamiento del Proyecto y el cumplimiento de todos los aspectos que en materia de seguridad y salud apliquen.

Inspeccionar las características del emplazamiento y adaptar el PSS generado para el desarrollo de la actividad en el la obra a las particularidades del mismo.

Realizar Inspecciones de Seguridad a los trabajos realizados en PE y a las condiciones generales de seguridad y salud del centro de trabajo.

Recopilar y comprobar que la documentación de seguridad del personal bajo supervisión de FORESTALIA (propio y contratado) que va a participar en la obra, requerida mediante el procedimiento interno de FORESTALIA. para la Coordinación de Actividades en la Subestación (formación, aptitudes médicas, entrega de EPI´s, etc.) está correctamente presentada. Se conservará una copia de la misma no dejando participar en los trabajos al personal que previamente no la haya presentado.

Organizar una reunión semanal de las contratas que intervienen en la obra, en la cual se realice formación / información a todos trabajadores que habitualmente participan en

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ella, de los riesgos que puedan entrañar las peculiaridades del montaje. Además se tratarán temas como incidentes ocurridos, acciones correctoras, etc.

Elaborar el Plan de Acción Preventiva en PE, manteniéndolo al día y dándole seguimiento en las reuniones semanales de Seguridad y Salud en obra.

Rellenar el "Acta de Reunión de Prevención de riesgos laborales en la obra", reflejando en la misma lo tratado en las reuniones semanales con las contratas que intervienen en la obra.

Estar presente en obra durante las distintas fases de construcción de la obra, y comprobar que todas las contratas de FORESTALIA. cumplen con lo exigido en el Plan de Seguridad y Salud, y en la Evaluación de Riesgos para el Construcción de la Subtestación, y en particular ha de estar presente en aquellas operaciones que entrañen riesgos especiales o la necesidad de coordinación de empresas, como las manipulaciones de cargas en montaje de tramos, nacelle o rotor y deberá coordinar a los Recursos Preventivos designados por las empresas subcontratistas para garantizar que todas las operaciones con riesgo están supervisadas.

Rellenar diariamente el Parte de Visita a Obra, reflejando en el mismo los trabajos inspeccionados (siguiendo Hoja de Ruta de Montaje) y posibles incidencias que se puedan producir, o la ausencia de las mismas en su caso.

Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas para el desarrollo de los trabajos mediante la aplicación del registro de Inspección de Seguridad en Construcción de la Subestación. Caso de disponer de software diseñado a tal fin se utilizará éste como método de aplicación para la inspección.

Comunicar las desviaciones detectadas mediante el registro incluido en el Reglamento de Coordinación de Actividades Se dará aviso a la contrata de la detección de la desviación y la forma correcta en la que debe proceder, dejando recogido en dicho registro esta comunicación.

Paralizar los trabajos ante la detección de un riesgo grave e inminente para la salud de los trabajadores o de desviaciones

Participar en la investigación de todo accidente ocurrido entre el personal propio o contratado por FORESTALIA, apoyando al Director de Proyecto en dicha investigación. Asegurarse además que cuando sea requerido, se de el aviso a la autoridad laboral, por parte de las contratas implicadas.

Con la finalización de la semana laboral enviar al Director de Proyecto y al Coordinador H&S de Construcción de FORESTALIA toda la información elaborada y recogida.

Ser partícipe del deseo de mejora continua de FORESTALIA, aportando las posibles mejoras que como técnicos se les pueda ocurrir tras analizar los distintos trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Archivar en papel todos los originales de los informes semanales y los registros que lo forman, así como la documentación de seguridad del personal partícipe en los trabajos. Toda esta información deberá estar siempre disponible en obra ante una posible petición de FORESTALIA., de la Inspección de Trabajo o el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Recopilar el cálculo de los índices de siniestralidad de cada mes de las distintas contratas que intervienen en obra según la herramienta definida por FORESTALIA.

1.2.5.4. Recurso preventivo

Se entenderá como "Recurso Preventivo" a la persona designada por su propia empresa, responsable de liderar la prevención y supervisar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones en la Subestación que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los Recursos Preventivos deberán ser suficientes en número para vigilar y velar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Deberán, además, disponer de los medios técnicos necesarios para el desarrollo de sus funciones.

Cuando estén presentes en PE diferentes Recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Con carácter general, la presencia de los Recursos Preventivos tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.2.6. Estructura del Subcontratista

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

1.2.6.1. Jefe de Equipo

El Jefe de Equipo tiene como funciones:

Conocer, cumplir y hacer cumplir la normativa en vigor y la legislación aplicable en su área de actividad.

Promover y planificar acciones y procedimientos de formación, información y participación para integrar al personal a su cargo en las finalidades de prevención, garantizando la implementación de los "5 minutos de seguridad", antes del comienzo de los trabajos, con todos los trabajadores que intervengan en la obra, en la cual se coordinan y organizan las actividades a desarrollar en ese día, así como se analizarán eventuales incidentes ocurridos en la obra o otros temas de seguridad relevantes.

Llevar a cabo las acciones correctoras y preventivas que le sean asignadas en el Plan de Acción preventiva del PE.

Comunicar a FORESTALIA, de forma inmediata, todo incidente ocurrido durante la realización de los trabajos.

Ante la detección de cualquier anomalía o acto inseguro que detecte en el área de actividad a su cargo, establecerá o propondrá las acciones correctoras oportunas velando por su implementación.

Conocer la Evaluación de Riesgos de todas las fases de los trabajos y asegurarse que el personal está formado en los mismos y no existen riesgos adicionales no contemplados en la misma. En caso de detectar dichos riesgos:

- Lo comunicará a FORESTALIA para completar el PSS;
- Adoptará las medidas extraordinarias que considere oportunas para evitar o minimizar los riesgos para las personas, incluyendo la posible paralización de los trabajos.

Toda actividad en el emplazamiento a su cargo deberá ser impedida ante la ausencia de una Evaluación de Riesgos ó un Plan de Seguridad y Salud en la que se recojan las medidas preventivas a adoptar para dicha actividad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Solicitar a su empresa, y / o a FORESTALIA caso del ser responsable, con suficiente antelación los recursos necesarios en base al volumen y ritmo de los trabajos a desarrollar en el centro de trabajo bajo su responsabilidad.

Garantizar que la ejecución de los trabajos en el área de actividad bajo su responsabilidad sea realizada de forma estandarizada, cumpliendo con los procedimientos y normativas de FORESTALIA, así como con las medidas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Exigir el cumplimiento de la legislación, prácticas, planes, programas y procedimientos de seguridad ejerciendo el liderazgo en materia de prevención entre el personal a su cargo.

Revisar el correcto estado de los equipos de trabajo a utilizar en la obra.

1.2.6.2. Jefe de Maniobra

El Jefe de Maniobra tiene como funciones:

Supervisar y dirigir la maniobra.

Conocer en su integridad el diseño de la maniobra, en caso de duda o discrepancia la deberá aclarar con el diseñador de la maniobra.

Inspeccionar el estado de la carga, accesorios de elevación y eslingado, así como el izado correcto de la carga, y en general toda circunstancia de la maniobra.

Comprobar que el operador de la grúa asegura el correcto estado y funcionamiento de la grúa, y lleva a cabo las responsabilidades y obligaciones que la ITC-MIE-AEM-4 le atribuye como operador de grúa.

Previamente a la maniobra se reunirá con el personal que intervenga en la misma, gruístas, enganchadores, etc., al efecto de asegurarse de que conocen todas las circunstancias de la maniobra y sus propias responsabilidades.

Antes de la maniobra se asegurará de que están operativos los dispositivos de comunicación (interfonos, señales, altavoces, bocinas, etc.)

Inspeccionará, junto con el operador de grúa, el estado del terreno.

El Jefe de Maniobra deberá contar con la experiencia necesaria para el control de los trabajos a desarrollar, y estar físicamente presente de manera continua durante la maniobra, mientras desarrolle las funciones como Jefe de Maniobra. Su designación deberá ser comunicada a los gruístas y resto de trabajadores que intervengan en la operación, en reunión previa de coordinación de la maniobra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El Jefe de Maniobra deberá conocer el idioma de las personas implicadas para transmitir la información sin problemas de comunicación.

1.2.6.3. Recurso Preventivo de la Subcontrata

Se entenderá como "Recurso Preventivo" a la persona designada por su propia empresa, responsable de supervisar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones en la Subestación que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los Recursos Preventivos deberán ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Deberán, además, disponer de los medios técnicos necesarios para el desarrollo de sus funciones.

Cuando estén presentes en PE diferentes Recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Con carácter general, la presencia de los Recursos Preventivos tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Si alguna de las empresas contratadas por FORESTALIA subcontrataren a otras para dar cumplimiento al contrato con aquélla, deberán exigirles esta misma figura de Recurso Preventivo, para impulsar la seguridad y salud entre el personal de su empresa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El Recurso Preventivo de la Subcontrata deberá cumplir con los mismos requisitos del Recurso Preventivo de la contrata y estar presente en obra durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

1.2.7. Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para todos los trabajadores afectados.

Se incluyen entre sus funciones:

Conocer y cumplir la normativa de seguridad y salud en su área de responsabilidad.

Asistir a los cursos y actividades que organice la empresa para su formación e información en materia de Prevención.

Realizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones recibidas.

Realizar propuestas de mejora de las condiciones de trabajo.

Colaborar con el análisis de accidentes.

Cooperar en la lucha contra cualquier emergencia que pueda presentarse.

Notificar de inmediato a sus superiores cualquier incidente sufrido para el análisis por parte de la empresa y la definición de acciones preventivas caso de ser necesario. En el caso de accidente muy grave o mortal, entre el personal propio o contratado, trasladarlo a su superior jerárquico y caso de no localizarlo llamar por teléfono de manera inmediata al servicio de CCS para que FORESTALIA active una actuación ágil y eficaz.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, los equipos, máquinas, aparatos, herramientas, sustancias y productos químicos, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad, revisando previamente que se encuentran en buenas condiciones de uso.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas por éste.

- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

1.2.8. Trabajadores autónomos

El trabajador autónomo es la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato laboral, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Se incluyen entre sus funciones:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre - Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, durante la ejecución de la obra.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los trabajadores autónomos, previo al inicio de los trabajos deberán informar sobre los riesgos de su actividad al contratista principal y cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud del contratista principal, tal como indica el artículo 12 del RD 1627/97.

1.3. Personal del contratista, técnico de seguridad y salud, servicios médicos

1.3.1. Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud en la obra

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar las siguientes directrices.

La organización preventiva de la obra deberá tener en cuenta las indicaciones del articulo 16 de la Ley 31/1995, redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

Para lograr la eficacia de las medidas previstas resulta necesario articular una serie de recursos, protocolos y procedimientos preventivos que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de los responsables de las empresas participantes en la obra. Al mando de esta organización preventiva se situará un

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:17002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Ingeniero formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra (técnico de seguridad). Dicho técnico deberá contar con un equipo de seguridad que se definirá de manera concreta en el plan de seguridad y salud de las obras y que deberá garantizar la eficacia y suficiencia de las medidas preventivas a implantar. Así mismo, y en las actividades de especial riesgo, el contratista deberá disponer de la presencia de recursos preventivos con las funciones y requisitos establecidos en la normativa de prevención.

El empresario contratista principal deberá articular procedimientos específicos para cumplir, con carácter mínimo, las siguientes obligaciones en el ámbito de la obra a ejecutar:

Formación de los trabajadores. Todos los trabajadores de la obra deben contar con una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista. Asimismo, el citado empresario, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

Información a los trabajadores. Los trabajadores de la obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, se debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, se debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios. Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones. Todo ello teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04, se concreta en cumplir las siguientes obligaciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

La obligación del empresario principal de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

Deber de vigilancia del contratista principal. Vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, deberán citarse expresamente las siguientes cuestiones:

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, actualizado el 23/3/2010, el Plan de Seguridad deberá definir tanto, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Vigilancia de la salud de los trabajadores. El empresario principal deberá garantizar que lleva a cabo las actuaciones necesarias para garantizar el correcto estado de los trabajadores de la obra (propios y subcontratados), así como que nos e generan nuevos riesgos por posibles afecciones de los mismo.

Control de la Subcontratación. En el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsables de:

Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07).

Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.

Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.

Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).

Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.

Así mismo, el empresario contratista principal queda obligado a cumplir los siguientes mandatos preventivos:

Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.

Adoptar el compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

Adoptar el compromiso del contratista de no emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.

Información e investigación de accidentes. El empresario deberá facilitar al promotor en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.

1.3.2. Obligaciones generales

1.3.2.1. Del Contratista

El Contratista deberá facilitar medios y organización adecuados, crear un programa adecuado de seguridad y protección de la salud de los trabajadores que sea conforme a las disposiciones vigentes, y acatar las medidas prescritas en los lugares de trabajo, en materia de seguridad y salud, por la autoridad competente y el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista deberá incluir un programa de inspección previo al comienzo de las obras con el fin de supervisar las prendas de trabajo y elementos de protección individual o colectiva, así como la iluminación prevista en las obras, señalización, etc.

El Contratista deberá organizar las obras y proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, las instalaciones, los equipos, las herramientas y la maquinaria de modo tal que los trabajadores estén protegidos de todo riesgo de accidente o de daño para la salud que sea razonable y factible evitar. En especial, las obras deberán planearse, prepararse y realizarse de forma apropiada para:

Prevenir lo antes posible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo.

Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesiva o innecesariamente fatigosos o molestos.

Organizar el trabajo de acuerdo a las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Utilizar materiales y productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad y salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos, físicos y biológicos.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para proteger a las personas que se encuentren en una obra o sus inmediaciones, sean o no trabajadores de la misma, de todos los riesgos que puedan derivarse de ella.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que técnicos competentes efectúen periódicamente inspecciones de seguridad de todos los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, máquinas, lugares de trabajo y sistemas y métodos de trabajo, de conformidad con las disposiciones vigentes. Los técnicos competentes deberán examinar, por tipos o por separado, según convenga, la seguridad de las máquinas, equipos y materiales empleados en la construcción.

Al adquirir o alquilar instalaciones, equipos o máquinas, el Contratista deberá cerciorarse que aquellos cumplen con las disposiciones vigentes relativas a seguridad y salud, y si no existiesen disposiciones concretas al respecto, asegurarse de que están diseñados o protegidos de manera que su uso sea seguro y no entrañe riesgo alguno para la salud.

El Contratista deberá asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores efectúen su cometido en las mejores condiciones posibles de seguridad y salud.

El Contratista deberá asignar a los trabajadores únicamente a trabajos adecuados a su edad, aptitud física, estado de salud y capacidades.

El Contratista deberá asegurarse de que todos los trabajadores están bien informados de los riesgos relacionados con sus labores específicas y reciben la formación adecuada sobre las precauciones que deben adoptarse para evitar accidentes o enfermedades.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para asegurarse de que los trabajadores conocen todas las disposiciones vigentes, las normas técnicas, los repertorios de recomendaciones prácticas, las instrucciones y consignas y los avisos relacionados con la prevención de accidentes y riesgos para la salud.

El Contratista deberá asegurarse de que los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, maquinaria o lugares de trabajo en que se haya descubierto un defecto potencialmente peligroso, sean clausurados o retirados hasta su corrección y comprobación.

El Contratista deberá, cuando surja un riesgo inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuera necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.

En las obras repartidas en varios lugares, como la que nos ocupa, o donde trabajen aisladamente pequeños grupos de trabajadores, el Contratista deberá establecer un

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

sistema de verificación para comprobar que todos los trabajadores de un turno han regresado, al terminar el trabajo.

El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores primeros auxilios y servicios de formación y bienestar adecuados y, cuando no puedan adoptarse medidas colectivas o éstas no sean suficientes, deberá proporcionar equipo y ropa de protección personal adecuados. El Contratista deberá asegurar asimismo a los trabajadores acceso a los servicios de salud en el trabajo.

El Contratista deberá comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud la incorporación de subcontratas y trabajadores autónomos con la antelación debida.

Se atenderá en todo momento a lo dispuesto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, especialmente en lo relativo a:

Inscripción de las empresas participantes en el Registro de Empresas Acreditadas.

La cumplimentación del libro de subcontratación.

Limitación de los niveles de subcontratación de acuerdo con la Ley .

Por último el Contratista antes de comenzar su actividad en la obra tiene la obligación de realizar la apertura del centro de trabajo. Esta solicitud se hace a través de la Dirección Provincial del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o el Organismo similar en la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta Declaración de Apertura debe efectuarse por el representante legal de la Sociedad o empresario individual.

El empresario tiene la obligación de realizar la Inscripción de la empresa en la Seguridad Social. La afiliación a la Seguridad Social tiene como finalidad cubrir los riesgos de enfermedad, accidentes, invalidez, futura pensión, etc., del trabajador, si bien, para la cobertura de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, la empresa puede optar entre el Instituto Nacional de la Seguridad Social, o una Mutua Patronal. Las Mutuas Patronales son entidades colaboradoras de la Seguridad Social, supervisadas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El Contratista deberá de Definir en su Plan de Seguridad y Salud la forma de satisfacer sus obligaciones en materia preventiva (modelo de coordinación de actividades empresariales, vigilancia del cumplimiento del Plan de seguridad y salud, y presencia de los recursos preventivos, planificación preventiva, formación e información,...).

Registro de empresa acreditada (REA)

En secuencia de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, se ha creado un Registro de Empresas Acreditadas, valido para todo el territorio nacional español. La inscripción en dicho registro es de carácter

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

obligatorio para las empresas que realicen trabajos de construcción, tal y como establecido en el artículo 3 del referido documento. Las empresas subcontratadas por FORESTALIA para los trabajos a realizar.

1.3.2.2. De los trabajadores autónomos

Serán obligaciones de los trabajadores autónomos:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en epígrafe anterior.

Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se trata, en concreto, de usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad y utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo participar en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.3.2.3. De los trabajadores

Los Contratistas y Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban:

Una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y, en su caso, de sus modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores están obligados a seguir las indicaciones especificadas en dicho Plan, así como el uso de las medidas de protección que se les proporcione, debiendo pedir aquella protección que consideren necesaria y no se les haya facilitado.

1.3.3. De cooperación entre empresas que coinciden en una obra

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores. Asimismo, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

Además, las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de las obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en los centros de trabajo donde los primeros desarrollen su actividad deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1.995 de PRL. Es decir, el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

Los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.

Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

En las empresas que cuenten con Representantes de los Trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL.: MEDIDAS DE EMERGENCIA. El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de las personas ajenas a la misma, deberá:

Analizar las posibles situaciones de emergencia.

Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios.

Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.

Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.

Para cumplir con los cuatro puntos anteriores se deberá:

Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer de material adecuado.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Según lo dispuesto en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Cada empresa responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, que fueran imputables a cualquiera de los subcontratistas.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos establecidos en la normativa que regula las empresas de trabajo temporal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

A la forma del contrato, se entregará a cada subcontratista la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, incluso en el anexo de documentación, quedando constancia por escrito de su realización.

1.3.3.1. De los trabajadores

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riego inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.

Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.

Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.

Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por si solos.

Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud.

Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los trabajadores no deberán tocar las instalaciones y los equipos que no hayan sido autorizados a utilizar, reparar o mantener en buenas condiciones de funcionamiento.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

1.3.3.2. De los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997. Actualizado el 23/3/2010.

Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la dirección Facultativa.

Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

1.3.3.3. Obligaciones del Promotor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Nombrar a un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Éste debe ser un técnico competente en la tarea, con formación, medios y tiempo de dedicación adecuadas a la tarea que se encomienda.

Velar, a través del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por el cumplimento de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos Laborales durante el desarrollo de los trabajos. En caso de observar alguna anomalía e, informado por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el promotor establecerá las medidas oportunas para subsanarla.

Velar por que el contratista efectúe la preceptiva Apertura de Centro de Trabajo antes del comienzo de los trabajos.

1.3.3.4. Obligaciones para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, conforme el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales y demás disposiciones vigentes. En este sentido cada empresario que participe en las obras nombrará expresamente a su "recurso preventivo" conforme la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, debiendo estar presente en la obra mientras su empresa desarrolle trabajos en la misma.

Además, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 actualizado el 23/3/2010.

Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 actualizado el 23/3/2010.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la la dirección Facultativa.

Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

Según la Ley 32/2006 las obligaciones establecidas para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, deberán Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3.4. Servicios de prevención

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, que además debe ser especialista obras subterráneas, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo. Investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron, para evitar su repetición

La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad para instalación, mantenimiento, reparación de protecciones y señalización.

Si la designación de uno o varios trabajadores para dicho servicio de prevención fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a los que estén expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaboraran cuando sea necesario.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

La información y formación de los trabajadores.

La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Este servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, con los medios apropiados para poder cumplir sus funciones.

1.3.5. Servicios de salud y primeros auxilios

1.3.5.1. Servicios de salud en el trabajo

El Contratista dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado. Un punto muy importante dentro del servicio médico es que el Contratista está obligado a realizar:

Reconocimiento médico previo. Se realizan después de la incorporación al trabajo o, después de la asignación de tareas con nuevos riesgos. Estos reconocimientos tiene como objetivo principal evaluar la idoneidad para un particular puesto de trabajo, con el fin de adaptar el puesto de trabajo al trabajador.

Reconocimiento médico inicial. La Ley General de la Seguridad Social sigue prescribiendo la obligatoriedad de los reconocimientos médicos previos a la admisión, para todas las empresas que hayan de cubrir puestos de trabajo con riesgo de enfermedades profesionales, estableciendo además, el deber de no contratar a los trabajadores que sean declarados no aptos en estas pruebas previas.

Reconocimiento médico tras una ausencia prolongada por motivos de salud.

Reconocimientos médicos a intervalos periódicos. En función de lo requerido por los riesgos a que esté sometido el trabajador, o por sus peculiares condiciones individuales, será el médico especialista en Medicina del Trabajo el que determine dicha periodicidad.

Un reconocimiento médico anual.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Audiometrías a los trabajadores que participen en los trabajos expuestos a fuentes de ruido constante, en el momento de su incorporación a la obra y tantas veces como sea necesario durante su trabajo en la obra.

El Contratista deberá establecer una vigilancia continua sobre el medio ambiente de trabajo y planificar las precauciones necesarias en cada tipo de actividad según sus riesgos previsibles sobre la salud de los trabajadores

Cada vez que se introduzca el uso de nuevos productos, maquinarias o métodos de trabajo, el Contratista está obligado a informar a los trabajadores sobre los nuevos riesgos para la salud que se pueden generar.

1.3.5.2. Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Si el tamaño de la obra lo requiere se deberá contar con uno o varios locales para primeros auxilios. Estos locales deberán de estar dotados de las instalaciones y el material necesario para prestar los primeros auxilios, así como tener un fácil acceso para camillas.

Estos locales deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables, así como tener un fácil acceso para camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En todos los lugares donde las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

La señalización deberá ajustarse al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.3.5.3. Botiquín de primeros auxilios

Un botiquín puede ser cualquier caja, armario o maleta que pueda contener medicamentos y el material sanitario necesario (vendas, algodón, tijeras, etc.) para poder aliviar las molestias, curar las pequeñas heridas o asistir los pequeños accidentes (mareos, cortes, caídas, etc.).

Sea cual sea el botiquín deberá estar identificarlo correctamente.

El botiquín tiene que estar instalado o guardado en un lugar donde no haga demasiado calor ni haya humedad, y protegido de la luz.

El botiquín tiene que estar siempre cerrado, pero tiene que ser fácil de abrir. Si se cierra con llave, hay que tener rápido acceso a él en caso de urgencia.

El contenido mínimo del botiquín deberá ser:

Medicamentos

Analgésicos (ácido acetilsalicílico, paracetamol o ibuprofeno para el dolor).

Antitérmicos.

Antidiarreicos.

Antitusígenos (jarabes o pastillas para la tos).

Antialérgicos.

Mucolíticos y expectorantes.

Antisépticos faríngicos (para el dolor de garganta).

Colirio antiséptico (gotas para los ojos).

Linimento (para los golpes sin herida).

Solución antiséptica.

Repelentes de insectos.

Material sanitario

Jabón.

Alcohol.

Agua oxigenada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Toallitas antisépticas.

Compresas de gasa estéril.

Gasa estéril.

Vendas de gasa (de diferentes medidas).

Vendas adhesivas de distintos tamaños.

Venda elástica.

Esparadrapo.

Tiritas.

Termómetro.

Pinzas.

Tijeras de punta redonda.

Imperdibles (alfileres de gancho).

Un termómetro.

Guantes de plástico (por lo menos 2 pares).

Teléfonos de urgencia

Servicio de urgencias del hospital más cercano.

Servicio de ambulancias.

Información toxicológica.

Bomberos.

Guardia Civil.

Policía.

En un botiquín NUNCA tiene que haber:

Medicamentos caducados.

Medicamentos mal conservados o poco identificados (con el tapón roto, sin el nombre, sin el prospecto, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Termómetro que no funcione.

Pinzas y tijeras oxidadas.

Un botiquín es muy útil para casos de pequeñas molestias o pequeños accidentes.

Hay que tenerlo bien identificado y ordenado.

Se tienen que revisar los medicamentos periódicamente y retirar los medicamentos caducados sustituyéndolos por otros sin caducar.

El material sanitario tiene que estar limpio y a punto para utilizarlo siempre que sea necesario.

El botiquín será usado por personal con la suficiente formación para ello. En obras con más de 250 trabajadores al frente del botiquín se pondrá a un ATS ó DUE.

1.3.6. Detección y evaluación de los riesgos higiénicos. Mediciones higiénicas

Partiendo de los riesgos inicialmente detectados y expuestos en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se realizarán las mediciones y evaluaciones necesarias de los riesgos higiénicos, mediante la colaboración del Servicio de Prevención propio y concertado de la empresa contratista.

Cuando en el desarrollo de los trabajos se estime que pueda haber un riesgo higiénico cuyo nivel de riesgo no pueda ser determinado de otro modo, se realizarán las mediciones que se estimen necesarias para determinar dicho nivel de riesgo.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación se conservarán en la obra y se analizarán para, en caso de ser necesario, tomar las medidas preventivas adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.4. Comité, comisión y delegados de seguridad y salud

1.4.1. Comité de Seguridad y Salud

Según el apartado 2 del Artículo 38 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, se tendrá que constituir un Comité de Seguridad y Salud siempre que la Empresa cuente con cincuenta o más trabajadores.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Estos son designados según el apartado 2 del Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.

Obligatoriamente se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere al previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo provincial, y cuyas obligaciones forma de actuaciones serán las que señala la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su Artículo 8.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.

Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

El Comité esta facultado para:

Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.

Conocer toda la documentación relativa a las condiciones de trabajo.

Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de poder valorar sus causas y proponer las medidas preventivas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.4.2. Delegados de seguridad y salud

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Estos serán designados en el número y condiciones especificadas en el Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales.

Las competencias y facultades de los Delegados de Prevención serán las establecidas en el Artículo 36 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales, y disfrutarán de las garantías y sigilos reseñadas en el Artículo 37 de la mencionada ley.

1.4.3. Comisión de seguridad y salud

De no ser preceptiva la constitución del Comité de Seguridad y Salud se constituirá una comisión de Seguridad y Salud, con los objetivos señalados para el Comité de Seguridad y Salud, de coordinación y seguimiento de la actividad preventiva.

La Comisión de Seguridad y Salud estará formada por una parte la empresa contratista, representada por el Jefe de Obra, el responsable de prevención de la obra y los responsables técnicos de la ejecución de la obra, y por otra, los subcontratistas, representados por los empresarios o sus representantes legales, los responsables de prevención y los delegados de prevención de cada subcontrata, en el caso de que los hubiera, conforme a la duración de los trabajos y a la presencia de cada empresa en la obra. También formarán parte de esta comisión los trabajadores autónomos que por la incidencia de sus trabajos en la seguridad de la obra la Comisión estime conveniente. Es por ello que la composición de la Comisión de Seguridad y Salud será cambiante en función de las actividades que se desarrollen, y el momento de la ejecución de la misma.

En las reuniones de la Comisión de Seguridad y Salud podrán participar, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención de la empresa que no se encuentren incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial calificación o información respecto a cuestiones concretas que se debatan en esta comisión y técnicos en prevención ajenos a la obra, siempre que así lo solicite alguna de las partes.

La Comisión de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

Vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo las mejoras de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes durante las distintas fases de ejecución de obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la obra.

A tal efecto la Comisión de Seguridad y Salud, en el ejercicio de sus competencias, estará facultada a:

Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en la obra, realizando a tal efecto las visitas que se estimen oportunas.

Conocer cuantos documentos e informaciones relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.

Conocer y analizar los daños producidos a la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

1.4.4. Coordinación de actividades empresariales

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, marca en su artículo 24, que cuando en un mismo centro de trabajo, desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal efecto, el empresario titular del centro de trabajo, adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo, y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Por otro lado, son necesarias reuniones de seguimiento y control interno de la Seguridad y Salud de la obra que tienen como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como proporcionar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad e higiene de la obra. Con estos objetivos se constituirá un Comité de Seguridad y Salud o una Comisión de Seguridad y Salud, según las características de la obra.

A dichas reuniones podrá asistir el Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que lo solicite con anterioridad.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueran, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o cuando lo solicite alguna de las partes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

De manera general las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

De cada reunión se levantará un acta donde se identifiquen las personas asistentes y se recojan las aportaciones y los acuerdos adoptados; así como las acciones correctoras propuestas, los responsables de realizarlas, y las fechas previstas para su realización, quedando así pues constancia del cumplimento de lo dispuesto en la legislación. Las actas serán firmadas por los asistentes. Se informará al Coordinador de seguridad y salud de las conclusiones de dichas reuniones.

En el momento en que se produzcan las incorporaciones de alguna empresa en la obra y teniendo en cuenta la naturaleza de los trabajos que vaya a realizar y de su duración en el tiempo, el Jefe de Obra pondrá en antecedentes de las medidas o acuerdos que se hayan tomado en las reuniones de la Comisión (Comité en su caso) a la empresa subcontratada y a las figuras de representación en materia de prevención.

En cada reunión se realizará un seguimiento del cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, los incumplimientos en materia de seguridad de las empresas participantes en la obra y de todo aquello que afecte al nivel de seguridad de la obra.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente, por los Convenios Colectivos Provinciales o por acuerdo entre las partes, las reuniones se celebrarán en la misma obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de estas horas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, la empresa promoverá además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

Todas las subcontratas informarán por escrito al contratista del cumplimiento de sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales. En particular, mensualmente informarán por escrito a la jefatura de obra del cumplimiento de sus obligaciones en los siguientes puntos:

Información y participación de los trabajadores.

Formación de los trabajadores.

Entrega a los trabajadores de equipos de protección individual.

Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Resumen mensual de accidentabilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Investigación de accidentes.

Pago de Seguridad Social de sus trabajadores.

Para estas informaciones los subcontratistas emplearán perfectamente los modelos de informe del contratista sustituyendo el anagrama del contratista por el suyo propio, a no ser que los subcontratistas tengan procedimientos y formatos propios.

Cuando el contratista principal observe un incumplimiento de las obligaciones del subcontratista en materia de Prevención de Riesgos Laborales, especialmente cuando dicho incumplimiento pueda suponer un riesgo para los trabajadores del contratista o de los subcontratistas, le informará verbalmente de dicho incumplimiento si la anomalía es leve y por escrito si esta es mediana o grave. Para cada subcontratista se llevará un registro de anomalías de observaciones.

1.4.5. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Si en la ejecución de la obra intervienen más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos se designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsables los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7º, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

1.5.Plan de seguridad y salud. Libro de incidencias y de subcontratación

1.5.1. Plan de Seguridad y Salud

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de previsión que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio. También se incluirá en el plan todo lo relacionado con el organigrama preventivo de la obra, incluyéndose los técnicos de prevención y trabajadores designados, teniéndose que actualizar toda esta información a medida que avanza la obra.

Este Plan y su correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por la Administración Pública correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, siempre con la aprobación de la Administración.

El Plan de Seguridad y Salud deberá estar siempre en la obra a disposición de la Dirección Facultativa además de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención y representantes de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5.2. Libro de incidencias

El libro de incidencias será facilitado por:

El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

1.5.3. Libro de subcontratación

En virtud de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, por la que se regula la subcontratación en el sector de la construcción, en su artículo 8, así como por el posterior desarrollo en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, toda obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la mencionada ley, obliga a cada contratista a disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho Libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra para marcar la dinámica y desarrollo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la Dirección Facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la referida Ley.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los Técnicos de Prevención, los Delegados de Prevención, la Autoridad Laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

Reglamentariamente se han determinado las condiciones del Libro de Subcontratación al que se refiere el apartado 1 del artículo 8 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Igualmente se establecerá el régimen de habilitación por la Autoridad Laboral competente, el contenido y las obligaciones y derechos derivados del mismo. El objeto de dichas disposiciones es la de simplificar y unificar las obligaciones documentales aplicables a las obras de construcción, así como vigilar y supervisar los niveles de subcontratación.

El Promotor (dueño de la obra) puede contratar todos los contratistas que quiera y estos contratistas (primer eslabón) pueden subcontratar sin limitación.

El primer y segundo subcontratistas pueden subcontratar a quien quieran pero con dos importantes excepciones:

I. Si el subcontratista es un autónomo no puede subcontratar.

II. No pueden subcontratar los subcontratistas cuyo servicio consista básicamente en mano de obra, aunque su personal utilice herramientas, incluso de mano motorizadas u otros medios materiales de mayor importancia pero que no sean propiedad de la empresa.

Se exceptúan causas de fuerza mayor u otras situaciones graves y justificadas y que sea aprobado por la Dirección de la obra.

El tercer subcontratista no puede subcontratar.

1.6. Reuniones de seguridad salud en obra

Antes del inicio de los trabajos se efectuará una reunión de coordinación en la que se trataran los aspectos relacionados con la seguridad en los trabajos, posteriormente, hasta la terminación de los trabajos, se mantendrán reuniones periódicas semanales de seguimiento de los trabajos realizados, del estado del Plan de Acción desarrollando los aspectos de seguridad que puedan surgir durante la ejecución de la obra, definido nuevas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

medidas de seguridad a adoptar y asignando responsables y plazos de implementación de medidas preventivas o correctivas.

Podrán convocarse por cualquiera de los implicados en la ejecución reuniones extraordinarias para tratar temas que puedan surgir relacionados con la seguridad.

A estas reuniones asistirán los representantes de las empresas intervinientes (Coordinador de Seguridad y Salud, Director de Proyecto y Recursos Preventivos).

1.7. Partes de deficiencia y accidentes. Actuación en caso de accidente laboral

En la actualidad todas las empresas españolas están obligadas a comunicar a través de Internet los accidentes laborales a través del sistema Delt@.

Los documentos que deben remitirse a la subdirección general de Procesos de datos del Ministerio son los partes de accidentes, una relación mensual de incidentes que no causan baja médica, la comunicación urgente de un siniestro y la relación de altas o fallecimientos.

El sistema, mediante correo electrónico, emitirá acuses de recibo de la información recibida, informará sobre el estado de tramitación de los documentos y realizará las comunicaciones a las Inspecciones de Trabajo y Seguridad Social y al Instituto Nacional de la Seguridad Social.

No obstante, pese a agilizarse el proceso de tramitación, los plazos de presentación de partes no varían. Así, es obligatorio comunicar la relación de accidentes en los cinco días hábiles a partir de la baja médica, mientras que para los accidentes que no causen baja, habrá de realizarse en los cinco primeros días hábiles del mes siguiente a la fecha en que se produjo el accidente.

Los siniestros graves, muy graves o con fallecimiento, por su parte, deben comunicarse por Internet mediante un breve texto en las 24 horas posteriores a producirse el accidente.

El Contratista deberá declarar inmediatamente a la autoridad competente, todos los accidentes que provoquen muertos o heridos de carácter grave, debiendo establecer los medios, materiales y de personal, necesarios para llevar a cabo la investigación pertinente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El Contratista deberá informar a la autoridad competente de todo suceso peligroso, tales como:

Explosiones no controladas y los incendios graves.

Desplome de grúas u otros aparatos elevadores.

Derrumbe de edificios, estructuras, armazones, andamiajes, o de parte o elementos de éstos.

Hayan o no causado lesiones a los trabajadores.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

1.8. Índices estadísticos de accidentes y enfermedades

Para poder comparar datos estadísticos y obtener conclusiones sobre el estado y evolución de la siniestralidad o accidentabilidad, se utilizan diversos índices de siniestralidad o accidentabilidad.

Ambos conceptos se suelen tomar como sinónimo, aunque el de accidentabilidad se refiere al número de accidentes, ya sea con o sin baja laboral. El de siniestralidad abarca junto a los accidentes de trabajo las enfermedades profesionales.

Con objeto de tener valores comparativos de la accidentabilidad, se emplean unos índices que deben calcularse con unos criterios determinados.

La estadística referida a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se considera como una técnica general analítica de seguridad.

Los datos procedentes de las notificaciones de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como de las correspondientes investigaciones de cómo se desencadenaron, recogidos de una manera adecuada, constituyen una valiosa información. El análisis de estos datos puede aportar la base para la adopción de las medidas más adecuadas para evitar que esos accidentes y enfermedades vuelvan a producirse.

Estos datos estadísticos sirven para comprobar la evolución y plantear actuaciones y controles con el fin de alcanzar mayores niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Para que las estadísticas puedan ser útiles, deben reflejar la realidad con la mayor precisión posible. Para ello es importante que las investigaciones de accidentes y de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

enfermedades se lleven a cabo por personal preparado y con la colaboración de las personas que fueron testigos de los hechos y de las que, aunque no lo presenciaron, conocen tanto las circunstancias de la actividad desarrollada como cualquier otro dato que puedan enriquecer el informe final.

Los accidentes estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

Son instantáneos, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.

El número de "instantes-hombre" trabajados en un periodo determinado es un número muy alto que tiende al infinito.

El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante por periodos iguales.

La probabilidad de ocurrencia del accidente – número de accidentes dividido por el número de "instante-hombre" trabajados – es, por tanto, muy pequeña.

Este tipo de distribución de probabilidad se ajusta a la distribución de Poisson, en la que la desviación típica es, precisamente, la raíz cuadrada de la media.

Mediante los índices estadísticos se permite expresar en cifras relativas las características de accidentabilidad de una empresa o de las acciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

Índice de frecuencia (I.F.)

Es un valor que indica la accidentabilidad que tiene una empresa, sector, etc, para poder hacer valoraciones comparativas.

Se basa en el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, que se ha determinado que sea 106 (un millón).

El número de horas trabajadas se entiende el total trabajado por un colectivo o plantilla.

$$I_f = \frac{\text{Nº Accidentes de trabajo con baja x } 10^6}{\text{Nº total de horas efectivamente trabajadas}}$$

Para su cálculo se deben aplicar los criterios siguientes:

Contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral. Por tanto se deberán excluir los accidentes ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo, también llamados accidentes "in itínere".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Dado que el Índice de Frecuencia nos sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo consideradas, que son las indicadas en el denominador de la fracción, deben ser las de exposición al riesgo, debiéndose excluir las correspondientes a enfermedades, permisos, vacaciones, etc.

Para contabilizar el número de personas expuestas al riesgo deben tenerse en cuenta que no todo el personal de una empresa está expuesto al mismo riesgo, debiéndose calcular índices diferenciados para horas de riesgo homogéneo (talleres oficinas, etc).

Se deben separa los accidentes con baja de los de sin baja, con lo cual se puede calcular un índice de frecuencia de los accidentes con baja y un índice de frecuencia general que incluya ambos.

1.8.1. Índices estadísticos

Índice de gravedad (I.G.)

El índice anterior nos reflejaba la accidentabilidad, sin tener en cuenta la gravedad de las lesiones.

Aceptando que la gravedad la podemos medir por el número de días de baja se ha definido el índice de gravedad como las jornadas perdidas a consecuencia de los accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas por un colectivo de trabajadores.

Se han convenido en que sea mil el número de horas trabajadas (103).

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_g = \frac{\text{Nº jornadas no trabajadas por accidente de trabajo con baja x } 10^3}{\text{Nº total horas efectivamente trabajadas}}$$

Deben tenerse en cuenta las consideraciones siguiente:

Las jornadas o días de trabajo perdidos se determinan como la suma de las jornadas laborales perdidas correspondientes a incapacidades temporales transitorias (como mínimo un día de incapacidad) e incapacidades permanentes (generan impedimento físico o mental que disminuye la capacidad de trabajo).

Deben considerarse las jornadas laborales perdidas, las laborales, y no los días naturales, sin contar el día en que se produjo el accidente.

Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas perdidas y por cada ocho horas se considera una jornada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para el cálculo del número de horas-hombre trabajadas se siguen los mismos criterios que para el índice de frecuencia.

Índice de incidencia (I.I.)

Este índice se define como la relación entre el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado.

Para su cálculo se utiliza como período de tiempo un año, igual que para los índices anteriores, considerando el número de accidentes por año por cada mil personas expuestas.

La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I_I = \frac{N^o\, Total_de_Accidentes \times 1.000}{N^o\, medio_de_personas_\exp uestas}$$

Este índice se utiliza cuando no se conoce el número, de horas-hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, en cuyo caso no se puede determinar el índice de frecuencia.

Índice de duración media.

Este índice da idea del tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes.

Se utiliza para su cálculo la expresión siguiente:

$$I_{D.M}. = \frac{N^o\, de_jornadas_perdidas}{N^o\, de_accidente}$$

Las jornadas perdidas se calculan según el índice de gravedad. Este índice puede calcularse para los accidentes con baja o incluir también los de sin baja, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente.

Es muy importante tener cuidado al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error.

Todos estos índices son de gran utilidad, pues marcan las tendencias y evolución de la accidentabilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.8.1.1. Sistemas de control de la accidentabilidad

El cálculo periódico (mensual) de los índices expuestos, en especial los de frecuencia y gravedad, facilitan una información básica para controlar la accidentabilidad en la empresa, que deben completarse con el análisis de otras variables como los factores de clasificación de accidentes.

El método estadístico más idóneo para el seguimiento y control del índice de frecuencia es:

Método de las líneas límite

Este método de control estadístico permite detectar a través de la evolución de índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, si no que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

Para la aplicación de este método en una empresa se han de considerar tres casos:

Si el número de horas trabajadas N, es superior a 10.000 pero inferior a 1.200.000, el intervalo de confianza se determina empleando una ley de Poisson de media (m=I x 106 x N). (Donde m = media de accidentes registrados, I = índice de frecuencia, N = número total de horas-hombre trabajadas).

Si el número de horas trabajadas en el periodo considerado es superior a 1.200.000, el intervalo de confianza no se encuentra tabulado y deberemos calcularlo aplicando la ley normal, ya que para valores altos la distribución de Poisson se asemeja a la distribución normal.

Índice de frecuencia, $I = \frac{n}{N} * 10^6$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Donde:

n = nº de accidentes en un período

N = nº total horas-hombre trabajadas

Siendo la frecuencia $f = \frac{n}{N}$ (número de accidentes por horas trabajadas) la media "m" de accidentes registrados en un período de horas trabajadas "t" será:

$$m = f * t$$

en todo el período N, el número de accidentes será:

$$m = f \times N = \frac{n}{N} * N = I * 10^{-6} * N$$

Para valores de N altos la distribución de Poisson se ajusta a una distribución Normal con la misma media y con desviación tipo "σ" igual a $\sqrt{m}$

Con una probabilidad del 90% la variable estudiada, número de accidentes en el período considerado, estará comprendida en el siguiente intervalo de confianza.

$$m - 1{,}65\sigma < n^{o}\, accidentes < m + 1{,}65\sigma$$

sustituyendo valores de "m" y "σ" y multiplicado por $\frac{10^6}{N}$ quedará:

$$\frac{10^6}{N}(I_o * N * 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o * N * 10^{-6}}) < I$$ Límite inferior LI

$$I < \frac{10^6}{N}(I_o * N * 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o * N * 10^{-6}})$$ Límite superior LS

En función del índice de frecuencia esperado Io y del número de horas trabajadas N en uno, dos y tres meses, se determinan los tres límites tanto inferiores como superiores.

Diagramas y tablas

Mediante diagramas se representa la evolución mensual de los diferentes índices de accidentabilidad del centro de trabajo y de cada una de sus secciones, para verificar, ayudados de un método de control estadístico, si se está dentro de lo previsto o no, y poder tomar decisiones a tiempo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Además de los índices, son también muy interesantes las tablas que establecen la relación entre dos o tres factores clave, como por ejemplo:

Agente material de la lesión/forma de accidente, que señala el tipo de contacto para cada agente material, lo que debe ser evitado.

Agente material de la lesión/naturaleza de la lesión, que indica las lesiones que suelen producir los agentes materiales.

Forma de accidente/naturaleza de la lesión, que determina cómo ocurren ciertas lesiones.

A) Diagrama mes a mes.

Refleja la evolución del índice de frecuencia mensual. El diagrama mes a mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

B) Diagrama acumulado

Para detectar la tendencia a largo plazo se emplea el diagrama anual acumulado para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes estudiado.

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie.

Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos, hasta doce meses.

En el diagrama anual, cuando el índice de frecuencia acumulado sale de los límites fijados por las curvas, se puede pensar que un factor nuevo ha venido a modificar las condiciones de riesgo laboral en la empresa.

Efectuar exclusivamente un análisis a corto plazo nos puede conducir al equivoco de una confianza excesiva. Gracias al diagrama acumulado se puede observar que el hecho de mantener de una manera casi constante nuestro índice de frecuencia mensual puede indicar la introducción de un nuevo factor que altere de una manera estable nuestras condiciones de trabajo, aunque el diagrama mes a mes no refleje esta situación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La utilidad del diagrama acumulado está, precisamente, en la indicación de los momentos clave en que se precisa una acción correctora, al salirse el índice de frecuencia del campo de lo esperado.

1.9. Formación e información sobre seguridad y salud de los trabajadores

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es responsabilidad del empresario el garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica suficiente y adecuada a su puesto de trabajo.

Antes del inicio de los trabajos, todo el personal que va a intervenir en ellos recibirá además formación específica sobre el presente Plan de Seguridad y Salud haciendo especial hincapié en los riesgos específicos derivados de los trabajos a realizar y las respectivas medidas de seguridad a adoptar para evitarlo o minimizarlos. Recibirán también formación sobre el Plan de Emergencia de la obra que les permita conocer los medios y formas de actuación frente a una emergencia verificada en Subestación.

Finalizada su formación, los trabajadores deberán realizar una prueba escrita para verificar que han asimilado el contenido de dicha formación. Los registros de la referida prueba escrita deberán ser remitidos a SGRE previo al inicio de los trabajos, no permitiendo la incorporación a la actividad del personal cuyo resultado no haya sido satisfactorio.

Al momento de su entrada a trabajar en PE les será impartida una formación de acogida en el mismo, presentando las normas y medidas de seguridad específicas a aplicar en el emplazamiento.

Los representantes de las diferentes subcontratas acreditarán que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del Real Decreto 614/2001, en base a lo establecido en el RCA.

El Jefe de Equipo impartirá diariamente la charla "5 minutos de Seguridad", en donde abordará los temas pertinentes de PE (incidentes ocurridos, desviaciones detectadas, Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.), enfocado en los trabajos a realizar en el mismo día.

Durante el tiempo que duren los trabajos, el Recurso Preventivo asignado a obra por parte de la empresa contratista principal, realizara charlas semanales, a todos los trabajadores presentes en la ejecución de los trabajos, abordando temas como, por ejemplo:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los riesgos existentes en el local de trabajo y las consecuencias de su materialización / concretización.

Equipos de protección colectiva aplicables.

La correcta utilización de equipos de protección individual, obligatorios o recomendados, específicamente las consecuencias de su no utilización o utilización defectuosa.

Normas de circulación de personas, vehículos y máquinas en obra.

La señalización de seguridad empleada en los trabajos, sea de circulación, general de seguridad o específica a aplicar a los trabajos a realizar en obra.

Precauciones a tomar con equipos y máquinas.

Normas de seguridad específicas de los trabajos a realizar.

Cualquier otro tema que se considere oportuno (incidentes ocurridos, desviaciones detectadas, Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.).

Todas estas formaciones deberán ser impartidas, siempre que sea posible dentro de las horas de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquéllas del tiempo invertido en dicha formación. Deberán, además, ser mantenidos registros firmados por trabajadores y formador de las formaciones recibidas, como justificante de que poseen toda la información necesaria al desarrollo de los trabajos en seguridad.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra, incluyendo los riesgos relativos al puesto de trabajo a desempeñar, a los procedimientos de trabajo, al modo de utilización de los equipos de trabajo, al conjunto de medidas de protección colectiva, a los equipos de protección individual que han de ser empleados, a los restantes riesgos existentes en la obra que les pueden afectar y las medidas preventivas implantadas para su eliminación o reducción.

Se recuerda la importancia de suministrar las instrucciones de trabajo de cada una de las actividades a desarrollar, de los manuales de los equipos de trabajo, y de proporcionar información respecto al etiquetado y a las fichas de seguridad de los productos químicos a utilizar.

La información deberá ser comprendida y asimilada por el trabajador al que va dirigida cualquier que sea el idioma en el que éste se exprese, debiendo comprobarse que la misma ha sido comprendida y no limitarse exclusivamente a la entrega de documentación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Hasta que no se haya concluido por completo el proceso de información respecto a los riesgos y medidas de prevención y protección relativas a la obra, el trabajador no deberá iniciar su actividad laboral en la misma.

Durante el desarrollo de la obra, la información deberá ser actualizada en función del proceso de ejecución de la misma. Puede resultar conveniente que comprenda igualmente las cuestiones de interés emanadas de las reuniones de coordinación y de los comités de seguridad y salud, y las relativas a las conclusiones de las análisis y investigaciones de accidentes y incidentes, inspecciones de seguridad, etc.

El contratista deberá colocar en la caseta de obra un tablón destinado a las informaciones relativas a la Seguridad y Salud, con el objeto de mantener informados los trabajadores presentes en la obra. De este tablón deberán constar, como mínimo, la siguiente información:

Apertura del Centro de Trabajo (por parte del Contratista Principal).

Contactos de emergencia (externa e interna).

Contactos de los trabajadores con formación de socorrismo / primeros auxilios en obra.

Información pertinente relativa a la seguridad y salud, como Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.

Información estadística de la obra.

1.9.1. Formación y capacitación mínima de los trabajadores con riesgo eléctrico.

Trabajador autorizado: trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en este Real Decreto.

Trabajos que puede realizar:

Las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión las instalaciones de baja tensión, conforme a los procedimientos establecidos en el anexo II de este RD.

La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión, en las condiciones señaladas en la letra C) del anexo III de este RD.

Las maniobras en alta y baja tensión, de acuerdo con lo establecido en el anexo IV de este RD.

Las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de baja tensión, de acuerdo con los procedimientos establecidos en el citado anexo IV.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los trabajos en proximidad de elementos en tensión (en baja y alta tensión), de acuerdo con lo establecido en el anexo V de este RD.

La determinación de la viabilidad de realizar trabajos en proximidad de elementos en tensión en baja tensión, según lo establecido en el citado anexo V.

- La vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad en los trabajos en proximidad, de acuerdo con lo establecido en el citado anexo V. h) Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio, de acuerdo con lo contemplado en el anexo VI de este RD.

Trabajador cualificado: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Un "trabajador cualificado" debe ser siempre un "trabajador autorizado".

Trabajos que puede realizar:

Los mismos que los trabajadores autorizados y además

Supresión y reposición de la tensión en trabajos sin tensión en alta tensión

Trabajos en tensión

Trabajos en maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en alta tensión.

Determinar la viabilidad del trabajo en proximidad en alta tensión.

Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión con presencia de atmósferas inflamables.

Cuadro resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores: (Guía técnica RD614/2001)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

CLASE DE TRABAJO	TRABAJOS SIN TENSIÓN		TRABAJOS EN TENSIÓN		MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES		TRABAJOS EN PROXIMIDAD		TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	
OPERACIÓN	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización	Sin ATEX presente	Con ATEX presente
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T	Como mínimo, A	C+P
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A		

T = CUALQUIER TRABAJADOR
A = AUTORIZADO
C = CUALIFICADO
C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO
C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO

1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999).
2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto.

1.10. Seguros

Según la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; en el Capítulo III Derechos y Obligaciones; Artículo 15, Principios de la acción preventiva, dice:

El Empresario podrá concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando, por las circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto en el momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1. Equipos de protección colectiva

2.1.1. Condiciones generales

Las protecciones colectivas a utilizar para la prevención de riesgos detectados, deben de cumplir las siguientes condiciones generales:

Todos los equipos y máquinas empleados en las obras deberán contar con la conformidad/homologación o marcado CE que acredite su correcta fabricación. Así mismo, los equipos y máquinas en cuestión sólo podrán utilizarse para los fines para los que fueron fabricados y habilitados como tales de manera expresa en el manual del fabricante de los mismos. Así mismo, se deberá garantizar el correcto estado de mantenimiento de cada equipo cumpliendo las instrucciones previstas al respecto en el Manual del fabricante.

El manejo y utilización de máquinas y equipos estará restringido a los trabajadores formados y habilitados a tal efecto. Además, en aquellos casos en los que así lo determine la normativa vigente, se exigirá la designación y participación del personal competente necesario para la dirección de las tareas en cuestión (p.e. jefe de maniobras en el empleo de grúas autopropulsadas).

Todos los equipos que así lo precisen (por ejemplo los andamios y elementos para trabajos temporales en altura) deberán contar con un cálculo que garantice su estabilidad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

redactado por un técnico competente así como que se instala, monta, utiliza y desmonta en condiciones seguras. Para ello, los equipos en cuestión deberán contar tanto con la documentación técnica que avale dichas condiciones como con las correspondientes labores de inspección y mantenimiento por parte de personal competente.

Se deberá observar un radio de acción mínimo a concretar por parte del empresario en su plan de seguridad y salud de forma que se evite el posible alcance o golpeo a otros trabajadores. Lógicamente, dicho radio de acción dependerá del equipo en cuestión y del lugar y tarea para el que sea utilizado.

Se deberá garantizar el correcto estado y suficiencia estructural de eslingas, estrobos y resto de equipos de izado mediante la realización de las comprobaciones y justificaciones correspondientes. Se deberán utilizar cabos de gobierno para guiar y situar las cargas suspendidas. Así mismo, el empresario contratista deberá garantizar que no exista personal alrededor de las cargas suspendidas y que se adopten los procedimientos necesarios para que no se aproximen los operarios a las cargas hasta que éstas estén correctamente afianzadas.

Además de la observancia del radio de acción anterior, ser deberá definir la distancia de seguridad a respetar para evitar que el equipo o máquina en cuestión entre el alguna zona de peligro por proximidad a la corriente eléctrica (líneas eléctricas)

En todas las instalaciones auxiliares de obra el empresario deberá contar con un documento que garantice su estabilidad y correcto montaje y desmontaje.

Así mismo, el empresario deberá, en previsión de posibles afecciones, comprobar que en las zonas de actuación no existen interferencias o afecciones a conducciones o servicios. El empresario deberá definir las medidas a observar para evitar los vuelcos de maquinaria en su acceso a la zona de trabajo quedando prohibido la superación de las pendientes máximas para las que cada máquina está habilitada.

De cara a las instalaciones provisionales y acometida eléctrica de obra el empresario deberá contar con la documentación técnica que avale su validez y correcto funcionamiento. Así mismo, garantizará que los trabajos en cuestión se lleven a cabo, exclusivamente, por personal autorizado.

En los posibles trabajos de soldadura se deberá atender a los riesgos de explosión y/o incendio disponiendo para ello las medidas preventivas precisas (correcto acopio de las bombonas, ausencia de material inflamable en las proximidades de la soldadura, formación de los operarios, disposición de válvulas antiretroceso…).

Se deberá observar un correcto orden y limpieza en las zonas de acopio de material y accesorios señalizando, en su caso, las zonas de peligro.

Todas las señales, equipos de protección y medidas colectivas deberán contar con la documentación que garantice su conformidad y correcto estado, siendo el empresario

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

contratista principal el responsable de garantizar su correcta utilización, eficacia y suficiencia mediante los pertinentes controles y actuaciones de vigilancia a efectuar por medio de los trabajadores designados y recursos preventivos.

Se deberán concretar en el plan de seguridad y salud las medidas de señalización de los trabajos necesarias para controlar los posibles riesgos de atropello por parte del tráfico rodado indicando, en todo caso, la existencia de trabajadores en aquellas zonas con este tipo de afección.

Previo al comienzo de cualquier trabajo se analizará la existencia de servicios que interfieran en los trabajos, debiéndose de comprobar mediante las mediciones correspondientes que la distancia a la que se encuentran los servicios no implica ningún riesgo para los trabajadores durante el desarrollo de los trabajos, teniéndose en cuenta la variaciones que puedan surgir en el entrono como consecuencia de la obra. Así mismo, se establecerán en el Plan de Seguridad y Salud las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio que sean necesarias.

Para todos los trabajos que se desarrollen en el interior de excavaciones (zanjas, cimentaciones) se debe asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación, justificándose técnicamente dicha estabilidad, así como determinándose la presencia de un técnico competente que verifique las condiciones de estabilidad de la excavación previo al inicio de cualquier trabajo. Así mismo, se ha de tener en cuenta la evolución de la técnica y sustituir lo peligroso por lo que entrañe menos o ningún peligro estableciéndose, en su caso, la utilización de sistemas prefabricados de entibación o blindaje para evitar los riesgos propios del montaje de entibaciones tradicionales. Todas las excavaciones han de contar con accesos bien mediante rampa bien mediante escaleras con pasamanos.

Las excavaciones en las que exista riesgo de caída de altura deben de contar con protecciones rígidas en el borde de las mismas.

Los bordes de las excavaciones han de sanearse para evitar la caída de material en el fondo de las mismas.

Todos los pasos de personas sobre zanjas contarán con barandilla y rodapié.

Los elementos auxiliares utilizados para la manipulación de cargas deben de contar con capacidad de carga suficiente para las cargas a manipular, teniéndose en cuenta para la estimación de la capacidad de carga un coeficiente de mayoración.

Se han de establecer y documentar las revisiones periódicas de todos los elementos auxiliares y equipos utilizados en la obra y, con carácter particular, las de aquellos empleados en el izado de cargas. Previo al inicio de cualquier carga se debe de revisar visualmente el estado de los medios auxiliares.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se han de separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos, estudiándose la planificación del cerramiento la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán definir en la obra rotocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para todas las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera, limitación de velocidades, zona de paso especifico para trabajadores limitada de la zona de paso de vehículos.

Se ha de considerar la existencia de accesos adecuados a las zonas de trabajo para todos los trabajos de la obra (incluyendo topografía y control de calidad), así como la disposición de plataformas de trabajo para el desarrollo de trabajos con riesgo de caída de altura, siempre anteponiendo los sistemas de protección colectiva a los equipos de protección individual.

Se concretarán medidas en las que se consideren trabajos de replanteo en zonas de interferencia con circulación o movimientos de maquinaria.

Para los acopios y almacenamientos se ha de considerar la superficie sobre la que se ubican los acopios, la limitación de altura de los acopios en función del material acopiado para garantizar la estabilidad de estos. Se han de establecer medidas preventivas concretas para el acceso a las zonas con riesgo de caída de altura en las operaciones de enganche y desenganche de la carga, así como medios auxiliares para el acceso a dichas zonas. Para concretar la disposición de los acopios se tendrán en cuenta las características de los materiales a acopiar, (inflamabilidad, toxicidad), así como las condiciones de ventilación, iluminación y cubrición de los elementos.

En los trabajos de demolición y desmontaje se tendrá en cuenta la anulación previa de todos los servicios que interfieran con los elementos a demoler, del mismo modo se estudiarán los materiales que componen los elementos a demoler y los riesgos que estos materiales puedan presentar a los trabajadores.

Todo trabajo de demolición y desmontaje ha de estar precedido de un proyecto de demolición en el que se definan los elementos a demoler, el procedimiento de trabajo, así como el orden lógico a seguir para evitar que la inestabilidad de los elementos a demoler puedan suponer un riesgo para los trabajadores, el plan de demolición ha de considerar las protecciones a disponer cuando los elementos a demoler puedan afectar terceras personas, peatones o tráfico.

En los trabajos de tala y retirada de árboles se ha establecer un criterio de comunicación a los trabajadores que se encuentran en el entrono para evitar los riesgos derivados durante la tala. Se han de considerar igualmente medidas preventivas para los trabajos en altura sobre la copa y tronco.

En los rellenos se tendrá en cuenta la capacidad portante de la superficie sobre la que apoyan los vehículos durante la descarga de material, limitándose dicha descarga si la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

capacidad portante se ve reducida por condiciones climatológicas o por las características geotécnicas del material que compone el relleno. Además, se ha de considerar la limitación de descarga en el borde de las excavaciones bien mediante topes, bien mediante la existencia de personas que auxilien en la descarga.

La descarga de los vehículos se ha de hacer siempre en línea recta sin que la caja del vehículo se encuentre girada, considerándose que el comienzo de la marcha no debe permitirse hasta que la caja no se encuentra totalmente apoyada en el camión.

Todos los trabajos de compactación y especialmente en el borde de rellenos han de considerar las características de estabilidad de la maquinaria utilizada en estas operaciones, estas limitaciones deben de basarse en las prescripciones establecidas por cada fabricante así como el grado de deformación e inclinación que pueda experimentar el relleno. En la compactación con equipos manuales se tendrán en cuenta las operaciones de desplazamiento y ubicación del equipo en el interior de la excavación a compactar. Se ha de prohibir la presencia de cualquier persona ajena a la manipulación de los equipos de compactación en el entorno de la maquinaria durante el proceso de compactación.

La colocación de elementos en el interior de zanjas se realizará manipulando éstos con los elementos dispuestos por el fabricante del material para ello. En el caso de que no existan elementos específicos los elementos auxiliares serán redundantes.

La manipulación de encofrados se ha de realizar con los útiles especificados por cada fabricante para ello. Durante las fases de montaje y desmontaje de los encofrados se ha de asegurar la estabilidad de los mismos. Todos los trabajos necesarios para el correcto montaje y desmontaje de los encofrados se realizarán sobre plataformas de trabajos con protecciones colectivas.

Previo al comienzo de los trabajos de hormigonado se han de revisar todos los elementos que aseguran la estabilidad del encofrado, estos elementos serán los especificados por el fabricante en cada caso y se ubicarán y montarán en base a un cálculo o proyecto técnico justificativo.

Para los encofrados de madera se considerarán las secciones de los paneles, así como de los elementos de apuntalamiento en base a los cálculos resultantes de los empujes a los que se vean sometidos.

El desencofrado se realizará de forma inversa al encofrado, manteniéndose la estabilización de las piezas de encofrado hasta que se realice su agarre con la grúa.

Durante los trabajos de montaje de ferralla se asegurará la estabilidad del conjunto de la ferralla tanto durante su puesta en obra como durante su manipulación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los conjuntos de ferralla deben de contar con puntos específicos para su izado, estos puntos serán calculados debiendo de contar con la resistencia suficiente para soportar el peso del conjunto durante su manipulación.

Para los trabajos de montaje de ferralla en altura se ha de considerar el establecimiento de protecciones colectivas.

Para el desarrollo de todos los trabajos de hormigonado se dispondrá de plataformas de trabajo con rodapié y barandillas, dichas plataformas deben de contar con accesos adecuados mediante escaleras con pasamanos.

Previo a las operaciones de hormigonado se realizará un estudio en el que se determine la posición de hormigoneras equipos de elevación y bombas de hormigonado según el caso, para este estudio se considerará los accesos a la zona de hormigonado, zonas de espera y limpieza, así como la capacidad portante del terreno sobre el que apoyan equipos de elevación y bombas de hormiogonado según el caso.

Para los trabajos de pavimentación se considerará las interferencias con tráfico y peatones delimitándose la zona a aglomerar en cada caso. Los trabajos de extensión de firmes se realizarán completamente separados del tráfico prohibiéndose el acceso de los trabajadores a las zonas con presencia de tráfico. Se han de establecer procedimientos en los que se definan las rutas de circulación en el tajo, así como la forma de desarrollarse las descargas en los equipos de extensión. Se debe de nombrar a una persona que organice las corrientes circulatorias así como las maniobras de aproximación al equipo de extendido. Previo al comienzo del extendido se ha de llevar a cabo un estudio del gálibo de los elementos que se encuentran en la zona a aglomerar.

La manipulación de los materiales se realizará utilizando medios auxiliares específicos que eviten la manipulación manual de cargas cuando dicha manipulación supere los 25 Kg por cada trabajador. Los cortes de elementos se deben de realizar por vía húmeda.

Para los trabajos de colocación de elementos prefabricados se ha de tener en consideración la preparación de un procedimiento en el que se consideren los accesos a la obra para la entrada del material prefabricado, en el procedimiento se han de considerar los trabajos de preparación de los elementos prefabricados previo al montaje, considerándose el riesgo de caída de altura, igualmente el procedimiento ha de considerar la posición y ubicación de los equipos utilizados en el izado y colocación de los elementos, así como las zonas en las que se ubicarán los trabajadores que controlan las operaciones de colocación.

Los elementos prefabricados deben de contar con puntos específicos para el izado de los mismos, estos puntos han de contar con cálculos justificados acordes a la carga a soportar, igualmente las zonas de amarre han de garantizar la estabilidad del elemento prefabricado durante la fase de montaje.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Debe de nombrarse una persona responsable de dirigir todas las operaciones del montaje el cual dispondrá de comunicación permanente con los operadores de los equipos de elevación.

Todas las protecciones de las que deban de disponer los elementos prefabricados serán instaladas a nivel de suelo previo a su montaje.

Los equipos de corte deben disponer de doble válvula antirretorno, las mangueras se protegerán del paso de personas y vehículos. Las botellas permanecerán en todo caso en posición vertical y protegidas del sol. Para los trabajos de corte y soldadura en espacios cerrados se dispondrá de sistemas de ventilación forzada. Todas las zonas de trabajo en las que se realicen trabajos de corte y soldadura deben de disponer de equipos de extinción adecuados al tipo de fuego que se pueda generar. Con antelación a los trabajos de corte y soldadura se estudiarán las características del material tales como el tipo de material que lo compone o la existencia de recubrimiento en el mismo.

Para las pruebas, puestas en marcha o en carga de todo tipo de instalaciones se ha de elaborar un procedimiento en el que se contemple la revisión previa de todos los elementos que componen la instalación, elementos de apertura, corte, protecciones de la instalación, en este procedimiento se establecerá un sistema de comunicación en el que se avise del desarrollo de las pruebas a todas las personas que se vean afectadas, así como se delimite el acceso a las zonas de la instalación que puedan suponer riesgos durante la fase de pruebas.

Se debe nombrar un responsable de la instalación eléctrica el cual garantice que las condiciones de la instalación eléctrica cumple con las prescripciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas UNE citadas en dicho Reglamento.

Se establecerán programas de revisión periódica de los elementos de la instalación y resistencias a tierra, estas revisiones deben de quedar documentadas.

Todos los trabajadores deben de contar con autorización de su empresa para la utilización de maquinaria y equipos. Se han de establecer procedimientos de control para que solo aquellos trabajadores que cuenten con formación y experiencia contrastada puedan utilizar la maquinaria y equipos.

La maquinaria se ha de utilizar, mantener y reparar conforme a las instrucciones del fabricante.

El montaje de los elementos auxiliares se ha de realizar siguiendo un plan de montaje predeterminado y bajo la dirección de un técnico competente. Una vez terminado el montaje de un medio auxiliar el responsable del montaje debe de verificar que éste es correcto siguiendo un guión y emitiendo un certificado de correcto montaje. No se puede comenzar el empleo de un medio auxiliar hasta que no exista un certificado de correcto montaje, la prohibición de utilizar un medio auxiliar concreto al no estar completado su montaje ha de señalizarse sobre el elemento en sí.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La utilización de escaleras manuales se limitará a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo.

El área de trabajo debe de mantenerse libre de obstáculos.

Las protecciones colectivas estarán en acopio suficiente para su uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Serán nuevas, a estrenar y todos los medios de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo o actividad que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Se desmontará de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioro o mermas efectivas de calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección prevista en este estudio de seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales, o de invitados por diversas causas.

Para el montaje y uso correcto de la protección colectiva se usarán equipos de protección individual para defenderse de idénticos riesgos.

El uso de un equipo de protección colectiva nunca representará un riesgo en sí mismo.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

Seleccionar los medios de protección colectiva.

Disponer su adecuada colocación, mantenimiento y almacenamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.1.2. Características fundamentales

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

2.1.3. Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos de 2,50 m de longitud y 1,10 m de altura. Formada por bastidor tubular 0,40x1,5 m y barras transversales Ø 16 mm.

Estarán dotadas de anclajes laterales para poder unirse entre si, formando una valla continua y de patas para mantener su verticalidad.

2.1.4. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrá realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

2.1.5. Redes soportes y anclajes

Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. Cumplirán lo siguiente:

Redes tipo V (EN 1263-1 y 2)

Redes tipo S (EN 1263-1 y 2)

Redes bajo forjado (UNE 81652)

Redes verticales de fachada: Actualmente no existe norma UNE que especifique este sistema (existe un PNE-81651 en desarrollo) por lo que se recurrirá a un fabricante de redes de reconocida solvencia técnica y a una empresa instaladora especializada. Estará certificada conforme a los estándares del fabricante aportando un ensayo satisfactorio y las instrucciones de instalación y mantenimiento.

2.1.6. Líneas de vida

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

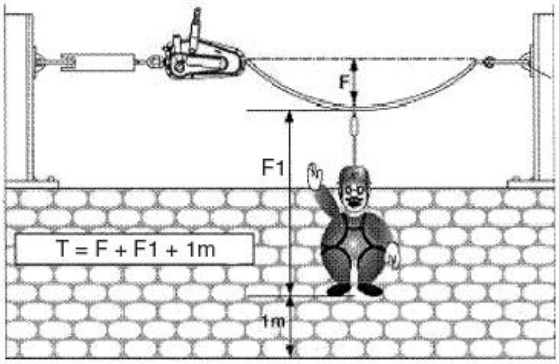
Las líneas de vida serán clase B (transportables) y tendrán marcado CE:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



b) Línea de anclaje provisional de cinta



Los dispositivos de anclaje cumplirán la norma UNE-EN 795:1997 y su modificación UNE-EN 795/A1:2001. No se consideran dispositivos de anclaje los elementos que constituyen los equipos de protección individual contra caídas de altura que cumplirán las normas UNE-EN 353.1 y UNE-EN 353.2.

Los dispositivos de anclaje de las clases B y E están incluidos en el ámbito de aplicación del R.D.1407/1992 sobre EPI en transposición de la Directiva 89/686/CEE, por lo que se consideran EPI. Así pues, deben llevar marcado CE y están sometidos a las exigencias de la Directiva que obliga al fabricante o distribuidor a disponer de la declaración de conformidad, que certifica que un organismo homologado ha realizado un examen de tipo CE del producto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se consideraran para su elección:

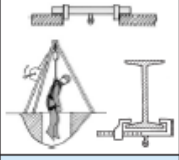
NORMA	DISPOSITIVOS DE ANCLAJE					
	795-A1	795-A2	795-B	795-C	795-D	795-E
SITUACIONES DE TRABAJO *						
Cubiertas / Tejados Inclinados	○	●	ELIGIR DISPOSITIVO ADECUADO PARA CADA CASO	●	●	
Cubiertas / Azoteas planas	●			●	●	●
Puentes grúa	●			●	●	
Caminos de rodadura	○			●	●	
Fachadas, exteriores de edificios	●			●	●	
Edificio en construcción	●			●	○	●
Grúas / Grúas torres	●			●	○	
Pozos, hornos, interiores de silos	●					
Silos exterior	●			○		○
Descarga cisternas, Trabajos sobre trenes	○			●	●	
Góndola de eólicos	●			●		
Torres de eólicos	○					
Panel publicitario	●			●	●	
Torres de telecomunicación	○					
Torres eléctricas	○					
Cintas transportadoras	●			●	●	
Maquinaria elevada	●			○	●	
Alas de avión	●			○	●	

Tabla 1. Tipos de dispositivos de anclaje y sus aplicaciones ● *Utilización apropiada* ○ *Utilización apropiada pero no habitual*

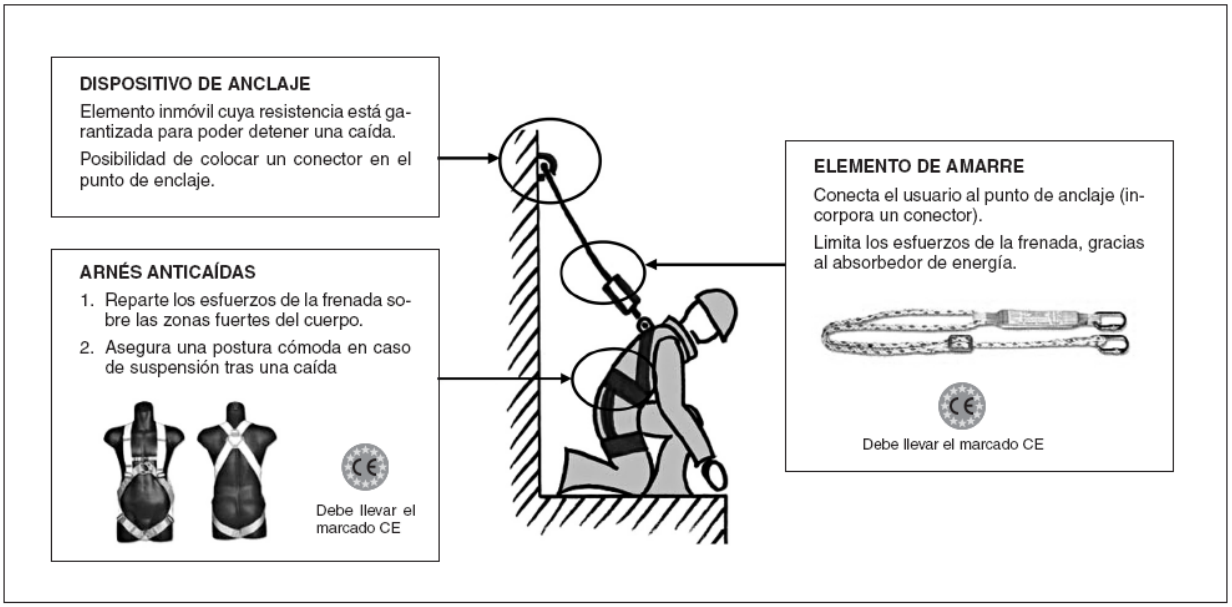


Figura 1. Ejemplo de dispositivo de anclaje. Definiciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Si se utilizaran anclajes de Clase C: Se trata de una línea flexible, hecha con cable metálico o de fibras sintéticas, situada entre anclajes de extremidad fijados mediante un anclaje estructural. El EPI contra caídas (amarre con conector) se conecta directamente a la línea flexible o mediante un carro provisto de un punto de anclaje, utilizando para ello un conector adecuado y compatible. Según la longitud de la línea, puede ser necesario el uso de anclajes intermedios (soportes intermedios de dicha línea) para disminuir la tensión y flecha que experimenta el cable en una caída.

Los requisitos principales que deben cumplir estos dispositivos son:

Angulo respecto a la horizontal ≤ 15º

Todas las piezas y componentes deben resistir el doble del esfuerzo previsto (factor de seguridad 2)

Debe respetarse la altura mínima requerida libre de obstáculos.

El diseño de la línea debe ser tal que permita desplazar se por toda la zona de trabajo de forma que el operario recorra toda línea estando conectado en todo momento.

Pueden ser:

Con uno o varios vanos

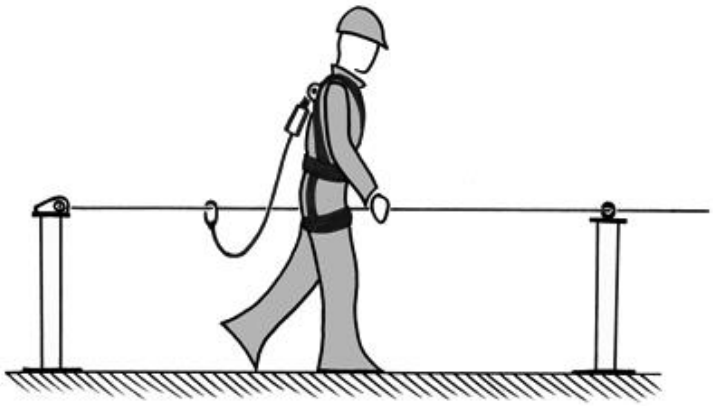
Con o sin disipador de energía

Unidireccionales o con cambios de dirección

Circulares o ramificadas

Para uno o varios operarios

En las figuras siguientes se pueden ver todos elementos del dispositivo y la terminología utilizada que sirve para diseñar y calcular la misma:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Todos los elementos de protección deberán ser certificados conforme a normas UNE EN o similar. Cuando el contratista fabrique el mismo, sistemas de protección como líneas de vida deberán ser acompañadas de las notas de cálculo conforme a la NTP de aplicación (809 y 843) y ser certificado su resistencia y montaje.

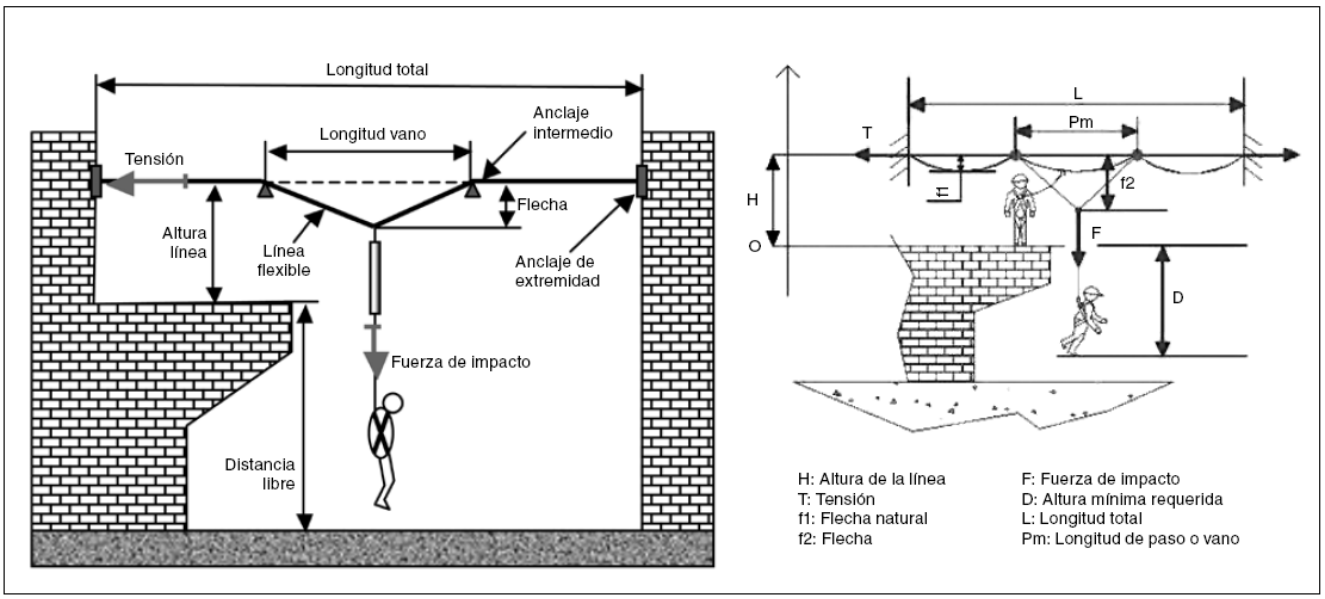


Figura 2. Ejemplos de parámetros que intervienen en el diseño de un tipo de instalación

Los anclajes estructurales cumplirán su normativa específica y la NTP 893 Anclajes estructurales.

La utilización de arnés de seguridad será obligada, siempre que el riesgo de caída de altura no pueda ser cubierto por protecciones colectivas y en trabajos puntuales o de colocación de protecciones que aconsejen su preferible utilización.

2.1.7. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 30 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencia, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.1.8. Barandillas

Cumplirán la norma UNE EN 13374 de sistemas de protección de borde debiendo certificarse su montaje.

Las barandillas protectoras de plataformas de trabajo se colocarán cuando exista riesgo de caída desde más de dos metros de altura. Deberán reunir las siguientes características:

Estarán construidas con materiales rígidos y resistentes.

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La altura será como mínimo de 100 cms. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié (de 20 cm. de altura) estará protegido por un larguero horizontal.

El hueco existente entre la plataforma y la barandilla será protegido por una barra o listón horizontal intermedio.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

2.1.9. Malla tupida

Malla perforada de poliestireno estrusionado, de cuadricula a 1 mm. Se instalarán ancladas en la barandilla perimetral de estructura, en las zonas con riesgos de caída de objetos, como retención de caída de objetos.

2.1.10. Cinta de balizamiento

Será flexible, fabricada en polietileno de alta resistencia a la tracción mecánica, galga 200 tipo bolsa, y anchura de 80 mm. Impresión bicolor (bandas amarillas y negras).

2.1.11. Malla plástico tipo stopper

Malla de polietileno extrusionada de alta densidad (PEHD) resistencia a la tracción longitudinal de 1.000 kg/m. cuadricula 35x55 mm y altura de 1,00 m. Se utilizará en acotado de zonas de trabajo, señalización de obstáculos y como complemento a la barandilla de borde de excavación.

2.1.12. Cubiertas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los huecos, sobre el piso de las estructuras u otras construcciones, de dimensiones reducidas, deberán estar dotados de cubiertas resistentes de chapa o madera, escuadrada de pino en tabla, provistos de tacos y otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

2.1.13. Señales de circulación y balizamiento

Estarán de acuerdo con la normativa vigente y, en especial, es atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-IC "Señalización de Obras" (O.M. 31.8.87).

2.1.14. Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el R.D. 485/1.997 de 14 de Abril, por el que se aprueban las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.1.15. Escalera de mano

Serán metálicas o de madera comercializadas. Superarán en 1,00 m., los puntos superiores de apoyo, dispondrán de zapatas antideslizantes en la base, se anclarán en la parte superior, y debe colocarse con un ángulo 1:4.

Se prohíbe la ejecución en obra de escaleras manuales prefabricadas

2.1.16. Plataforma de trabajo

Tendrán como mínimo 0,60 m. de ancho y las situadas más de 2,00 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 1,0 m. de altura, listón intermedio y rodapié. Suelo antideslizante.

2.1.17. Extintores

Será adecuado el agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.1.18. Cables

Los cables utilizados en obra deberán ser de tipo y dimensiones apropiadas a las operaciones en que se vayan a emplear, con un factor de seguridad mínimo de seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Se inspeccionarán periódicamente, desechándose aquellos que tengan defectos producidos por inadecuada manipulación como hernias, cocas, jaulas, etc., o hilos rotos en número superior a 10 por 100 del total de los mismos, contados a lo largo de dos tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a 8 veces su diámetro.

No apoyarán en esquinas vivas, y el diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

2.1.19. Ganchos

Serán de acero o hierro forjado, las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas y estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad, para evitar que las cargas puedan salirse.

2.1.20. Riego

La zona para vehículos se regará convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

2.1.21. Medios auxiliares de topografía

Los medios auxiliares de topografía tales como cintas, jalones, mira, etc., serán dieléctricos para evitar riesgos eléctricos dentro de la obra.

2.1.22. Pasarelas sobre zanjas.

Se podrán construir con madera dotándolas de barandillas y rodapié.

2.1.23. Maquinaria y medios auxiliares.

Todo elemento móvil que se pueda atrapar, pinchar, cortar, etc., y que se encuentre a menos de 2 m del suelo será protegido con carcasas. Toda manipulación en máquinas y vehículos se hará a máquina parada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.2.Equipos de protección individual

2.2.1. Disposiciones generales

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Todo elemento de protección individual se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, normas técnicas vigentes y a lo dispuesto en el R.D. 1407/1992.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Está absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados por el Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

Seleccionar las ropas y equipos de protección personal.

Disponer su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y, si fuera necesario por razones sanitarias, su desinfección y/o esterilización a intervalos apropiados.

Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar en forma adecuada la ropa y equipo de protección personal que se les suministre.

Deberá instruirse a los trabajadores en el uso, manejo y cuidados de la ropa y equipo de protección personal.

Las dotaciones mínimas exigibles para las distintas prendas de protección personal serán las siguientes:

Cascos: 1,5 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Botas de seguridad: 1,5 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Monos de trabajo: 2 x Año.

Guantes de uso general: 3 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Guantes de goma: 4,5 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Guantes de electricidad: 0,1 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Botas de agua: 1/3 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Gafas: 0,15 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Equipos de soldador: 3 x Nº máximo de soldadores x Nº años x 1,2

Impermeables: 0,7 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Cinturón anti-vibratorio: 1 x Nº máximo de maquinistas x Nº años x 1,2

Cinturón de seguridad: 0,3 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Auriculares: 0,1 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

Mascarillas anti-polvo: 0,15 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2

•Filtros para mascarilla: 48 x Nº de mascarillas x Nº años x 1,2

2.2.2. Elementos de protección personal más usuales

Las protecciones personales más usuales en las obras son las que se reflejan a continuación:

Casco de seguridad, clase N. Cuando exista posibilidad de golpes en la cabeza, o caída de objetos.

Casco de seguridad, clase E. Para trabajos en cercanías de líneas eléctricas. Casco antirruido. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.

Protector auditivo con arnés a la nuca. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.

Tapones auditivos. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.

Gafas contra proyecciones. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege solamente los ojos.

Gafas contra polvo. Para utilización en ambientes pulvígenos.

Pantalla de seguridad anti-partículas. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege ojos, cara y zona del cuello.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Pantalla para soldador con fijación en la cabeza. Se emplea en los trabajos donde se requieran las dos manos para realizar el trabajo.

Pantalla de soldador de sustentación manual. Se emplean en los trabajos que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.

Pantalla de seguridad contra protección de partículas.

Gafas de seguridad para oxicorte.

Mascarilla anti-polvo con filtro recambiable. Se utiliza cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.

Filtro para mascarilla anti-polvo.

Cinturón de seguridad, clase A (sujeción). Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será obligatorio. El operador de grúa torre y/o maquinillo lo anclará a lugar sólido de la estructura, nunca al propio aparato.

Cinturón anti-vibratorio. Para conductores de Dumpers y toda maquinaria que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.

Cabos de anclaje, con mosquetones y/o "maillones".

Arnés de seguridad.

Mono de trabajo. Para todo tipo de trabajo.

Buzo o traje de trabajo impermeable. Para días de lluvia o para sitios donde existan filtraciones o salpicaduras.

Guantes de goma. Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos y otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.

Guantes aislantes de la electricidad. Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que están o tengan posibilidad de estar con tensión.

Guantes de malla metálica anti-corte. Para manejo de objetos pesados con aristas.

Guantes de neopreno.

Manoplas.

Protector de manos para puntero. Para los trabajos en los que se requiera el puntero.

Guantes para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Mandil de cuero para soldador. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Manguitos para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Polainas para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Botas de goma con plantillas de acero. Se utiliza en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado.

Botas de cuero con plantilla de acero y puntera reforzada. En todo trabajo en el que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.

Botas dieléctricas. Para uso de los electricistas.

Banqueta aislante. Se usará como medio de protección en los trabajos y maniobras en instalaciones de AT, realizadas en interiores o a la intemperie.

Pértiga para alta tensión. Siempre que se tenga que comprobar líneas de alta tensión.

Chaleco y manguitos reflectantes.

Cinturón porta-herramientas.

Radio transmisor portátil.

2.2.3. Normativa general sobre los equipos de protección personal

Los equipos de protección individual y la forma de empleo de los mismos deberán ser conformes a lo estipulado en las normativas reseñadas en el punto 1 del presente Pliego.

En lo referente al articulado de la Ordenanza de Seguridad e Higiene de 9 de Marzo de 1971, se tendrá especial observancia en el artículo:

Nº 140 Radiaciones peligrosas

Radiaciones infrarrojas

Radiaciones ultravioletas

Radiaciones ionizantes

Los Equipos de Protección Individual deberán cumplir con la normativa incluida en el Listado de normas armonizadas en el ámbito de la Directiva 89/686/CEE "EPI", en particular las siguientes normas técnicas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cascos: UNE-EN 812:1998

Protectores auditivos: UNE-EN 458:1994, UNE-EN 352-1 y 2:1994 y UNE EN 352 :1997

Guantes y manoplas para trabajos eléctricos: UNE-EN 60903/A11:1997, UNE EN 60903:2000, UNE-EN 50237:1998.

Ropa y accesorios para trabajos en tensión: UNE-EN 50286:2000, UNE EN 50321:2000, UNE-EN 60984/A11:1997 y UNE-EN 60984:1995.

Herramientas y útiles para trabajos en tensión: UNE-EN 60743:1997,

Guantes de protección contra riesgos mecánicos: UNE-EN 388:1995.

Requisitos generales para los guantes: UNE-EN 420:1995.

Guantes de protección contra el frío: UNE-EN 511:1996.

Equipos de protección respiratoria:

Máscaras, semimáscaras y mascarillas: UNE-EN 136:1998, UNE-EN 140:1999, UNE EN 405:1993 Y UNE-EN 149:1992.

Filtros contra gases y mixtos: UNE 81285:1992

Filtros contra partículas: UNE 81284:1992

Otros componentes: UNE 81283:1991, UNE-EN 144-1 y 2:1992, UNE-EN 148-1, 2 y 3:1999

Equipos de protección respiratoria con ventilación asistida:

Equipos: UNE-EN 137:1993, UNE-EN 138:1995, UNE-EN139/A1:1999, UNE EN 139:1995,UNE-EN 145:1998, UNE-EN 1835:2000, UNE-EN 12419:1999.

Dispositivos filtrantes: UNE-EN 146:1992, UNE-EN 147:1992, UNE EN 12083:1998, UNE-EN 12942:1999.

Ropa de protección para el uso de motosierras: UNE-EN 381-5:1995 y UNE EN 7:2000

Guantes de protección contra productos químicos: UNE-EN 374-1:1995.

Filtros de soldadura: UNE-EN379/A1:1998 Y UNE-EN 379:1994

Ropas de protección para la soldadura: UNE-EN 470-1/A1:1998 y UNE EN 470 1:1995

Equipos de protección individual contra caídas en altura: UNE-EN 353 2 y 3:1993, UNE-EN 354:1993, UNE-EN 355:1993, UNE-EN 358:1993, UNE-EN 360:1993, UNE EN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

361:1993, UNE-EN 362:1993, UNE-EN 363:1993, UNE-EN 365:1993, UNE EN 795:1997, UNE-EN 813:1997 y UNE-EN 1891:1999.

Equipos de protección individual contra caídas en altura, dispositivos de descenso: UNE-EN341:1997

Ropa de señalización de alta visibilidad: UNE-EN 471:1995.

Ropa de protección contra riesgos de atrapamiento por maquinaria: UNE EN 510:1994

Protección individual de los ojos, requisitos: UNE-EN-166:1995

Protección individual de los ojos, filtros: UNE-EN 169:1993, UNE-EN 170:1993, UNE EN 171:1993, UNE-EN 172/A1:2000 Y UNE-EN 172:1995.

Ropas de protección, requisitos generales: UNE-EN 340:1994.

Calzado de seguridad, de protección y de uso profesional: UNE-EN 344-2:1996, UNE EN 345-2:1996, UNE-EN 345:1993, UNE-EN 345/A1:1993, UNE-EN 346-2:1996, UNE-EN 346:1993, UNE-EN 346/A1:1997, UNE-EN 347-2:1996, UNE EN 347/A1:1997, UNE-EN 347:1993.

2.2.4. Protección de cara y ojos

Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas anti-polvo para la protección contra:

- Soldadura eléctrica.
- Soldadura oxiacetilénica.
- Acción de polvos y humos.
- Proyecciones.
- Salpicaduras.
- Radiaciones.
- Sustancias Gaseosas.

Cuando las proyecciones sean incontroladas, se usarán las pantallas y las gafas juntas para conseguir una protección más completa.

2.2.5. Protección de oídos.

Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.2.6. Protección de piernas y pies.

En todos los trabajos con riesgo de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada. Ante el riesgo de elementos punzantes, se usarán plantillas anti-clavos.

En trabajos con peligro eléctrico, se utilizará calzado aislante, sin elementos metálicos. Cuando las chispas supongan un riesgo, el calzado no tendrá ningún elemento metálico.

Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma. Ante riesgos químicos, medios corrosivos, etc., se usará calzado de caucho, o neopreno, con piso de madera.

Cuando se manejen sustancias a alta temperatura, se usará calzado de amianto o suela aislante. Las suelas serán antideslizantes cuando el suelo sea deslizante. Además del calzado se usará, según los casos cubrepiés y/o polainas.

2.2.7. Protección de brazos y manos.

La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, amianto, etc. Además de los guantes y manguitos, se empleará cuando proceda cremas protectoras.

Los guantes dieléctricos llevarán marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el que se puede emplear, debiendo comprobar periódicamente la ausencia de rotos o poros.

Los guantes de manos se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel etc.) conjuntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).

Cuando la herramienta y la maza sean manejadas por personas distintas, se empleará una tenaza alargadera para la herramienta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.2.8. Protección del aparato respiratorio.

Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y en que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados. Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, existan atmósferas tóxicas o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado o máscara a manguera. Los equipos de respiración autónoma sólo serán usados por personal entre¬na¬do.

2.2.9. Arnes anticaídas.

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

Estos arneses serán de cinta tejida en lino, algodón o fibra sintética apropiada y tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre.

Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquéllas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

2.2.10. Cinturones antivibratorios.

Se usarán para proteger el tronco contra las vibraciones, esfuerzos, movimientos bruscos, etc., (Conductores, maquinistas, perforistas con martillo, martillo rompedor, movimiento de cargas a mano, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

2.2.11. Protecciones diversas.

Además de los medios de protección pormenorizados anteriormente, en esta obra debe considerarse los siguientes:

Mono de invierno, en trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.

Trajes de agua y pantalones-río, para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.

Válvulas anti-retorno, en todos los sopletes oxiacetilénicos.

Prendas reflectantes. (Chalecos, manguitos, polainas, etc.), en trabajos nocturnos, señalistas y, en general, cuando haya que detectar una posición individual.

Jalones, cintas y miras dieléctricas, en todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto con líneas o elementos en tensión.

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En la Memoria se incluyó el Plan de Prevención y Extinción de Incendios, en el que se indican unas medidas generales para la prevención de incendios. Además de las consideraciones reflejadas en ese Plan se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

Queda prohibido la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

3.1. Extintores de incendios

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos.

Lugares en los que se instalarán extintores de incendios:

Vestuario y aseos del personal de obra.

Comedor del personal de obra.

Local de primeros auxilios.

Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.

Almacenes con productos o materiales inflamables.

Cuadro general eléctrico.

Cuadros de máquinas fijas de obra.

Almacenes de material y todo tipo de talleres.

Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldadura capaces de originar incendios.

3.1.1. Mantenimiento de los extintores de incendio

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

3.1.2. Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra EXTINTOR.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

NORMAS PARA EL USO DE EXTINTOR DE INCENDIOS

En caso de incendio, descuelgue el extintor.

Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente posible.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

4.1.Disposiciones generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Nombre del fabricante.

Año de fabricación y o suministro.

Tipo y número de fabricación.

Potencia.

Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada solidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostradas y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrá en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias de que las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberá estar debidamente cualificado para la utilización de la máquina que se trate.

El personal de mantenimiento será especializado.

4.2. Maquinaria y medios auxiliares más usuales

Andamios tubulares.

Barredora.

Bomba para hormigón.

Bomba sumergible.

Bulldózer.

Camión cisterna de riegos asfálticos.

Camión de transporte.

Camión para movimiento de tierras.

Camión grúa.

Camión hormigonera.

Cimbras.

Compactadores.

Compresor.

Dumper.

Escaleras de mano.

Extendedora de productos bituminosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Grúa autopropulsada.

Grupo electrógeno.

Martillo neumático.

Mesa de sierra circular.

Motoniveladora.

Pala cargadora.

Pisones mecánicos.

Plataforma móvil elevadora.

Retroexcavadora.

Rodillo vibrador autopropulsado.

Sierra radial.

Soldadora oxiacetilénica.

Soldadora por arco eléctrico.

Taladro portátil.

Vibrador de hormigón.

4.2.1. Condiciones a cumplir las cimbras convencionales y autoportantes

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones. También quedan incluidas en la definición las cimbras que actúen directamente de encofrados.

4.2.1.1. Condiciones generales

El proyecto de la cimbra ha de especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada un de sus elementos y del conjunto.

La D.O. ha de aprobar el proyecto de la cimbra y la autocimbra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Los diferentes elementos de la autocimbra han de estar sujetos mediante tornillos de alta resistencia o mediante soldadura. En caso de uso de tornillos de alta resistencia, se comprobará que las condiciones de tratamiento de las caras de las chapas de unión esté conforme con lo especificado en el proyecto de la autocimbra, al igual que el par de apriete de cada uno de los tornillos.

Las presiones transmitidas al hormigón mediante los anclajes no han de producir deformaciones ni esfuerzos perjudiciales para la seguridad estructural del conjunto.

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra ha de permitir las deformaciones que se derivan del tesado de las armaduras activas y ha de resistir la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, sus diferentes elementos han de estar sujetos con tornillos o bien soldados.

Las presiones transmitidas al terreno no han de producir asentamientos perjudiciales para el sistema de hormigonado previsto.

Los arriostrados han de tener la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se han de retirar los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

La cimbra y la autocimbra han de tener una carrera suficiente para poder realizar las operaciones del descimbrado.

4.2.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se han de tomar las precauciones necesarias contra las avenidas.

El montaje de la cimbra se ha de efectuar por personal especializado. Una vez montada la cimbra o la autocimbra, se ha de comprobar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias establecidas.

La D.O. puede ordenar, si lo considera necesario, una prueba de carga de la cimbra hasta un 20% superior al peso que habrá de soportar.

Las pruebas de sobrecarga de la cimbra se han de efectuar de manera uniforme y pausada. Se ha de observar el comportamiento general de la cimbra siguiendo sus deformaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

Cuando las uniones de las autocimbras con el tablero se realicen mediante elementos traccionados, la unión debe ser precomprimida antes de proceder a la introducción de las cargas que solicitan a dichos elementos.

No se ha de descimbrar sin la autorización de la D.O.

En los elementos que se haya de hormigonar a contraflecha, se ha de tener en cuenta ésta en la ejecución de la cimbra.

El desmontaje se ha de efectuar de conformidad con el programa previsto en el Proyecto

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se ha de empezar para el centro del tramo y continuar hacia a los extremos.

El orden, el recorrido del descenso de los apoyos en cada fase del descimbrado, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se han de ajustar a lo indicado por la D.O.

No se ha de descimbrar hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia adecuada. Para conocer el momento de desenganchado de la cimbra se han de realizar los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al descimbrar la cimbra es recomendable utilizar cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si la estructura es de cierta importancia y cuando la D.O. lo estime conveniente las cimbras se han de mantener despegadas dos o tres centímetros durante 12 horas, antes de retirarlas completamente.

En el caso de elementos pretensados, el proceso de desmontaje de la cimbra ha de tener en cuenta el tesado del elemento, evitando que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, a tensiones perjudiciales no previstas.

4.3.Normas y condiciones técnicas a cumplir por las máquinas y equipos

4.3.1. Disposiciones generales

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El uso, montaje y conservación, de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por el fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente, la introducción en el recinto de obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", se entenderá que utilizamos esos productos.

4.3.2. Condiciones previas de selección y utilización

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación que se utilice, será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros en su montaje, utilización y mantenimiento.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores.

El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

4.3.3. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

4.3.4. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

4.3.5. Información e instrucciones

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias, con advertencia, además de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso mayor de 500 Kg.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se ajustará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de sujeción de resistencia apropiada, en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

4.3.6. Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos tendrán protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento puedan originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidas, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o rotura de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provistos de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores o dispositivos de protección:

deberán ser de construcción sólida,

no deberán ocasionar riesgos adicionales,

no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,

deberán estar situados a suficiente distancia de las zonas peligrosas,

no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,

deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y o la sustitución de los elementos, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando correspondan, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Solo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer un peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la acción de un sistema de protección. La nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

4.3.7. Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o estas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que este se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzos

4.4. Andamios tubulares metálicos

Los andamios a utilizar en esta obra serán, todos, normalizados. El montaje e instalación de los andamios se realizarán por personal con la cualificación y experiencia, mínima establecida en el RD 2177/2004, según los casos.

Ese mismo técnico realizará inspecciones: al inicio, periódicamente conforme a las especificaciones del fabricante y al variar sus condiciones o características.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El montaje y desmontaje de estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos. Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,0 m. como mínimo del piso, listón intermedio y rodapié, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

El arriostra miento a puntos fijos se realizará mediante sistema de uniones rígidas, conforme a las indicaciones dadas por el fabricante del andamio.

Todos los tramos de la andamiada tubular deberán unirse mediante bridas y diagonales metálicas.

4.5. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes, disponiendo en Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes, disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,03 A de sensibilidad para fuerza y alumbrado.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

Todos los receptores eléctricos dispondrán de protección diferencial 0,03 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que conecta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

La toma de tierra y los conductores de protección serán revisados periódicamente, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES

5.1. Seguridad en los lugares de trabajo

5.1.1. Disposiciones de carácter general

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.

Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

5.1.2. Medios de acceso y salida

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.

Las vías de circulación y puertas de acceso deben permanecer libres de obstrucciones en todo momento y estar señalizadas de acuerdo con la normativa y legislación vigentes.

Si las características de los accesos y vías de circulación a la obra lo permiten, se dispondrán itinerarios independientes para vehículos y peatones, si no, se dispondrán los medios de protección colectiva necesarios para separar los tráficos rodado y peatonal.

Las vías y salidas de emergencia, deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad, proporcionando unas condiciones de máxima seguridad al personal evacuado.

En función de las dimensiones de la obra, los puntos de evacuación, el equipo y del número máximo de personas que pueden encontrarse en cada punto de la obra en una situación de emergencia se determinarán el número, distribución y características de las

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

vías y salidas de emergencia. Estas vías deben estar señalizadas de acuerdo con lo especificado en la legislación vigente.

En aquellas vías y salidas de emergencia que requieran iluminación artificial se dispondrá alumbrado de emergencia para un eventual fallo del alumbrado general.

Las puertas y portones de la obra deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados que impidan un cierre accidental o el desplome de alguno de sus componentes, incluyendo dispositivos de parada de emergencia si se trata de elementos mecánicos. Si se encuentran en alguna de las vías de evacuación dispuestas para casos de emergencia, deben estar adecuadamente señalizados.

Todas las rampas, escaleras fijas, muelles y rampas de carga deben estar diseñados de acuerdo al uso que se va a hacer de ellos, incluyendo el cálculo de las cargas máximas y las dimensiones necesarias para el tráfico o número de personas que soportarán.

Sobre estos elementos se llevarán a cabo inspecciones periódicas y se realizará un adecuado mantenimiento de todos sus componentes. Si alguno de ellos se encuentra deteriorado por cualquier motivo, será sustituido inmediatamente por uno nuevo.

5.1.3. Orden y limpieza

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

El almacenamiento adecuado de materiales y equipos

La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos a intervalos apropiados.

No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

5.1.4. Precaución contra la caída de materiales y personas y los riesgos de derrumbamiento

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá:

Instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas.

Facilitar y utilizar cinturones, chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.

5.1.5. Prevención de acceso no autorizado

No deberá permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas o estén acompañadas por personal competente y lleven un equipo de protección adecuado.

5.1.6. Prevención y lucha contra incendios

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

Evitar los riesgos de incendio.

Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.

Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio.

Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables.

El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.

Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán señales que avisen de esta prohibición.

En todos los locales y lugares confinados de la obra, singularmente el túnel y los pozos de excavación de cimientos de los viaductos, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:

Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos.

Evitar llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar.

Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea.

Preverse una ventilación adecuada.

No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados.

Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.

Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de:

Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso.

Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil como el túnel.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

Situación del dispositivo de alarma más cercano.

Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

5.1.7. Alumbrado

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, deberá preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por donde puedan pasar los trabajadores.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas.

Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

En aquellos puntos en que se puedan crear situaciones potenciales de riesgo en caso de fallo en el alumbrado, se dispondrá alumbrado de emergencia de intensidad suficiente.

5.1.8. Trabajos a gran altura

Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura exceda de la fijada por las leyes o reglamentos nacionales, deberán tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos.

Los lugares de trabajo elevados, situados a más de 2 metros, o a otra altura prescrita, deberían estar protegidos por todos los lados que den al vacío mediante barandillas y plintos conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes. Cuando no puedan instalarse barandillas y plintos, deberían proporcionarse y utilizarse arneses de seguridad adecuados.

Los lugares de trabajo elevados, deberían estar provistos de medios seguros de acceso y salidas, tales como escaleras, rampas, escaleras de mano o escalas conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes.

Cuando no puedan instalarse barandillas, las personas ocupadas en lugares de trabajo, donde exista riesgo de caída desde una altura superior a 2 metros, deberían estar protegidos convenientemente, por ejemplo mediante redes, toldos o plataformas de seguridad, o llevar arneses de seguridad con el cable salvavidas amarrado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.2. Instalaciones para suministros provisionales de obra

5.2.1. Generalidades

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o incendio.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

5.2.2. Instalaciones eléctricas

5.2.2.1. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

5.2.2.2. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en los lugares en los que no exista riesgo de caídas de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadra cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm., para evitar los riesgos derivados de los posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

5.2.2.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros, principal y secundarios o auxiliares, se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante.

Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal, o de origen de la instalación, se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será:

Para la instalación de alumbrado:_____ 30 mA

Pala la instalación de fuerza:_____ 30 mA

El sistema de protección en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de línea. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra, según las normas UNE, con los siguientes grados de protección:

Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños:____I.P.5.

Contra la penetración de líquidos:_____I.P.5.

Contra impactos o daños mecánicos:_____I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existen los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuado no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mono y colocado en el circuito principal. Éste interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 $\wedge$. No obstante se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 $\wedge$ y a 1 $\wedge$, respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.2.2.4. Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a mas de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será en obras o emplazamientos húmedos:

Diferencial de 30 mA Rt >= 800 ohmios

Diferencial de 300 mA Rt >= 80 ohmios

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.

El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.

La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.

El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser de cálculo adecuado, realizado por un técnico especialista.

Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.2.2.5. Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazo no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y a la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 metro como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

5.2.2.6. Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

Mango aislante.

Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

5.2.2.7. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operador que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentadas por un transformador de separación de circuitos.

5.2.2.8. Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

Funcionamiento de interruptores, diferenciales y magnetotérmicos.

Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.

Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.

Que no existen partes de tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de distintas máquinas.

Cada vez que entra en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente.

Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

5.2.3. Instalación de agua potable

5.2.3.1. Condiciones generales

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable.

Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la posibilidad, se solicitarán los diferentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su uso hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocaran en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS COMUNES

6.1. Instalaciones de higiene y bienestar

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39,40,41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá: de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.1.1. Instalación de alumbrado

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra.

Las lámparas portátiles se alimentarán a tensión de seguridad de 24 voltios mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

El alumbrado de obras se ajustará a lo recogido en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre y actualizado el 23/3/2010, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La iluminación de los tajos se situara a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo; se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán siempre iluminadas evitando rincones oscuros.

6.1.2. Locales

Los locales estarán dotados de suelo, elevado no menos de 10 cm sobre el terreno circundante. La superficie pisable será horizontal y se asentará sobre una plataforma resistente de fábrica de hormigón o prefabricada, no siendo admisibles ni el suelo preexistente ni superficies terrizas de tipo alguno como tales superficies pisables.

El techo de los locales ofrecerá el aislamiento adecuado, no siendo admisible la simple cubierta exterior como elemento de cubrición cenital suficiente. La altura libre entresuelo y techo será, como mínimo, de 2,50 metros.

El interior de los locales presentará paredes con superficies lisas, con tratamiento de pintura o cubrición que las haga lavables. El suelo no será deslizante y todos los locales tendrán acceso directo desde el exterior y ventanas practicables.

6.1.3. Instalaciones interiores

Todos los locales dispondrán de calefacción y, en verano, se adoptarán las medidas para que las temperaturas en el interior no superen los 20º C.

Ventilación suficiente y natural, mediante ventanas practicables. En caso de que ésta no fuera suficiente, se instalarán elementos de renovación de aire con circulación forzada.

Nivel luminoso medio, medido a 85 centímetros sobre el nivel del suelo, no inferior a 250 lux.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La disposición permitirá una limpieza fácil y frecuente y las instalaciones estarán protegidas de los golpes y de la humedad, muy en especial las de tipo eléctrico

6.1.4. Sobre el local de primeros auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, debiendo figurar al frente del mismo un ATS/DUE cuando el número de los trabajadores sea superior a 250.

6.1.5. Obligaciones en materia de vestuario

Cada centro de trabajo dispondrá de cuarto para vestuario, diferenciados en caso de trabajadores de distinto sexo.

Tendrán capacidad suficiente para el servicio del máximo número de trabajadores previsto.

El interior no podrá ser visible desde el exterior, aún con la puerta abierta.

Los vestuarios y aseos tendrán conexión directa entre sí.

Estarán provistos de armarios o taquillas individuales, por cada trabajador, dotados de percha con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave o candado.

Existirán asientos suficientes y superficie pisable antideslizante.

La superficie sumada a la correspondiente a aseos y servicios higiénicos no dará un resultado inferior a 2 m2/trabajador, en máxima afluencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6.1.6. Obligaciones en materia de aseos y servicios higiénicos

Adosadas a los vestuarios estarán las salas de aseo, dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente para la fase de máxima afluencia.

Cada local de aseo tendrá, además de su preceptivo acceso directo desde el exterior, conexión con sus respectivos vestuarios.

Dispondrá de servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua.

Dotaciones:

El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores o fracción, que trabajen en la misma jornada, de cada sexo. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción, de cada sexo.

Un retrete por cada 12 mujeres, o fracción.

Un retrete por cada 12 varones, o fracción, pudiéndose sustituir un retrete por dos mingitorios hasta un máximo del 50% de los retretes.

Las duchas y los lavabos dispondrán de agua caliente y fría.

Un espejo y un enchufe de energía eléctrica por cada lavabo.

Una percha fija o colgador por cada retrete y una para cada ducha.

Tanto retretes como duchas dispondrán de elementos (puertas, cortinas, etc) que permitan proteger la intimidad del usuario.

Suelo antideslizante, incluso cuando esté mojado, y huecos dispuestos de forma que no sea visible el interior del local desde el exterior (excepto desde el local de vestuarios).

6.1.7. Obligaciones en materia de comedores

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Tendrán capacidad para la totalidad de los trabajadores, bajo supuesto de máxima ocupación.

La superficie interior no será inferior a 1 m2/persona. El comedor será común para hombres y mujeres.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los comedores dispondrán de calentadores de comidas, con capacidad suficiente, mesas y sillas o asientos corridos con respaldo.

La capacidad de cada mesa no será inferior a cuatro comensales.

Existirá una pila lava-vajillas y un recipiente para desperdicios.

6.1.8. Obligaciones sobre suministro de agua potable

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Para el suministro de agua potable se dispondrá de grifos de agua corriente y, en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

6.1.9. Obligaciones en materia de locales de descanso y alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o al número de aquellos, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no exista este tipo de locales, se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes con el número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. PRESCIPCIONES Y MANDATOS DE LA OBRA

Con independencia del obligado cumplimiento de cuantas disposiciones sean de aplicación en relación con los trabajos concretos a realizar, así como de aquéllas que en Materia de Seguridad e Higiene se encuentren en vigor y de las normas y procedimientos propios del

Centro en el que se realiza el trabajo, se enumeran a continuación los aspectos a los que la experiencia aconseja prestar una mayor atención en la ejecución de los trabajos y cuyo conocimiento y aplicación son de obligado cumplimiento para el CONTRATISTA y su personal.

7.1.Reglas de H&D específicas para contratas y subcontratas. Lineas rojas de seguridad

Se deben erradicar de la obra comportamientos inseguros, que pueden ocasionar daños graves para las personas y/o instalaciones, y que por tanto no se pueden tolerar. La práctica consciente y deliberada de dichos comportamientos, puede ocasionar la rescisión del contrato.

Las Contratas y Subcontratas deberán cumplir las cláusulas de H&S incluidas en el contrato, así como el resto de las condiciones recogidas en este documento y específicamente:

Cumplir con todas las reglas y requisitos incluidos en los procedimientos, especificaciones técnicas, evaluaciones de riesgo y prácticas seguras de FORESTALIA y la obra.

Las Contratas y Subcontratas no deben causar, permitir o tolerar condiciones y conductas inseguras, peligrosas o insanas sobre las que tengan control en el lugar de trabajo.

Notificar a FORESTALIA inmediatamente en caso de acto o condición insegura, y tomar los pasos necesarios para eliminar, terminar, reducir y rectificar la condición.

Asegurar que todos los trabajadores y Subcontratas conocen las expectativas de FORESTALIA y de esta instrucción, y que prácticas de H&S inseguras no serán toleradas.

Cualquier empleado deberá notificar el incumplimiento de alguna de las Líneas Rojas de Seguridad y/o reglas de H&S.

Tras la investigación de un accidente, incidente y/o cualquier otro tipo de evento, si el responsable de la investigación descubre que se ha tranFORESTALIAdido alguna de las Líneas Rojas de Seguridad y/o Reglas de H&S, lo deberá notificar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cualquier línea de mando que detecte alguna de las Líneas Rojas de Seguridad, por parte de sus colaboradores, lo deberá notificar.

Implementar esta instrucción y, cuando sea necesario, llevar a cabo acciones disciplinarias inmediatamente cuando se produzcan conductas o condiciones inaceptables de H&S, proporcionables a la gravedad del incumplimiento y aplicando su mejor juicio.

Notificar a FORESTALIA en estos casos.

7.2.Definición líneas rojas de seguridad

Ocultar accidentes de trabajo o incidentes muy graves: ocultar cualquier tipo de accidentes o aquellos incidentes muy graves -o inducir a terceras personas a hacerlo ocasionados en la ejecución de actividades por cuenta de la compañía, tanto por personal propio, como por cualquier colaborador externo que preste los servicios.

Falsificar registros de seguridad: falsificar registros y/o información relativa a la seguridad de las personas e instalaciones en actividades relacionadas con la compañía.

Ordenar incumplimientos de normas de seguridad: ordenar el incumplimiento de una norma de seguridad en la ejecución de los trabajos propios o de contratas que pueda generar daños a personas y/o instalaciones.

7.3.Las siguientes acciones se consideran críticas para la seguridad y serán objeto de tolerancia cero

Consumir o trabajar bajo los efectos de alcohol y/o drogas.

Trabajar sin permiso de trabajo (en caso preceptivo).

Manipular sin autorización las instalaciones de la Obra.

Acceder a la obra por parte de personal no autorizado.

Modificación de sistemas de protección colectiva (barandillas-andamios-redes) por parte de personal

No autorizado.

No usar arnés cuando lo exige el permiso de trabajo y/o plan de seguridad y salud.

Entrada en espacios confinados sin autorización y/o vigilante de seguridad.

Abandono por parte del vigilante asignado en trabajos RIE / Espacios Confinados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

No utilizar los equipos de protección requeridos en el permiso de trabajo (en caso preceptivo).

Realizar actos de violencia verbal o física.

Robar o realizar intentos de robar.

7.4. En general

Todo el personal que trabaje en la central deberá cumplir las normas de seguridad establecidas. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Las medidas de protección personal, serán de uso obligatorio, siempre que sea preciso eliminar o reducir riesgos de accidentes o enfermedades profesionales.

Botas de seguridad de cuero.

Botas de seguridad impermeables.

Trajes de agua: Cuando las condiciones meteorológicas adversas, así lo requieran y en los trabajos en zonas húmedas o mojadas.

Cascos: Para todas las personas que participen en las obras, incluidos los visitantes, de un color para técnicos, encargados, capataces y posibles visitantes, y de otro color para el resto del personal.

Chalecos reflectantes: Para señalistas y personal que realicen sus trabajos en la calzada.

Cinturón anti vibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas

Cinturón de seguridad en aquellos trabajos de altura que careciesen de protecciones colectivas.

Equipo protector de productos bituminosos: Para todo el personal que realice sus trabajos e afirmados.

Gafas antipolvo: Para todo el personal que trabaje cercano a máquinas en movimiento de tierras y revegetación.

Gafas contra impactos para puesta en obras de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Gafas para oxicorte

Guantes de goma o PVC para la puesta en obra del hormigón.

Guantes de soldador.

Guantes de cuero de uso general

Guantes dieléctricos para personal que trabaje con conducciones eléctricas.

Mascarillas antipolvo: Para los trabajadores que realicen sus trabajos en ambiente pulvígeno.

Pantallas y polainas de soldador.

Protectores auditivos: Para los trabajadores que realicen sus trabajos con maquinaria que exceda los límites de ruido admitidos.

Ropa de trabajo. Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenido colectivo provincial.

Traje de agua (impermeable)

Ante cualquier duda se debe consultar al jefe o persona competente antes de actuar.

No retirar o alterar barreras de protección y/o señales de seguridad colocadas en la central.

Se prohíben las bebidas alcohólicas en el lugar de trabajo. O de estar bajo la influencia de sustancias psicotrópicas.

Además, se incorporará a la obra cualquier otro material de protección personal que pudiera ser preciso para la ejecución de los trabajos.

En situaciones de riesgo especial o en aquéllas en las que vayan a ser usados equipos o sustancias peligrosas se tomarán todas las medidas necesarias y se informará previamente al Representante de La contrata.

7.5.Orden y limpieza

- Los materiales y equipos se situarán en las áreas indicadas por el Representante de La contrata., evitándose en todo momento ocupar zonas de paso y acceso. No podrán obstaculizarse pasillos y salidas de emergencia que impedirían una rápida evacuación.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia, ordenada y libre de obstrucciones innecesarias.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Todo el material y equipo sobrante será sacado de la zona de obra.

Todo recipiente susceptible de rotura accidental se mantendrá en lugar seguro. Los líquidos se guardarán siempre en su recipiente original u otros apropiados, debidamente identificados y señalizados. No se emplearán nunca botellas u otros contenedores habitualmente destinados a bebidas para contener otros líquidos.

En caso de derrame de sustancias que hagan el suelo resbaladizo o inflamable, se limpiarán inmediatamente o se señalizará y delimitará la zona.

Todo clavo saliente de una tabla (embalajes, etc.), se arrancará o doblará totalmente sobre la misma.

7.6.Protecciones personales

Todo el personal hará uso inexcusablemente de los equipos de protección individual cuyo empleo sea obligatorio, y además aquellos otros que sean necesarios para protegerse de los riesgos de su trabajo específico.

7.6.1. Control de entrega de los equipos de protección individual

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.

Identificación del Contratista principal.

Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo

Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.

Oficio o empleo que desempeña.

Categoría profesional.

Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El casco de seguridad y las botas de seguridad se emplearán en toda la obra de forma permanente, exceptuándose los edificios y locales de oficinas. Cuando existe riesgo de caída en altura el casco de seguridad dispondrá de barbuquejo.

Las gafas se emplearán en trabajos con riesgo de proyección para la vista, tales como: virutas de esmerilado, corte, cincelado, manejo o aplicación de líquidos agresivos, picado de soldadura, de paramentos, ambiente pulvígeno, uso de gases a presión, etc.

Las protecciones auditivas serán de uso obligatorio en todas las áreas de la instalación en las que el volumen de ruido las haga necesarias.

Para trabajos en tensión en BT, el personal estará específicamente adiestrado y cualificado por su empresa, utilizará la herramienta aislada y la protección personal adecuada que indique el procedimiento de trabajo correspondiente, que obligatoriamente deberá existir y ser conocido por el operario.

El encargado de seguridad del CONTRATISTA bajo su responsabilidad, velará para que su personal haga uso del equipo de protección personal adecuado a los riesgos del trabajo que realiza y del entorno.

8. NORMAS DE PREVENCIÓN

8.1.Movimiento de tierras

8.1.1. Desbroce y explanación

Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc, que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará siempre recurrir al fuego.

Queda prohibido la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación por los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

8.1.2.. Excavaciones

En las excavaciones, deberían tomarse precauciones adecuadas paras:

Evitar a los trabajadores, disponiendo apuntalamientos apropiados o recurriendo a otros medios, el riesgo de desmoronamiento o desprendimiento de tierras, rocas u otros materiales,

Prevenir los peligros de caídas de personas, materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación.

Permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de incendio o de irrupción de agua o de materiales.

Evitar a los trabajadores riesgos derivados de eventuales peligros que surjan en las obras, particularmente inundaciones o acumulaciones de gas, procediendo a realizar investigaciones apropiadas con el fin de detectarlos.

Las entibaciones u otros sistemas de apuntalamiento utilizados en cualquier parte de una excavación, sólo deberían construirse, modificarse o desmontarse bajo la supervisión de una persona competente.

Todas las partes de una excavación, en las que haya personas trabajando deberían ser inspeccionadas por una persona competente en cada oportunidad y cada caso prescritos por las leyes o reglamentos nacionales, registrándose los resultados.

No debería iniciarse el trabajo en ninguna parte de la excavación, terraplén, hasta que no haya sido inspeccionada por la persona competente conforme a lo prescrito por las leyes o reglamentos nacionales y hayan sido declaradas satisfactorias las condiciones de seguridad.

Antes de comenzar el trabajo de excavación en una obra:

Se recabará toda la información disponible sobre servicios afectados, construcciones, etc.

Deberían planificarse todas las actividades y decidirse el método de excavación y el tipo de entibación necesarios.

Debería comprobarse la estabilidad del terreno por una persona competente.

Una persona competente debería verificar que la excavación no afectará a las estructuras de los edificios y vías de acceso contiguas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El empleador debería comprobar la ubicación de las instalaciones de todos los servicios colectivos, como alcantarillas, tuberías de gas y agua y conductos eléctricos, que entrañen riesgos de accidente durante el trabajo.

Si la seguridad lo exige, deberían desconectarse los conductos de gas, agua, electricidad y otros servicios colectivos.

Si no fuera posible desplazar o desconectar dichos conductos, todos deberían vallarse, suspenderse en lo alto, señalizarse de forma adecuada o protegerse de otra manera.

Si la seguridad lo exige, debería limpiarse el terreno de árboles, bloques de piedra y demás obstáculos que se encuentren en él.

El empleador debería comprobar que los suelos que haya que excavar no están contaminados por sustancias químicas o gases nocivos, o por desechos peligrosos, como el amianto.

Una persona competente debería supervisar todos los trabajos de excavación, y los obreros que ejecuten esos trabajos deberían recibir instrucciones claras.

Deberían examinarse detenidamente las caras laterales de la excavación:

Diariamente, antes de cada turno y después de una interrupción del trabajo de más de un día.

Después de un desprendimiento de tierras imprevisto.

Después de todo daño importante sufrido por la entibación.

Después de fuertes lluvias, nevadas o una intensa helada.

A menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las caras laterales, instalando, por ejemplo, bridas o hileras de tablestacas, no debería colocarse ni desplazarse ninguna carga, instalación o equipo cerca del borde de una excavación si ello puede provocar un derrumbamiento y, por consiguiente, entraña un peligro para los trabajadores.

Para impedir que los vehículos se aproximen a las excavaciones deberían instalarse bloques de retención y barreras debidamente afianzadas. No debería permitirse que los vehículos pesados se acerquen a las excavaciones, a menos que la entibación haya sido concebida especialmente para soportar tráfico pesado.

Si una excavación pudiera poner en peligro la estabilidad de una construcción en la que se encuentran trabajadores, deberían tomarse las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de dicha construcción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En caso de riesgo de desprendimiento de tierra que amenace la seguridad de los trabajadores, deberían protegerse las caras laterales de la excavación mediante taludes, entibaciones, resguardos protectores amovibles u otros medios eficaces.

8.1.3. Vaciados

Se empezarán a planificar los trabajos una vez conocidos los servicios afectados, el tipo de terreno a vaciar, si han existido construcciones anteriores o galerías, y si es posible, las posibles incidencias que hayan surgido en vaciados adyacentes.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados.

Si se pudieran trasmitir enfermedades por el terreno, se dotará al personal de las dotaciones necesarias.

Si se detectan conducciones durante la excavación o capas poco resistentes, se interrumpirá el trabajo y se le notificará al Jefe de Obra y a la Dirección Facultativa para que estudien el caso y se resuelva.

Si hay circulación de vehículos y personas, se determinará y señalizará para evitar el acceso de personal ajeno a la obra.

La excavación de vaciados se hará con una inclinación de taludes que evite desprendimientos de tierra.

Si el vaciado puede afectar a una construcción existente, se estudiarán previamente las medidas a tomar.

Los bordes de los desniveles (terrazas) producidos por el avance de la excavación, serán señalizados o protegidos por vallas o barandillas.

Se regarán las zonas de transporte para evitar polvo.

Los frentes de excavación serán inspeccionados con la frecuencia necesaria para asegurarse de su estabilidad.

Los acopios de materiales se harán lo suficientemente alejados del borde de la excavación para evitar sobrecargas que puedan originar desprendimientos.

El vaciado se hará en franjas horizontales de 1,5 metros si se realiza a mano, o bien por franjas horizontales de 3 metros si se ejecuta con máquina.

Se dispondrán de vallados: valla de protección de peatones, valla de cabeza de vaciado. Esta última estará lo suficientemente retirada del borde para que no se provoque un desprendimiento de tierras en su colocación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las rampas de vaciado tendrán un 12% de pendiente máxima en tramos rectos y un 8% en tramos curvos. Su anchura mínima será de 4,5 metros para un solo sentido de circulación, talud lateral estable, y 6 metros de ancho en un tramo horizontal antes de la salida de la obra.

Si no se pudieran realizar las pendientes recomendadas, deberá recurrirse a la mejora de la adherencia de la rampa con gravas o zahorra.

8.1.4. Excavación en zanjas

La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 metros del borde superior de corte.

Se dispondrán pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor) bordeadas con barandilla sólida de 100 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Se dispondrán sobre las zanjas en la zona de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

El lado de circulación de camiones o maquinaría quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 metros, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.

El personal deberá bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 metro el borde de la zanja, y estarán amarradas al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de la zanja hayan acopios de materiales a una distancia inferior a 2 metros del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizará de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra.

Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican para prevenir las posibles caídas al interior, especialmente durante los descansos.

Es obligatoria la entibación de las zanjas con profundidad superior a 1,5 metros, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.

La desentibación se hará en el sentido contrario a la entibación, siendo realizada y vigilada por personal competente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En presencia de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios.

8.1.5. Excavación con procedimientos neumáticos

No existirán tajos bajo zonas donde se utilicen martillos rompedores en prevención de golpes por objetos o fragmentos.

Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación.

Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán de diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando.

No se dejará en martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo, se desconectará el martillo, depositándose en el almacén de herramientas.

Los compresores se ubicarán lo más alejado posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.

Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcajadas sobre las culatas.

8.2.Hormigones

8.2.1. Encofrado y desencofrado de muros

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de izado de "ferrallado" montado o de tableros de encofrar.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán las plataformas de estancia y circulación en la coronación o intermedios del encofrado de los muros antes de comenzar el hormigonado o de los remates de encofrado.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros.

Los clavos existentes en la madera se sacarán o remacharán inmediatamente después de haber desencofrado.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso. No se enderezarán.

Los grandes paneles de encofrado se manejarán cumpliendo que:

Se suspenderán a gancho mediante balancín.

Serán guiados mediante cabos.

8.2.2. Ferrallado

Durante la elevación de las barras se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

El izado de paquetes de armadura, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados.

Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los ferrallistas.

La ferralla armada se colgará para transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.

La ferralla armada presentada se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.

Las parrillas de ferralla para armado de muros o pantallas se acordelaran hasta concluir el montaje para evitar vuelcos.

Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.

Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.

Se acotará la superficie del posible barrido de las barras conformadas a partir de dobladora mecánica para evitar golpes al resto de los trabajadores.

Las barras de gran longitud serán acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se ubicarán las esperas que presenten las puntas hacia arriba con tablones, setas de plástico, etc., para evitar que se las pueda clavar alguien.

8.2.3. Vertidos de hormigón

8.2.3.1. Hormigonado directo por canaleta

Previamente al inicio del vertido de hormigón del camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.

Los operarios se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.

Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón para taludes hasta el cimiento se colocarán escaleras reglamentarias.

Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 metros de los cortes del terreno.

8.2.3.2. Hormigonado por cubos

No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo que se mantendrá visible.

Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas para evitar golpes por fragmentos desprendidos.

Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.

Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Se prohíbe expresamente recibir el cubilote directamente para evitar caídas por penduleo.

8.2.3.3. Hormigonado con bombas

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar se lubricarán las tuberías, empleando masas de mortero de pobre dosificación para, posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.

Hay que evitar los "tapones" por que son riesgo de accidente al desmontar la tubería. Evitar los codos de pequeño radio.

La manguera de salida será guiada por dos operarios para evitar las caídas por golpes de la manguera.

Un trabajador será el encargado permanente de cambiar de posición los tablones de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manguera de vertido del hormigón para evitar las posibles caídas.

Para vertidos a distancia de gran extensión se instalará una cabría para soporte del final del tubo y manguera de vertido.

Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.

El manejo, montaje y desmontaje de la bomba de hormigonado deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un especialista.

Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.

Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuesta por el fabricante.

8.2.4. Hormigonado de cimientos

Mientras se realiza el vertido se presentará atención al comportamiento de los taludes para detectar el riesgo de vuelco.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas mediante una cuadrilla de limpieza.

Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas para poder atravesar las zanjas o caminos. Las pasarelas a más de 2 metros de altura estarán limitadas por barandillas.

Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas antes de proceder al vertido del hormigón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se señalizarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas o de madera, pintada a bandas amarillas y negras ubicadas a 2 metros del borde.

Los vibradores estarán provistos de toma de tierra, en el caso de ser eléctricos.

Antes del vertido de hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios sobre los trabajadores.

8.2.5. Hormigonado de muros

Mientras se realiza el vertido se presentará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos de vuelcos.

Mientras se realiza el vertido se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo.

El vertido de hormigón en los encofrados se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se efectuará desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandilla de 100 cm, listón intermedio y rodapié.

El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente ancladas en los apoyos superiores e inferiores.

Se extremarán las precauciones en el desencofrado del trasdós del muro. Estas operaciones se realizarán sujetos con cinturones de seguridad y bajo constante vigilancia. Habrá siempre un mínimo de tres escaleras de mano montadas a intervalos apropiados para su utilización en caso de riesgo.

En caso de hormigonar los muros con bomba, se observarán las Normas Generales y las especificaciones en “hormigonado con bomba en cimientos”, lo mismo se hará en caso de “hormigonar con cubos”. Idéntico proceder se hará en el vertido mediante canaleta.

En todo caso, se dispondrán pasarelas de seguridad reglamentarias de circulación en la coronación de los muros con el fin de facilitar la operación de vertido y el paso y estancia de los trabajadores.

8.3.Muros

8.3.1. Muros de hormigón armado in situ

Se dejarán los bordes de la excavación con los taludes estables y previniendo el espacio necesario para trabajar con holgura. Sobre la cabeza del talud no se producirá ningún tipo de acopio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El ferrallado siempre se realizará siempre desde andamios completos, con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, plataformas de trabajo de más de 60 cm de ancho y barandillas si la altura es mayor de 2 metros.

Se utilizarán botas de seguridad con suela y puntera de acero y casco.

Para acceder a los andamios se utilizarán escaleras. Está prohibido trepar por los andamios.

El hormigonado y vibrado de los muros se hará desde plataformas de trabajo de 60 cm de ancho protegidas por barandillas de 100 cm de altura con pasamanos, rodapié y listón intermedio.

Todo el equipo eléctrico contará con toma de tierra y protección diferencial.

8.3.2. Muros prefabricados

Para la colocación de las piezas, así como para la utilización de herramientas y medios auxiliares, se seguirán las instrucciones al respecto dadas por el fabricante.

La base de apoyo de los módulos (hormigón de limpieza) estará perfectamente nivelada y reglada.

La grúa y los cables o eslingas a utilizar estarán en perfectas condiciones y bien sobredimensionadas para el peso que tengan que soportar.

Durante el arriostramiento de los módulos se tendrá especial cuidado para evitar posibles aplastamientos y atrapamientos.

Para el ferrallado de la zapata y durante la colocación del drenaje será obligado utilizar botas de seguridad con puntera y platilla de acero y casco de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.4.Trabajos de soldadura

Los procedimientos de soldadura se pueden agrupar en:

Soldadura con aportación de metal (con estaño, con soplete y con arco).

Soldadura sin aportación de metal (eléctrica por puntos, por inducción).

8.4.1. Botellas de gases

Tanto el comburente como el combustible se utilizan habitualmente en botellas metálicas cilíndricas de capacidad inferior a 150 litros, lo que facilita su transporte.

Están incluidas dentro del Reglamento de aparatos a presión, aprobado por el R.D. 1244/1979, de 4 de Abril (BOE 29 de Mayo), de acuerdo con el cual se fabrican, inspeccionan periódicamente, marcan, pintan y etiquetan.

Las botellas disponen de una tulipa o capuchón protector del grifo de salida del gas, para evitar su deterioro por golpes o caídas.

El nombre del gas se graba en la ojiva de la botella, donde se coloca también la etiqueta en la que figuran, entre otros datos, las características del gas y principales medidas a tener en cuenta para su utilización.

Se pintan de distintos colores, según el gas o mezcla de gas que contengan, de acuerdo con las especificaciones del citado Reglamento.

El oxígeno se comercializa comprimido en las botellas, en estado gaseoso y a 200 kg/cm2 de presión. El cuerpo de la botella va pintado de color negro y la ojiva de color blanco.

El acetileno es un gas combustible, con el que se forman mezclas explosivas en concentraciones entre un 2,5 y un 80 por ciento, e inestable, es decir, que puede descomponerse bajo ciertas condiciones, motivo por el cual no se envasa comprimido si no disuelto y alojado en una masa porosa existente en el interior de la botella, que impide que se propague una posible descomposición del acetileno. El cuerpo de la botella es de color rojo y la ojiva de color marrón.

El propano es un gas que se obtiene de la destilación del petróleo, combustible, no tóxico, más denso que el aire, con el que forma mezclas explosivas en concentraciones entre un 2,2 y un 10 por ciento, que se envasa licuado.

Tanto el cuerpo de la botella como la ojiva son de color naranja. El nombre del gas puede ir grabado en el arco de la botella o en el asa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.4.2. Manoreductores

Son reguladores de presión de los gases. Accionando un tornillo de regulación, podemos reducir la presión de los gases hasta el valor adecuado al trabajo a realizar y mantenerla constante durante la operación. Están provistos de dos manómetros: El manómetro de alta, que indica la presión de la botella, y el manómetro de baja, que mide la presión del gas que sale hacia el soplete.

8.4.3. Mangueras

Unen los manoreductores con el soplete, sirviendo de conducto a los gases. Son de distinto color, utilizándose el rojo para el combustible y el negro o azul para el oxígeno

8.4.4. Sopletes

Es el aparato donde se mezcla el combustible y el oxigeno en proporciones adecuadas, permitiendo establecer una llama estable a su salida.

El soplete utilizado para soldar consta de un mango, en el que se acoplan las mangueras de los gases; dos llaves de regulación de caudal, una para el combustible y otra para el oxígeno; un inyector, un mezclador, en el que se produce la mezcla de gases, y la boquilla, pieza intercambiable para adaptarla a las diferentes necesidades de soldadura, que es donde se forma la llama.

El soplete utilizado en oxicorte también dispone de un conducto que proporciona a la salida de la boquilla un chorro de oxígeno que permite realizar el corte de piezas.

8.4.5. Medidas preventivas relativas a los sopletes

En relación con los sopletes hay que tener en cuenta que:

Para encender: primero, abrir la válvula de oxígeno para obtener un pequeño flujo y, después, abrir totalmente la válvula de acetileno y encender el soplete.

Para apagar: cerrar primero la llave de acetileno y después la de oxígeno, con el fin de evitar chasquidos y chispas.

Cuando la boquilla se haya engrasado, su orificio debe ser limpiado con cuidado mediante el alfiler de latón.

Se instalará doble válvula antirretorno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.4.5.1. Comprobación de la boquilla y conexiones

Asegurarse que la boquilla no está obstruida; en caso de retrocesos repetidos de llama hacer reparar el soplete.

Se ha de comprobar el estado de las conexiones antes de encender los mecheros.

8.4.5.2. Paso del gas

Cuando se pare o finalice el trabajo en un tajo, es necesario cerrar el paso del gas; y al abrirlo, emplear la llave propia de la botella, pues, en caso contrario, podrían quedar dañadas las válvulas y sería muy difícil el control.

8.4.5.3. Retroceso de la llama

El retroceso de la llama del soplete se manifiesta por un petardeo que nos indica que la mezcla de gases se está quemando en su interior, bien por un sobrecalentamiento, del soplete, por introducirse una partícula incandescente en el interior de la boquilla, por trabajar a presiones muy bajas o por acercar excesivamente la llama al metal fundido.

En caso de que el soplete se caliente en exceso ha de ser introducido en agua.

8.4.5.4. Soporte

Disponer de un soporte donde colocar el soplete durante las pequeñas paradas.

8.4.5.5. Encendido y apagado

Para encender el soplete se ha de usar un mechero de chispa con mango de los existentes en el mercado, logrando así que la mano quede alejada del soplete y evitar quemaduras con el fogonazo que se produce al encenderse la mezcla de gases.

Apagar el soplete cuando no se necesite inmediatamente.

8.4.6. Medidas preventivas relativas a las mangueras

8.4.6.1. Conservación

Deben conservarse en muy buen estado; es preciso verificar frecuentemente que no existen fugas, particularmente en las válvulas, acoplamientos y juntas.

Han de estar cerradas mediante abrazaderas especialmente preparadas para ello y en ningún caso mediante simples alambres.

Ha de tener cuidado de no invertir nunca las mangueras del acetileno y del oxígeno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Conviene que las mangueras de oxígeno y de gas combustible estén unidas. La utilización de alambres para sujetarlas puede cortar la forma, por lo que debemos utilizar abrazaderas adecuadas.

8.4.6.2. Utilización

Se han de utilizar válvulas antirretroceso de llama en ambas mangueras de gases.

Se ha de evitar que las partículas incandescentes o materiales calientes afecten a las mangueras.

8.4.7. Consideraciones previas

La fusión del metal de las piezas a soldar se obtiene por el calor liberado por el arco voltaico. Se utilizan diversos procedimientos, aunque el mas común es realizar la soldadura al arco con electrodos fusibles: El arco eléctrico salta entre las piezas a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y una varilla de metal de aportación (llamada electrodo) que se encuentra conectada al otro polo (los electrodos pueden llevar un recubrimiento: "electrodos revestidos").

El arco eléctrico genera temperaturas superiores a 3.500 ºC, que hace fundirse el metal del electrodo, que se deposita entre las piezas y los bordes de las piezas a unir, formándose un baño de metal fundido que al solidificar proporciona una unión limpia y uniforme entre las piezas.

El funcionamiento de un arco eléctrico en corriente está condicionado por la necesidad de disponer, entre la fuente de energía y el arco, de aparatos susceptibles de permitir la estabilización del arco.

Estos aparatos, que permiten entre otras cosas el cebado, la alimentación y la regulación del arco, constituyen lo que se llama "grupos de soldadura".

Estos grupos son de dos tipos:

Estáticos o transformadores alimentados por corriente alterna, reducen la tensión, estabilizan el arco y regulan la intensidad de la corriente, proporcionando una tensión de salida de 60 a 100 voltios.

Rotativos, que son electrógenos o convertidores, y proporcionan una corriente de soldadura continua, regulándola y estabilizándola. Sus tensiones de vacío están comprendidas entre 50 y 80 voltios.

El grupo de soldadura debe permitir la obtención de un arco estable, con una intensidad capaz de efectuar la fusión del electrodo, limitando la corriente de cortocircuito.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.4.8. Elementos que componen el equipo

Los elementos que componen el equipo de soldadura manual al arco con electrodo revestido son los siguientes: Cable de alimentación, generador o grupo de soldadura, cables de pinza y masa, pinza portaelectrodos y, por último, electrodos.

8.4.9. Cable de alimentación

Une la red de alimentación con el generador o grupo de soldadura, mediante una clavija de conexión, empleándose normalmente una tensión de 220-238 voltios.

En algunos equipos portátiles no existe este elemento y funcionan mediante motores alimentados por gasolina o gasóleo.

8.4.10. Generador o grupo de soldadura

Es el que puede transformar, convertir y rectificar la tensión de alimentación de la red en una corriente de características de tensión, intensidad y polaridad adecuadas a la soldadura que se quiere realizar.

El arco eléctrico necesita dos tensiones distintas para su normal funcionamiento. La tensión de vacío, que es la que existe cuando el grupo está conectado a la red, pero sin cerrar el circuito de soldadura, favorece el encendido del arco al iniciarse la soldadura y puede oscilar entre 40 y 100 voltios. Una vez que se establece el arco eléctrico y comienza la soldadura, el voltaje disminuye hasta un valor inferior a 40 voltios, que es lo que se denomina tensión del arco o tensión de soldadura.

Los valores de ambas tensiones dependen de la corriente, continua o alterna, y del tipo de electrodo utilizado.

8.4.11. Cables de pinza y masa

Son los cables que transportan la corriente desde el grupo hasta el puesto de soldadura. El cable de pinza es el que va desde una de las bombas de salida del grupo de soldadura hasta la pinza portaelectrodos. El cable de masa es el que se une el grupo de soldadura con las piezas a soldar, bien directamente o a través de una masa o soporte metálico sobre el que están las piezas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.4.12. Pinza portaelectrodos

Es una herramienta manual que transmite la corriente al electrodo y mediante un dispositivo adecuado lo sostiene mediante la soldadura. Está unida al grupo de soldadura mediante el cable de pinza.

8.4.13. Electrodos

Los electrodos manuales revestidos están formados por una varilla metálica, de composición similar a las piezas a soldar rodeada de un revestimiento formado por una mezcla de diversos productos orgánicos y minerales. Al establecerse el arco eléctrico entre las piezas y el electrodo, se produce la fusión de ambos, y al solidificar, se origina un cordón de soldadura que une las piezas.

El extremo de la varilla que se introduce en la pinza portaelectrodos no está revestido.

Existen diferentes tipo de revestimientos: Oxidantes, ácidos, rutilos, básicos y orgánicos o celulósicos, que proporcionan distintas características a los electrodos.

8.5. Instalaciones eléctricas

8.5.1. Instalación eléctrica provisional de obra

8.5.1.1. Actuaciones previas

Previa petición de suministro a la empresa responsable del servicio, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, en caso necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para grúas, maquinillas, vibradores, etc. dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA. Todas las bases de corriente tendrán una protección de 30 mA independientemente de que sean bases para alumbrado o fuerza.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

8.5.1.2. Cables y empalmes

Los calibres de los cables serán adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.

La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que aparecen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.

La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.

Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida por los conductores. Las cajas de empalme serán de modelos normalizados para intemperie.

Siempre que sea posible, los cables en interiores irán colgados, los puntos de sujeción irán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el transito normal de los trabajadores.

8.5.1.3. Interruptores

Los interruptores estarán protegidos en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas por el REBT. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de “Peligro electricidad” sobre la puerta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.5.1.4. Cuadros eléctricos

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de "Peligro Electricidad" sobre la puerta, que estará provista de cierre.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.

El cuadro eléctrico general se accionará sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.

El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves de la oficina de obra.

8.5.1.5. Toma de corriente

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y, siempre que sea posible, con enclavamiento.

Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 V del de 380 V.

8.5.1.6. Interruptores automáticos

Se colocarán todos los que la instalación requiera pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

8.5.1.7. Disyuntores diferenciales

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado, irán protegidas con un disyuntor diferencial de 30 mA tanto para la protección de la maquinaria como para la protección del sistema de alumbrado, ubicados en el cuadro eléctrico general.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las máquinas quedarán protegidas en sus cuadros mediante disyuntores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquél o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

8.5.1.8. Tomas de tierra

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.

La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales generales o selectivos.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

8.5.1.9. Alumbrado

El alumbrado de la obra en general, y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente", con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, "lugares de trabajo" del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Se exige un mínimo de 250 lux.

El alumbrado estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general eléctrico.

Siempre que sea posible la instalación de alumbrado será fija. Cuando sea necesario, utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.

Cuando se utilicen portátiles en tajos en los que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24 V.

Cuando se utilicen focos se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 metros de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

Todas las zonas de paso de la obra, y principalmente las escaleras, estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.5.1.10. Mantenimiento y reparaciones

Todo el equipo se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc, únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

8.5.1.11. Protección contactos directos

Es el contacto establecido con elementos conductores sometidos habitualmente a tensión.

La protección se podrá realizar por:

Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente que se encuentran o circulan sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores cuando estos se utilicen habitualmente cerca de la instalación.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental con las partes en tensión (partes activas de la instalación). Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que puedan presentarse en su función.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio e estos efectos.

8.5.1.12. Protección contra contactos indirectos

Son los contactos entre el individuo y elementos que accidentalmente han quedado sometidos a tensión.

La protección contra estos contactos puede ser de dos clases:

Clase A:

Esta medida consiste en tomar posiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo haciendo que los contactos no sean peligrosos e impidiendo los contactos simultáneos entre masas y elementos conductores, entre los que puede aparecer una diferencia potencial peligrosa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los sistemas de protección de clase A son los siguientes:

Separación de circuitos.

Empleo de pequeñas tensiones.

Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.

Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.

Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección.

Conexiones equipotenciales.

Clase B:

Esta medida consiste en la puesta a tierra de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de clase B son los siguientes:

Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.

Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

8.5.1.13. Descargas eléctricas y su protección.

En ocasiones no es necesario que se llegue a establecerse el contacto para que se produzca el paso de la corriente, pues, debido a condiciones atmosféricas adversas tales como humedad, ionización del aire, lluvia, etc., puede saltar un arco.

No tenemos más protecciones contra la descarga eléctrica que en caso de tormentas los pararrayos.

Además de todas estas protecciones que se han indicado están los disyuntores diferenciales para cubrir a las personas contra estas intensidades dañinas que pasan a través del cuerpo y que no se han podido evitar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.5.2. Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

8.5.3. Otras medidas de protección

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.

Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

8.5.3.1. Señalización y aislamiento

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.

Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.

Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.

Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Si en las obras hubiera diferentes voltajes (15, 220, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán el voltaje a que corresponda.

Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

8.5.4. Eléctrica

Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de "Peligro Electricidad", que nadie pueda conectar la instalación a la red.

Se ejecutará, como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y seccionadores), que se instalarán poco antes de concluir la instalación.

Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose carteles y señales de "Peligro Electricidad".

Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación (cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones empalmes, y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección diferencial, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadro y grupos eléctricos.

Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas; a modo de señalización y protección para reparto de cargas, se establecerá sobre las zonas de paso sobre mangueras una línea de tablones señalizados en los extremos del paso con señal de "Peligro Electricidad".

Los mangos de las herramientas manuales estarán protegidos con materiales aislantes de la electricidad, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta. Estas herramientas estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Para la utilización de andamios y escaleras de mano es de aplicación lo contenido dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

Se prohíbe expresamente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La utilización de escaleras de mano o de tijera sobre rampas sin haber procedido antes a la nivelación horizontal de los puntos de apoyo.

La utilización de escaleras de mano o de tijera a huecos sin protección colectiva eficaz al caso.

La formación de andamios utilizando escaleras de mano o de tijera.

8.5.5. Trabajos en profundidad de líneas eléctricas

Siempre que sea posible se solicitará, del propietario de la línea, el corte de fluido y su puesta a tierra antes de realizar los trabajos. Se comprobará, previa comunicación del vigilante de la compañía suministradora, la desaparición del riesgo eléctrico antes de iniciar los trabajos.

Las líneas cuyo desvío se ha previsto en el proyecto habrán cambiado de ubicación antes de ser necesario trabajar en su actual estado.

Las líneas eléctricas que permanecerán en servicio durante la realización de los trabajos quedarán acotadas a una distancia mínima de 5 metros. En esta área quedará prohibida la estancia y paso de personas o acopios en prevención del riesgo eléctrico.

Siempre que se tengan que realizar trabajos bajo líneas eléctricas aéreas en servicio, y no se pueda cortar la corriente, será preceptivo la colocación de pórticos de señalización previo a la realización de cualquier otro trabajo.

8.5.6. Construcción del apantallado de seguridad

Se realizará cumpliendo con las siguientes prescripciones:

Replanteo mediante teodolito y miras aislantes de la electricidad. Se prohíbe el uso de miras metálicas.

Ubicación, a un mínimo de 5 metros, del cable más exterior de la línea.

El personal interviniente estará dotado de casco, guantes y calzado aislante de la electricidad, según el voltaje de la línea protegida.

Se vigilará expresamente, en presencia de líneas eléctricas, las siguientes acciones:

Cambio de posición de camiones al mismo tiempo que se utiliza el volquete.

Aproximación al límite de seguridad de las cargas suspendidas a gancho de las grúas autopropulsadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cambios de posición de palas y retroexcavadoras con los cazos en alto.

Como precaución adicional en presencia de líneas eléctricas, los cuelgues a gancho de grúa se efectuaran mediante eslingas aislantes de teflón y fibra de vidrio.

8.5.7. Puesta a tierra de líneas durante cortes

Para el retranqueo de líneas eléctricas de MT y de AT o bien para su desmontaje o desconexión provisional para realizar durante un tiempo determinado algunas operaciones, se procederá del siguiente modo:

Estas operaciones las realizarán sólo empresas especializadas, autorizadas por la administración competente y homologadas por la Compañía propietaria de la línea eléctrica.

Se solicitará por escrito a la Compañía suministradora del corte de corriente.

Se establecerá el protocolo de autorización y tiempo.

Se mantendrá comunicación continua entre la subestación eléctrica y el responsable de los trabajos.

Una vez comunicado el corte, se asegurarán por este orden las operaciones siguientes:

Comprobar ausencia de tensión.

Utilización de pértiga.

Puesta a tierra y cortocircuito.

Así se asegura la ausencia de tensión y deberá eliminarse antes del retorno de la misma.

Cuando la Compañía suministradora no pueda conceder el corte, se consideraran las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo en tensión y la parte más cercana del cuerpo del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

8.6. Recintos muy conductores

Debido a la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, ya que el riesgo aumenta cuando el recinto es reducido, se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán al exterior.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.7.Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc, que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactores eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc, llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

8.8.Medios auxiliares

Para la ejecución de unidades de obra que precisen medios auxiliares especiales como cimbras, encofrados especiales, etc. y siempre que lo juzgue necesario el Director de Obra, deberá realizarse por parte del Contratista un proyecto independiente de dichos medios redactado por técnico competente, que deberá visarse en el Colegio Profesional competente.

8.8.1.Andamios sobre borriquetas

Los andamios de borriquetas a instalar cumplirán los siguientes requisitos de seguridad estructural:

Separación máxima de los puntos de apoyo.

Plataforma de trabajo formada por tres tablones de un mínimo de 5 x 20 cm de escuadría, unidos entre sí mediante listones transversales dispuestos en la cara inferior.

La plataforma de trabajo quedará clavada, atada o embridada a las borriquetas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las plataformas de trabajo que deban formarse a 3 o más metros de altura se arriostrarán con cruces de San Andrés.

Las plataformas se mantendrán limpias de residuos o de materiales que puedan hacer las superficies de apoyo resbaladizas.

Cuando la altura de la plataforma de trabajo sea igual o superior a 2 metros se rodearan de barandillas sólidas de 100 cm de altura formadas por tubo pasamanos, tubo intermedio y rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas longitudinales iguales o superiores a los 50 cm, para prevenir los riesgos de basculamiento de los tablones.

Los andamios sobre borriquetas no utilizarán para sustitución de alguna o de ambas borriquetas, elementos extraños, en prevención de los riesgos por inestabilidad.

Los materiales se colocaran sobre los tablones de manera uniformemente repartida, para prevenir las sobrecargas innecesarias y las situaciones inestables.

Las borriquetas metálicas se mantendrán libres de óxido, aisladas mediante pinturas anticorrosivas.

Las borriquetas de madera se mantendrán libres de materiales y escorrentías que dificulten observar si la madera continua en buen estado.

Las plataformas sobre borriquetas de amplia superficie se constituirán con borriquetas de idéntica altura y tablones del mismo grosor para evitar desniveles y resaltos.

Los andamios de borriquetas utilizados para montajes de escayolas o para pintura se limpiarán diariamente para evitar las superficies de trabajo resbaladizas y que se oculte el estado de la madera utilizada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.8.2. Andamios metálicos tubulares

Durante el montaje y desmontaje, se subirán las barras con cuerdas y nudos tipo marinero y los operarios adoptarán las protecciones necesarias para evitar su caída y, obligatoriamente, deberán usar el cinturón de seguridad, que sujetarán a elementos sólidos de la estructura tubular.

El anclaje de estos andamios se efectuará al tresbolillo, según detalle de planos en planta y alzado.

En estos andamios constituidos por tubos o perfiles metálicos se determinará el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostramientos anclajes, de fachada y apoyos sobre el terreno, de forma que quede cumplidamente asegurada la estabilidad y seguridad general de los trabajos respectivos.

El piso de los andamios se sujetará a los tubos o perfiles metálicos mediante mordazas o rótulos que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Cuando estos andamios hayan de sujetarse en las fachadas, se dispondrán suficientes números de puntos de anclaje para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto, según indique la casa suministradora y se plasme en los planos que acompañarán al certificado de montaje.

Las plataformas de trabajo quedarán siempre inmovilizadas mediante bridas.

La estructura tubular se arriostrará en cada cara externa y en las diagonales espaciales mediante cruces de San Andrés y mordaza de aprieto o rótulos.

En cualquiera de los casos, El montaje se deberá realizar mediante las instrucciones suministradas por el fabricante.

Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas o rótulos, de forma que no quede nada flojo.

El apoyo de la cabeza de los tubos contra zonas resistentes debe hacerse con la interpolación de otra base que, a su vez, llevará unos taladros para pasar las puntas o tornillos de sujeción.

Se prestará una especial atención al peligro que la oxidación representa en esta clase de andamios.

Las plataformas de trabajo provisionales, a intercalar entre las fijas de seguridad, se compondrán por un ancho mínimo de 60 cm, se trabarán entre sí y se inmovilizaran a la estructura tubular mediante bridas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

A partir de los 2 metros de altura de una plataforma de trabajo es necesaria la instalación de barandilla, listón intermedio y rodapié, y trabajar sujeto a partes sólidas mediante el cinturón de seguridad.

8.8.3. Andamios sobre ruedas

Durante el movimiento del andamio, este permanecerá totalmente libre de objetos, herramientas, materiales y personas.

Las plataformas de trabajo se rodearán en sus cuatro lados con barandilla de 100 cm de alto, rodapié de 15 cm y listón intermedio.

Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado y calzado en su nuevo emplazamiento.

El acceso a la plataforma se hará por medio de escaleras y no por los travesaños o barras de sus estructuras.

Antes de su utilización se comprobará su verticalidad y estabilidad, de forma que su altura no sea superior a cuatro veces su lado menor.

Se cuidará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario, a la utilización de tablones u otros dispositivos de reparto de peso.

Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo, en caso contrario se acuñarán por ambos lados.

Las plataformas de trabajo estarán bien sujetas a la estructura del andamio.

El acceso a la plataforma permanecerá cerrado durante la permanencia de los operarios sobre ellas, mediante una cadena o barra de seguridad

8.8.4. Escaleras de mano

Preferentemente serán metálicas y sobrepasarán siempre en 1 metro la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.

Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse, se harán con barnices trasparentes.

En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Está prohibido el empalme de dos escaleras, a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.

Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano superiores a 7 metros.

Para cualquier trabajo en escaleras superior a 3 metros sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.

El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.

No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.

Las escaleras de tijera o dobles estarán provistas de cuerdas o cadenas, que impidan su abertura al ser utilizadas, y topes en su extremo inferior.

8.8.5. Puntales metálicos

Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón bien nivelados y perfectamente aplomados. El contratista lo comprobará en todo momento.

Si fuera necesario colocar puntales inclinados se acuñará el durmiente del tablón, nunca el usillo de nivelación del puntal.

Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.

Una vez los puntales en carga, no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón se viera que algunos puntales trabajan con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban este exceso de carga, sin tocar para nada el sobrecargado.

Se prohíbe usar los puntales a su altura máxima, para evitar la merma de su capacidad portante.

Los puntales se desmontarán desde el lugar desencofrado en dirección hacia el encofrado, para evitar los golpes por desplome de las sopandas.

Al desmontar un puntal se controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.

Tras el desencofrado, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales cruzados perpendicularmente. Se fijarán mediante eslingas a la batea y se izarán a gancho de grúa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.9.Maquinaria

8.9.1. Maquinaria auxiliar en general

Las máquinas-herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc., ...).

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

En las máquinas que lleven correas queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante monta correas y otros dispositivos análogos que alejen todo peligro de accidente.

Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permitan engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.

Toda máquina averiada, o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobra, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.

En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre en sentido vertical para el balanceo.

No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas (con doble anclaje y niveladas, de ser elementos alargados).

La carga debe estar en su trayecto constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

efectuarán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.

Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.

Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para frenado y efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.

Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura, se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.

Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más del 10% de los mismos.

Los ganchos serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse; las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.

Toda la maquinaria eléctrica deberá disponer de toma de tierra y protecciones diferenciales correctas.

8.9.2. Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones

El Contratista asegurará que toda la maquinaria móvil antes del inicio de los trabajos se encuentra en un estado óptimo de funcionamiento mediante certificado, libro de mantenimiento, marca CE, ITV (si les corresponde), etc. Será comprobado por el Jefe de Obra y será indispensable para poder trabajar en la obra conforme al control de accesos.

Estarán equipadas con:

Señalización acústica automática para la marcha atrás.

Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Servofrenos y frenos de mano.

Pórticos de seguridad.

Extintores.

Retrovisores de cada lado.

Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:

Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.

Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.

No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.

No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.

No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.

Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.

No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén separadas y el lugar seguro de ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

8.9.2.1. Retroexcavadora

Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a emplear. Utilizar orugas en terrenos blandos o para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros o abrasivos, o materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.

Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

Durante un trabajo con equipo retro es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.

Al cargar de material los camiones la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso prestar especial atención a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.

Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesaria la presencia de un señalista.

8.9.2.2. Motovolquete autopropulsado (Dúmper)

Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmper debe verter su carga.

Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmperes.

Es obligatorio no exceder la velocidad la velocidad de 20 km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.

Si el dúmper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de inscrita en el cubilote.

Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión el conductor.

Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma se establece la excepción debida a aquellos dúmperes dotados de transportín para estos menesteres).

El remonte de pendientes bajo la carga se efectuará siempre en marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelco.

8.9.2.3. Motoniveladora

Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.

Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No deben nunca utilizarse como bulldózer, causa de gran parte de los accidentes así como del deterioro de la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.

Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso de la cabina de mando.

Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

8.9.3. Maquinaria de compactación

Estas máquinas, por su sencillo manejo y por consistir su trabajo en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, son las que mayores índices de accidentabilidad presentan, fundamentalmente por las siguientes causas:

Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.

Inexperiencia del maquinista pues, en general, se dejan estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para el manejo de maquinaria pesada.

Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles produciéndose el vuelco.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen a operario.

Se dotará a la maquinaria de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

8.9.3.1. Rodillo vibrante

Se dotará a la máquina de un pórtico de seguridad contra accidentes por vuelco.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para manejo de máquina pesada.

No permanecerá ningún operario en un entorno inferior a cuatro metros alrededor del rodillo vibrante.

Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

Antes de la puesta en marcha de la máquina, el conductor se cerciorará de que no haya personal próximo a la misma (por ejemplo, dormitando a la sombra del rodillo), ni tampoco animales.

8.9.4. Hormigonera eléctrica

Tendrá protegidos, mediante carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión (engranajes y corona de unión) en evitación de atrapamiento.

Tendrá en perfecto estado el freno de basculamiento del bombo.

Se conectará al cuadro de disyuntores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra).

Se instalará fuera de zona batidas por cargas, suspendidas sobre plataforma lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se ejecutarán con la máquina desconectada de la red.

El personal que la maneja tendrá la autorización expresa para ello.

8.9.5. Camión hormigonera

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

Se procurará que los accesos a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Se procurará no llenar en exceso la cuba, en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.

Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos. Se dispondrá una zona en la obra a tal efecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de zanja.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

8.9.6. Camión bomba de hormigón

Medidas preventivas a tener presentes:

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.

Después de hormigonar, se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar se "engrasarán las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación para ya posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.

Habrá que evitar "tapones" porque estos producen riego de accidente al desmontar la tubería. Esto se logrará eliminando al máximo los codos de la tubería y sobre todo los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a grandes pérdidas de carga y por tanto a un mal funcionamiento de la instalación.

Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado deberá realizarse con las máximas precauciones, e incluso estarán dirigidos los trabajos por un operario especialista.

Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.

Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

8.9.7. Grúa autopropulsada

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Por motivos de seguridad estructural, las grúas autopropulsadas no se posicionarán BAJO NINGÚN CONCEPTO sobre losas estructurales, ni sobre los marcos de los colectores.

Las grúas subcontratadas estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y funcionamiento. Esta circunstancia será demostrada documentalmente.

Los conductores de las grúas serán especialistas de probada destreza.

Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.

Las maniobras de transporte a gancho de grúa serán guiadas por un capataz.

Se prohíbe izar cargas sin antes haber instalado los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.

El gancho estará dotado de pestillo de seguridad.

Se vigilarán constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Se prohíbe izar la grúa por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.

Se usará casco, botas con puntera de acero, cinturón anti-lumbago (si se precisa).

Los estribos, eslingas, cables, grúa, etc. estarán en perfecto estado, debiendo conocerse la carga máxima de trabajo antes de trabajar con ellos.

Prohibido situarse bajo las cargas suspendidas.

Las maniobras siempre se realizarán con movimientos suaves y de forma continua.

El camión, grúa, camión-grúa, etc., estará siempre sobre superficie estable y nivelada.

Está prohibido situarse dentro del radio de acción de la grúa. Si es necesario se usarán calzos.

Si es necesario, para evitar balanceos y movimientos incontrolados, se controlará la carga con ruedas sujetas por operarios que se situarán siempre fuera del radio de caída.

No se deben arrastrar cargas ni hacer esfuerzos laterales con la grúa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Prohibido balancear las cargas.

Prohibido circular con la grúa desplegada.

Para circular se colocará se colocará siempre el seguro de los gatos estabilizadores para evitar su posible caída accidental.

8.9.8. Compresor

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.

Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 m, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.

El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 m. del borde de las zanjas, en evitación de caídas por desplome de las "cabezas" de zanjas.

Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.

Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.

Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

8.9.9. Martillo neumático

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal manera que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, en evitación de lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.

Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo, se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmitan al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de los martillos rompedores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

Se prohíbe abandonar los martillos rompedores conectados a la red de presión.

Se prohíbe, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el martillo con la barrena hincada.

8.9.10. Equipos de aglomerado

El manejo de esta maquinaria será encomendado exclusivamente a personas con experiencia y formación adecuadas, impidiéndose la manipulación de las mismas al personal no cualificado.

Antes del comienzo de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de la máquina, cerciorándose de que su puesta en marcha no ocasiona riesgo alguno para los trabajadores situados en el entorno.

Los movimientos de equipos (extendedora, apisonadoras y camiones) estarán planificados y coordinados para evitar las falsas maniobras, riesgo de atropellos, colisiones, etc.

La aproximación de camiones a la extendedora, así como cualquier otra maniobra con riesgo de atropellos o colisiones será ayudada con señalista y dirigida por el responsable del equipo de aglomerado.

Los bordes de terraplenes, escalones, zanjas, etc., serán señalizados para evitar vuelcos por excesiva aproximación de los mismos.

Se vigilará el mantenimiento de la distancia de seguridad a posibles líneas eléctricas, con especial atención a los camiones basculantes (bañeras). Antes de poner en marcha el camión, su conductor se asegurará que el volquete está totalmente bajado.

Cuando los trabajos afecten a carreteras con tráfico, se extremará el cuidado en la señalización del tráfico y de seguridad, se efectuarán cortes parciales o totales de tráfico con la ayuda de señalistas, guardia civil, etc., para evitar riesgos de colisiones, atropellos, etc.

El aparcamiento de vehículos y maquinaria, acabada la jornada de trabajo, se hará en lugares adecuados, preferentemente aislados del tráfico externo y dispondrán de señalización que garantice su visibilidad desde vehículos que puedan circular en su proximidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.9.11. Soldadura

8.9.11.1. Soldadura eléctrica

La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierra.

Antes de comenzar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidos a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrarán los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación", todo ello en evitación de caídas de altura.

Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma aérea quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.

Queda expresamente prohibido:

Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.

Tender de forma desordenada el cableado de la obra.

No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.

Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura

No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida, por ejemplo)

El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie o fundas termosoldadas.

La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.9.11.2. Soldadura oxiacetilénica u oxicorte

El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo sobre el carro portabotellas.

Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol, tanto en el acopio como durante su utilización.

Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas, pero procurando que la boca quede algo levantada. En evitación de accidentes por confusión de los gases, las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.

Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.

Debe vigilarse la posible existencia de fugas de mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero o chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.

Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista la posibilidad de caer en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales, en especial, los que sean inflamables.

Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto posee, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que, aparte de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.

Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

Queda expresamente prohibido:

Dejar directamente en el suelo los mecheros

Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva

Utilizar mangueras de igual color para los distintos gases

Apilar, tendidas en el suelo, las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", para evitar vuelcos y a la sombra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.10. Demoliciones

8.10.1. Demolición de edificaciones

Entendemos por demolición el proceso de deshacer una obra hasta conseguir su total desaparición sin que se pretenda recuperar material alguno (caso de derribo), y por tanto, no hay que actuar de forma ordenada y cuidadosa para la conservación de ciertos materiales (bordillos, vigas, etc.). En las demoliciones, el proceso de destrucción está basado en los medios mecanizados más que en los manuales, más propios de derribos y rehabilitaciones.

Antes de proceder a una demolición es obligatorio haber estudiado previamente:

Servicios existentes (gas, agua, electricidad, etc,).

Existencia de depósitos subterráneos o aéreos que pudieran contener gases tóxicos, productos inflamables, radiactivos, etc. (uso del edificio).

Naturaleza de los materiales a demoler (si son cancerígenos, contaminantes, etc).

Existencia de ratas, insectos, etc.

Una vez recopilada toda la información posible, caso de indicarlo la dirección de obra, se realizará el Proyecto de Demolición que constará de:

Memoria en la que se definirá el procedimiento de demolición adoptado y la normativa aplicable.

Pliego de Condiciones.

Documentación gráfica.

Mediciones y Presupuesto.

Hay que tener también en cuenta, caso de existir árboles, plantas, etc. su reimplantación o conservación.

También se preverá la repercusión cuando se proceda a eliminar las instalaciones y conducciones existentes.

Los trabajos en los que haya materiales especiales de alto riesgo (amiantos, fibrocemento, asbestos, etc.), serán realizados por empresas especializadas y autorizadas por la autoridad laboral a tales fines. Estas empresas realizarán un plan de trabajo que será sometido a la aprobación del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad o al organismo competente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Como los métodos de demolición son diferentes en función de la tipología estructural, edificatoria, etc, el Contratista indicará en el Plan de Seguridad y Salud (o anejos correspondientes), tanto si la demolición es total o parcial, el tipo de método de demolición que va a emplear:

- Manual.
- Mecánica controlada.
- Retroexcavadora.
- Brazo demoledor.
- Martillo picador.
- Cizallas acopladas.
- Colapso.
- Voladura controlada.
- Bola de demolición.
- Tracción por cable.
- Mixto.
- Otros.

Así como los equipos de protección individual y colectiva que utilizará en dicho trabajo.

Los escombros deberán conducirse hasta el lugar de carga mediante rampas, tolvas, sacos, etc. prohibiéndose arrojarlos desde lo alto. Serán regados para evitar polvaredas y si proceden de alcantarillas, cementerios, hospitales, cuadras, etc. previo a su transporte, serán desinfectados convenientemente.

Cuando se emplee a más de 10 trabajadores en la demolición, se adscribid un Jefe de Equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar la alteración de la estabilidad de edificaciones próximas que pueden poner en peligro a los trabajadores.

Las normas generales de actuación y prevención son:

Desratizar y desinfectar.

Apuntalar, si fuera necesario, para evitar desplome de elementos estructurales por sobrecargas de forjados o, por ejemplo, al desescombrar.

Montaje de andamios estabilizadores, previamente calculados, si fuera necesario para conservar partes estructurales del edificio. Si se invaden aceras o parte de la calzada

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

deberán colocarse balizas luminosas. Desvío de tráfico señalizados. Marquesinas de paso para personas. Señales de advertencia, riesgo y prohibición.

Vallado exterior, accesos de personal y maquinaria. Señalización general en vallado. Carteles de empresa. Instalaciones provisionales para los trabajadores.

Control de accesos a personas ajenas a la obra.

Primeros auxilios. Instrucciones para la asistencia a accidentados. Itinerarios de evacuación.

Delimitar zonas de trabajo. Comunicación interior de obra. Señalizar y proteger zonas de riesgo.

Anulación de instalaciones existentes (excepto agua, que se hará por plantas).

Instalación eléctrica provisional de obra.

Indicaciones luminosas, señales, marcas, etc.

Medidas de protección contra incendios.

Anulación de cristales en ventanas, muro cortina, etc.

Instalación de medios auxiliares y de seguridad:

Montacargas.

Plataformas de carga y descarga.

Trompas de desescombro. Contenedores.

Cables de seguridad para atado de cinturón de seguridad de caída (clase C).

Plataformas de trabajo.

Sistemas de protección de bordes de estructuras con barandillas, vallas, redes, etc.

Comprobar posibles contaminantes biológicos.

Estudio de ruido y vibraciones.

Polvo y escombro: riesgos higiénicos.

Retirada de escombros.

Tránsito de vehículos, accesos, aceras, personas, desvíos, etc.

Ventilación (combustión de CO2, gases de soldadura, corte, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Posibilidad de cargas estáticas y dinámicas.

8.10.2. Desmontaje y retirada de placas de fibrocemento, aislantes, etc.

Para la retirada de placas de fibrocemento de los techos de los edificios, naves, etc. se utilizarán máquinas autorizadas que eleven a los trabajadores hasta las placas, tales como plataformas elevadoras, cestas telescópicas, etc.

Los trabajadores encargados de desmontar y bajar las placas estarán siempre dotados de cinturón con arnés anticaída que estará sujeto a un punto firme y estable de la cesta telescópica (o plataforma elevadora). Ésta tendrá limitador de alcance de mandos de accionamiento autónomos, así como elementos de seguridad homologados.

Como equipo de protección individual usarán:

Mono desechable.

Casco de seguridad.

Guantes largos.

Gorro protector de la cabeza.

Gafas cerradas.

Mascarilla anti-polvo de filtros recambiables (cambio diario).

Se prohibirá expresamente:

El acceso accidental de terceros que no vayan protegidos adecuadamente.

Comer, beber, fumar, etc.

Se vigilará la higiene personal de todos los trabajadores expuestos al proceso una vez terminen los trabajos.

Se dispondrá una caseta dividida en tres zonas:

Zona de limpio: con taquillas para el cambio de ropa.

Zona de sucio: con aspiradores con filtro y bidón hermético para depositar monos y demás material usado.

Zona intermedia: con duchas y lavabos.

Las tres zonas estarán comunicadas entre sí por puertas interiores y las zonas de limpio y sucio tendrán además acceso desde el exterior.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las placas se apilarán en paquetes de 25 uds (o fracción) sobre palet y un plástico cortado a medida, que se cerrará y precintará para su transporte al vertedero de materiales peligrosos.

El método de desmontaje se llevará a cabo por los operarios que se encuentran trabajando en altura, mientras que abajo habrá otros trabajadores que se encargarán de recoger y apilar las placas sobre palet. Nunca se pisará sobre la cubierta y se procurará no romper las placas para evitar la dispersión aérea de las partículas de asbesto.

Se comenzará el desmontaje de cubiertas desde las cumbreras hacia los aleros, siguiendo un sentido de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Una vez alcanzada la cota de cubierta con la cesta, se comenzará el desmontaje de las placas, procediéndose primero al corte de la tornillería mediante radial, soplete, etc. Una vez liberadas las placas, se irán retirando apoyadas sobre las correas y se descenderán mediante eslingas de fibra textil 100% poliéster de alta resistencia a tracción, provistas de ganchos de seguridad.

8.11. Materiales y productos

De los muchos materiales y productos que se manejan e intervienen en el proceso constructivo, unos no revisten riesgos apreciables para la salud de los trabajadores, sin embargo, otros sí generan riesgos y es necesario establecer las medidas preventivas necesarias para evitar lesiones y otros efectos perniciosos para la salud. A continuación se exponen las medidas de seguridad y salud que hay que adoptar para los materiales y productos más comúnmente utilizados en las obras de construcción:

8.11.1. Cemento

Produce lesiones en piel, ojos y vías respiratorias llegando en ocasiones a ser invalidantes. Los componentes del cemento reaccionan químicamente al fraguar produciendo irritaciones, quemaduras, llagas, úlceras y eczemas con procesos alérgicos importantes. Por vía respiratoria ocasiona lesiones bronquiales, por ingestión produce trastornos digestivos y úlceras gástricas.

Se adoptarán medidas que minimicen la emisión de polvo de cemento como la elección de un lugar de almacenamiento protegido y cubierto. Se utilizarán como E.P.I.:

Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Mascarilla anti-polvo.

Botas impermeables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Casco y gorro de cabeza.

No se fumará ni se comerá durante su manipulación.

8.11.2. Cal

El mayor riesgo en el manejo y manipulación de la cal viene producido por un lado durante el proceso de descarga, almacenamiento y trasiego del producto (envasado en sacos o a granel), al entrar en contacto con la piel, produciendo en estos casos graves quemaduras y ulceraciones en las zonas de contacto.

Durante el proceso de apagado las quemaduras producidas por las salpicaduras de la lechada de cal suelen ser graves. La instalación de los gases y vapores que se desprenden durante esta operación producen también graves lesiones en las vías respiratorias.

La protección frente a estos riesgos derivados del uso de la cal pasan fundamentalmente por evitar tener alguna parte del cuerpo expuesta, utilizando ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Es obligatorio el uso de:

Guantes anti-cáusticos que cubran hasta el codo.

Mandil de cuero.

Botas de cuero.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Pantalla facial.

Mascarilla con filtro para gases y vapores.

Casco de seguridad.

Además, se tendrá siempre a mano agua y jabón para poderse lavar inmediatamente si se produce el contacto, se prohibirá fumar, comer o beber durante la exposición al producto. Durante el apagado, que se hará al aire libre, nadie se acercará a sus inmediaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.11.3. Aditivos químicos para hormigones

Son los productos destinados principalmente a fluidificar, acelerar, retardar, anticongelar, impermeabilizar o a curar hormigones y morteros de cemento mediante su adición al proceso de amasado.

Si hay contacto con estos productos, se pueden producir irritaciones en la piel adquiriendo mayor importancia cuando el contacto es con las mucosas de los ojos, boca y nariz.

Las medidas de prevención son:

Conocer su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su utilización.

Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

Ropa de trabajo adecuada.

Guantes de caucho.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Pantalla facial.

Aseo personal al terminar la aplicación.

8.11.4. Desencofrantes

Los desencofrantes se suelen diluir en agua, aunque a veces se usan concentrados. Estos productos aceitosos producen, al entrar en contacto con la piel y mucosas, irritaciones y alergias, más importantes cuanto más concentrado esté el producto.

Las medidas de prevención son:

Conocer su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su aplicación.

Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo

Realizar la imprimación en ambientes bien ventilados.

Guantes de caucho.

Mascarilla de filtro para gases y vapores (FFA1P1).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Gafas que cubran totalmente los ojos.

Aseo personal al terminar la aplicación.

8.11.5. Yeso

Durante las operaciones de manipulación de sacos de yeso (descarga, transporte o apilado), es cuando más se agudiza el riesgo de inhalación de polvo de yeso y de contacto con la piel y mucosas. El yeso inhalado por vía respiratoria produce afecciones bronquiales que pueden llegar a ser graves cuando la inhalación es importante. Si entra en contacto con la piel, al humedecerse con el sudor, es cuando manifiesta claramente su agresividad dando lugar a irritaciones, grietas o llagas por desecación de la zona afectada, con posterior riesgo de infección. En contacto con las mucosas produce su irritación.

La medida preventiva de carácter general que ha de tenerse en cuenta es prever el lugar de almacenamiento de los sacos, evitando que sea en corrientes de aire y tapando el material almacenado para que no se produzcan ambientes pulvígenos. Además, se usarán:

Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Guantes de caucho.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Mascarilla anti-polvo.

Aseo personal.

Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

8.11.6. Asbesto

El asbesto es un silicato fibroso, que al igual que el amianto, se usa en construcción como componente de multitud de productos, como placas de fibrocemento, aislantes, tuberías, etc.

Debido a la naturaleza físico-química de este mineral, su polvo se compone de finísimas agujas que constituyen como todo silicato un grave riesgo para la salud.

En las obras, el asbesto no aparece de forma aislada sino como constituyente de las placas de Uralita, tuberías de fibrocemento, etc. Las fibras de asbesto nos las vamos a encontrar como residuo pulvígeno si se producen cortes, roturas o rozamientos de dichos materiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las fibras de asbesto, al penetrar por vía respiratoria a los pulmones, se clavan a las paredes de los bronquios y bronquiolos causando graves insuficiencias respiratorias y enfisema pulmonar. Estas fibras, además, una vez alojadas en los pulmones, modifican su estructura dando lugar a cáncer de pulmón.

La concentración de fibras de asbesto respirables a partir de la cual se pueden manifestar los efectos cancerígenos es cada vez más restrictiva, no apreciándose a simple vista indicios de dicha concentración. Por tanto, hay que saber que un proceso de corte por vía seca de materiales con una composición intrínseca de asbesto, implica un grave riesgo no sólo para el operario que realiza dicha operación, sino para el conjunto de compañeros que se encuentra en el entorno.

Por tanto, todo trabajo en el que se entre en contacto con una atmósfera que contiene partículas de asbesto se le ha de dar un tratamiento especial y únicamente puntual. Como medida básica de prevención se realizarán las operaciones sólo por vía húmeda.

Es de todo punto imprescindible la utilización de ropa de trabajo desechable que cubra todo el cuerpo, así como guantes largos, gafas cerradas, mascarillas anti-polvo de filtros recambiables y gorro protector de la cabeza.

Una vez realizados los trabajos, es muy importante el aseo personal, por lo que todos los trabajadores implicados y expuestos al polvo de amianto deberán ducharse y usar después ropa limpia. La ropa usada para este trabajo será desechada y nunca se llevará al hogar familiar para no trasladar allí el contaminante. El empresario es el responsable de su lavado y descontaminación.

Por último, se debe impedir el acceso accidental de terceros que no vayan protegidos adecuadamente a la zona de trabajos, así como prohibir comer, beber, fumar, etc. en dicha zona.

No obstante, es muy recomendable para evitar formar polvo con asbesto libre, no proceder a la demolición por medios mecánicos de las techumbres de Uralita, es decir, se deben desmontar, apilar y trasladar a su destino final antes de comenzar la demolición de las naves evitando su rotura.

Para la realización de trabajos con materiales constituidos por asbesto, se cumplirá a rajatabla las disposiciones del R.D. 665/1997 de 12 de Mayo (BOE Nº 124, de 24 de Mayo) sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo, y lo establecido por el REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

8.11.7. Betunes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El betún como último producto de la destilación del petróleo, es el menos volátil y por tanto el que potencialmente tiene menos riesgo.

Su agresividad vendrá condicionada fundamentalmente por el uso que se destine y por tanto a su manejo y aplicación.

En forma de emulsión, su agresividad se manifiesta casi exclusivamente por el contacto con la piel, produciendo irritaciones e hipersensibilidad de contacto, agravando el riesgo cuando se limpia la zona afectada con productos más volátiles como petróleos o gasolinas.

En forma de láminas, el mayor riesgo es el que se deriva de las quemaduras por contacto con el betún fluidificado durante la fase de solape y soldeo, agravado por su gran inercia térmica.

Las agresiones que produce el betún son casi exclusivamente las derivadas del contacto con la piel, por lo que los equipos de protección individual se limitan con carácter general a ropa de trabajo y guantes. En situaciones extremas y por contacto continuo permanente se puede producir cáncer de piel.

8.11.8. Lana de roca

La lana de roca o de vidrio son unos productos fabricados a partir de roca o vidrio fundidos a altas temperaturas y posteriormente enfriados en forma de finísimos hilos con aspecto algodonoso y que tiene un alto poder de aislamiento.

A pesar de que las fibras que lo componen son elásticas, se producen en ellas muchas fracturas, lo que trae como consecuencia la emisión de infinidad de pequeñas fibras cristalinas las cuales tienen un alto grado de riesgo, tanto por su penetración en la piel con irritaciones e inflamaciones como por su introducción a través de las vías respiratorias en los pulmones, produciendo efectos similares a las fibras de asbesto y llegando a provocar en casos agudos cáncer de pulmón.

En principio se ha de tratar de minimizar los efectos que estos productos tienen sobre el ambiente en sus proximidades, eligiendo un lugar de almacenamiento en el que se eviten corrientes de aire y por tanto, fibras en suspensión.

La protección mediante los equipos de protección individual se garantiza utilizando ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, mascarilla de filtro mecánico, gafas y casco o gorro cubre cabeza.

Es de suma importancia el mantener un exhaustivo aseo personal, por lo que una vez concluido el trabajo, todos los trabajadores hipotéticamente expuestos, deben ducharse vistiéndose nuevamente con ropa limpia. Es muy aconsejable que la ropa de trabajo contaminada sea lavada en una primera fase en el centro de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.11.9. Poliuretano

El poliuretano proyectado es un producto que se utiliza como aislamiento térmico en la construcción y que se prepara y se aplica "in situ" mediante la adición de un elemento de acuoso, lo cual provoca una reacción química de polimerización del poliuretano con gran emisión de gases y aumento de volumen, lo que hace que el producto final adquiera un aspecto esponjoso.

El riesgo que se genera en este proceso viene condicionado por la reacción química de la polimerización de los isocianatos y su duración.

Los efectos sobre el organismo de los isocianatos no polimerizados, en forma de gases y vapores desprendidos, se manifiestan mediante afecciones bronquiales y lesiones pulmonares ya que la vía de penetración es la respiratoria por inhalación de dichos vapores, llegando en casos extremos a producir cáncer de pulmón.

Las medidas preventivas vienen condicionadas básicamente a un total aislamiento del cuerpo frente al contaminante mediante una ropa de trabajo adecuada y de cobertura total del cuerpo, así como la utilización de guantes, gafas, mascarilla facial con filtro específico para gases y vapores (FFA1P1) y gorro de protección de la cabeza. Se leerá su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su utilización.

Una buena ventilación contribuye a eliminar en gran parte los riesgos descritos ya que la dilución del contaminante es mayor y por tanto disminuye su concentración, sin olvidar el mantener un exhaustivo aseo personal.

8.11.10. Maderas

La madera es un material imprescindible en las obras.

Hay maderas de origen tropical que llegan a tener un alto grado de toxicidad. Esta toxicidad proviene de la resina de esta madera, que impregna su parte leñosa y que en forma de polvo facilita su grado de riesgo.

El contacto con este polvo provoca lesiones cutáneas, inflamaciones y procesos alérgicos por hipersensibilización de la piel. No obstante, su mayor riesgo se produce al inhalar este polvo, pudiendo llegar a provocar lesiones broncopulmonares, procesos asmáticos, espasmos e incluso parada respiratoria.

Cuando la penetración en el organismo se produce por vía digestiva, se provocan vómitos, diarreas y en general trastornos digestivos.

La más eficaz medida de prevención frente a los riesgos de y las consecuencias del polvo producido por la mecanización de las maderas tropicales, es disminuir o anular la emisión de polvo por lo que siempre se utilizarán máquinas de corte y mecanizado con sistemas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

de extracción localizada y su posterior filtrado. A su vez es obligado el uso del equipo de protección individual compuesto por ropa de trabajo de cobertura total, guantes, gafas y mascarilla facial de filtro mecánico.

La ventilación del lugar de trabajo es una medida que influirá en una menor concentración de polvo, sin olvidar la importancia que tiene el aseo personal, sobre todo antes de las comidas y al finalizar la jornada de trabajo.

8.11.11. Insecticidas y fungicidas

Estos productos tienen un alto grado de toxicidad y su penetración en el cuerpo es a través de las tres vías posibles, dérmica, respiratoria y digestiva. En cualquier caso, por vía dérmica se producen irritaciones en piel y mucosas, por vía respiratoria y al inhalar estos productos en suspensión en el aire se producen los procesos de lesiones bronquiales y por vía digestiva se producen lesiones en las mucosas intestinales, quemaduras internas e incluso graves intoxicaciones.

Las medidas a adoptar para prevenir las lesiones derivadas de sus riesgos son las específicas para la protección de la piel mediante la utilización de ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, gafas y gorro de cabeza además de la preceptiva mascarilla específica para gases y vapores (FFA1P1) y un exhaustivo aseo personal que evite la entrada del contaminante por vía digestiva sobre todo antes de comer, fumar o finalizar la jornada de trabajo.

Al tener que trabajar con estos productos, ver antes su ficha toxicológica y las recomendaciones de la etiqueta del envase.

8.11.12. Combustibles

Las gasolinas y petróleos se utilizan como materiales auxiliares para combustibles de motores de explosión, en generadores eléctricos, compactadores, vibradores, etc.

Las gasolinas, por ser los productos más volátiles de la destilación del petróleo, desprenden gran cantidad de gases y vapores con alto contenido de hidrocarburos. Por tener los vapores de las gasolinas un punto de inflamabilidad muy bajo, el riesgo de incendio y explosión es muy alto, lo que implica que su almacenamiento se haga en recintos muy ventilados.

Desde el punto de vista higiénico, estos productos son agresivos tanto por contacto con desecación e irritaciones de la piel, como por ingestión con alteraciones gástricas y ulceraciones en el intestino. Si se produce la contaminación por vía respiratoria por inhalación de los vapores de las gasolinas, se producen lesiones pulmonares, espasmos musculares e incluso pérdida de consciencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Como primera medida a tener en cuenta está el realizar las operaciones de trasiego y transporte en recipientes estancos y específicos para tal fin, estableciendo su almacenamiento en un lugar no accesible para los trabajadores y bien ventilado.

Es norma obligada la prohibición de encender fuego o fumar durante el trasiego, llenado de depósitos y su utilización como desengrasante en recipientes abiertos. En estas operaciones se utilizarán guantes y mascarilla de filtro contra vapores orgánicos, así como la preceptiva ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Es muy importante mantener un estricto aseo personal, lavándose con abundante agua en caso de salpicadura del producto a la boca y sobre todo a los ojos.

8.11.13. Gases combustibles

Los gases combustibles son productos que sin formar parte de los materiales y los elementos que intervienen en el proceso constructivo se utilizan como productos auxiliares, en este caso para operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte,...

Los gases combustibles más utilizados son el acetileno, propano y butano. Todos ellos tienen en común que su almacenamiento se realiza en tubos o botellas, encontrándose en su interior licuados y a presión.

El riesgo más importante que se deriva de su utilización es la deflagración o explosión, con las evidentes consecuencias de quemaduras, amputaciones, etc.

Desde el punto de vista higiénico, durante el proceso de soldeo y en general por la combustión de estos gases, se desprende dióxido de carbono y en caso de una combustión deficiente, monóxido de carbono. El primero provoca el desplazamiento del oxígeno del aire en sus inmediaciones y el segundo intoxicaciones, con pérdida de consciencia e incluso la muerte.

Las medidas de prevención frente a los aspectos agresivos de estos gases combustibles son, fundamentalmente, el asegurar una buena ventilación tanto de los recintos de almacenamiento como en los lugares donde se realicen las operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte, etc.

Durante la reacción de polimerización (endurecimiento) es cuando se desprende ácido acético que proporciona ese olor característico a vinagre y el que genera los riesgos de su aplicación.

La vía de contaminación más afectada es la dérmica como consecuencia del contacto del producto con la piel produciendo irritaciones, que son más acusadas cuando el contacto se produce con las mucosas de boca, nariz y ojos. Por vía respiratoria no se presentan graves complicaciones salvo irritaciones de las vías respiratorias, a no ser que se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

estuviese en un ambiente con grandes concentraciones de ácido acético, provocando en este caso, afecciones broncopulmonares.

Evidentemente, las medidas de protección pasan en primer lugar por proporcionar una buena ventilación del lugar de trabajo y en la utilización de los equipos de protección individuales como guantes, gafas protectoras, además de ropa de trabajo adecuada y mascarilla específica (FFA1P1)

En caso de contacto con la piel, hay que proceder a un buen lavado con agua y jabón.

Se evitará comer, beber o fumar durante la aplicación de siliconas.

8.12. Servicios afectados

El estudio de los servicios subterráneos afectados que puedan incidir en la ejecución de la obra juega un papel muy importante ya que es preciso saber dónde y como se encuentran las líneas eléctricas, saneamiento, gas riego telecomunicaciones, etc., para tener previstos todos los sistemas de desvío, apuntalamientos, apeos, etc., evitando sorpresas, improvisaciones y accidentes.

Para ellos, se recabará toda la información al respecto que las Compañías suministradoras, Ayuntamientos, Propietarios, etc., puedan facilitar. Debido a que los planos "as built" no siempre reflejan con veracidad la exacta ubicación de un determinado servicio y a que no siempre están debidamente señalizados, si existe riesgo de accidente, se utilizaran siempre detectores de campo que nos indican la potencia de una línea eléctrica y a que profundidad se encuentra, sirviendo de guía con errores mínimos para trabajos de excavación, pilotajes, sondeos, cimentaciones, etc.

En el caso de conducciones aéreas, el procedimiento a seguir será como en el caso de subterráneas.

Las normas básicas a seguir son las siguientes:

En caso de duda, todas las conducciones se tratarán como si estuvieran en servicio.

No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable eléctrico.

Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de la obra o ajeno.

Emplear señalización indicativa del riesgo indicado, siempre que sea posible, la posición del servicio afectado.

Se informará a la Compañía propietaria siempre que el servicio existente sufra algún daño y alertará del incidente a todo el personal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

En el caso de riesgo eléctrico, los trabajadores estarán dotados de prendas y herramientas aislantes.

Se respetarán siempre las distancias máximas recomendables en trabajos de excavación sobre conducciones eléctricas (con máquinas hasta 1 metro sobre la conducción, con martillo picador hasta 0,50 metros sobre la misma y el resto por medios manuales).

Cuando las conducciones se encuentran a menos de 1 metro de profundidad se harán catas a mano hasta llegar a la generatriz superior será necesario para asegurar su posición exacta.

No se descubrirán tramos superiores a 15 metros de conducción.

No se fumará o hará fuego o chispas en caso de canalizaciones de gas.

Se señalizarán perfectamente las zonas afectadas y se vigilará que no accedan a las mismas personas ajenas a las obras.

No se almacenará material sobre conducciones de cualquier clase.

Está prohibida la manipulación o utilización de cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

8.13. Sustancias peligrosas o nocivas

Las sustancias peligrosas o nocivas para la salud deberán estar rotuladas claramente y estar provistas de etiqueta identificativa, en la que figuren sus características principales y los riesgos potenciales para la salud que su empleo conlleve. El Contratista deberá cuidar que el manejo y empleo de este tipo de sustancias se hace de acuerdo a las disposiciones vigentes, y sólo por el personal autorizado.

El Contratista deberá comprobar que los recipientes que contengan este tipo de sustancias, disponen de las instrucciones relativas a las acciones a establecer en caso de derramamiento, escape o intoxicación.

El Contratista deberá prever que los ambientes donde se vayan a usar estas sustancias estén lo suficientemente bien aireados, cuidando del establecimiento de las medidas necesarias a tal efecto.

8.14. Atmósferas peligrosas

El Contratista deberá prever que los ambientes donde pueda existir déficit de oxigeno estén lo suficientemente bien aireados, cuidando del establecimiento de las medidas necesarias a tal efecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Ningún trabajador debe penetrar en un espacio confinado o cerrado cuya atmósfera sea peligrosa o en la que falte oxigeno, a menos que:

Un técnico competente haya procedido al examen de la atmósfera y comprobado que no entraña peligro alguno, repitiéndose dicho examen a intervalos periódicos adecuados.

Se haya garantizado una ventilación adecuada.

Si no se han satisfecho las condiciones establecidas con anterioridad, las personas que hayan de penetrar en tales espacios deberán llevar obligatoriamente un aparato respiratorio autónomo o alimentado desde el exterior y un cinturón de seguridad con cable salvavidas.

Cuando un trabajador se encuentre un espacio confinado o cerrado:

Deberán preverse medios y equipos adecuados con inclusión de aparatos respiratorios, aparatos de reanimación y oxigeno, para asegurar el salvamento de posibles accidentados.

Deberán apostarse una o varias personas plenamente capacitadas en la entrada o cerca de ésta.

Deberán existir medios de comunicación rápidos entre los trabajadores y la persona o personas apostadas en la entrada.

8.15. Extrés térmico, frio y humedad

Cuando el estrés térmico el frío o la humedad sean tales que puedan provocar trastornos de salud o molestias extremas a los trabajadores, deberán tomarse medidas preventivas, tales como:

Concepción apropiada de la carga y puesto de trabajo de cada operario, teniendo especialmente en cuenta a los que trabajan en cabinas o conducen máquinas descubiertas.

Suministro de equipos de protección adecuados.

Vigilancia médica periódica.

En lo referente al calor, las medidas preventivas deberán incluir el descanso en lugares frescos y la disponibilidad de agua en cantidad suficiente.

8.16. Ruido y vibraciones

Para proteger a los trabajadores de los efectos nocivos para la salud del ruido y de las vibraciones, el Contratista deberá adoptar medidas tales como:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Sustituir máquinas o procedimientos peligrosos por otros que lo sean menos.

Reducir el tiempo de exposición a estos riesgos.

Proporcionar medios de protección auditiva.

Para reducir el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido y las vibraciones, el Contratista prestará especial atención a los trabajadores que:

Utilicen compresores, martillos perforadores, perforadoras neumáticas y máquinas semejantes.

8.17. Otras disposiciones

Deberá evitarse la elevación manual de cargas cuyo peso entrañe riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores. No se eliminarán en obra aquellos desechos cuyos residuos puedan ser peligrosos contra la salud

9. MEDICIÓN Y ABONO

Todas las unidades de obra que figuran en el presente Estudio se medirán con la unidad especificada para cada una de ellas en las designaciones expresadas en los Cuadros de Precios, abonándose a los precios, que a tal efecto se incluyen en los referidos Cuadros de Precios.

En los precios citados se consideran incluidos todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su perfecta ejecución y puesta en obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado:10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Capítulo I: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

A continuación, se indican las mediciones y el presupuesto de los distintos medios de seguridad.

1.1 Capítulo I: Equipos de Protección Individual

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL (€)
12	Casco de seguridad	3,47	100	41,64
6	Gafas de protección contra impactos	6,68	50	20,04
3	Protectores auditivos (orejeras)	11,42	50	17,13
7	Guantes de cuero para trabajos duros	1,80	50	6,30
6	Guantes de cuero para montadores	4,51	50	13,53
2	Guantes contra agentes agresivos químicos	2,52	100	5,04
2	Guantes aislantes para baja tensión	32,50	40	26,00
12	Botas de seguridad para uso profesional	29,99	80	287,90
12	Botas de goma caña alta	4,62	100	55,44
12	Traje de trabajo con identificación coorporativa	11,90	100	142,80
12	Traje de protección contra la lluvia	25,27	50	151,62
3	Cinturón de protección lumbar	7,39	50	11,09
3	Cinturones de protección antivibratorios	12,90	30	11,61
6	Arnés de seguridad y sistema de enganche línea de vida	102,71	20	123,25
6	Equipo anticaída autoblocante	252,42	20	302,90
2	Par de guantes de soldador	9,01	50	9,01
2	Mandil cuero para soldador	10,22	50	10,22
6	Cinturón portaherramientas	21,34	50	64,02
11	Mascarilla con filtro antipolvo (partículas)	1,68	100	18,48
	Total Capítulo de Protección Individual			**1.318,02**

1.2 Capítulo II: Protecciones colectivas.

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL (€)
2	Cuadro eléctrico conexión portátil	189,71	10	37,94
2	Protector de goma C-20 (cortafr. Pistolete)	1,80	100	3,60
2	Pasarelas de chapa o madera	25,54	50	25,54
2	Extintor 6 kg.p/brigada	42,00	20	16,80
4	Vallas metálicas de cerramiento de 2 m de alto	42,62	30	51,14
	Total Capítulo de Protecciones Colectivas			**135,02**

1.3 Capítulo III: Señalización.

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL (€)
2	Señal indicativa de riesgo	3,69	100	7,38
1	Cartel anunciador con leyenda	12,89	100	12,89
1200	Cinta señalizadora	0,05	100	60,00
	Total Capítulo de Señalización			**80,27**

1.4 Capítulo IV: Instalaciones provisionales.

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL (€)
8	Mes alquiler de caseta de aseos y vestuarios	150,25	---	1202,00
32	Hora limpieza de caseta	7,21	---	230,72
1	Ud de acometida provisional de agua potable	100,00	---	100,00
1	Ud de acometida provisional de saneamiento	200,00	---	200,00
	Total Capítulo de Instalaciones Provisionales			**1.732,72**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5 Capítulo V: Vigilancia de la salud y primeros auxilios.

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL (€)
12	Reconocimientos médicos	60,10	100	721,20
1	Botiquines de urgencia.P/brigada	30,05	100	30,05
2	Reposición material sanitario de botiquín	9,01	---	18,02
	Total Capítulo de Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios			**769,27**

1.6 Capítulo VI: Formación en obra

Nº UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORT. ANUAL	IMPORTE TOTAL (€)
2	Curso de primeros auxilios	150,25	100	300,50
12	Hora de formación e información a trabajadores	36,06	---	432,72
	Total Capítulo de Formación en Obra			**733,22**

1.7 RESUMEN CAPÍTULOS

CAPITULO I: EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	1.318,02 €
CAPITULO II: PROTECCIONES COLECTIVAS	135,02 €
CAPITULO III: SEÑALIZACIÓN	80,27 €
CAPITULO IV: INSTALACIONES PROVISIONALES	1.732,72 €
CAPITULO V: VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIAOS	769,27 €
CAPITULO VI: FORMACIÓN EN OBRA	733,22 €
TOTAL	**4.768,52 €**

El importe del presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto modificado II de **Subestación Eléctrica "CALZADAS",** en el término municipal de Alfamén, provincia de Zaragoza, asciende a la cantidad de 4.768,52 € (CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS).

Zaragoza, Diciembre de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1000207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PLANOS	
Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. SEÑALIZACIÓN

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro - alarma	Alto, parada, dispositivos de dexconexión de emergencia. Evaciación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo demprotección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio Situación de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales Vuelta a la normalidad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS

Proyecto Modificado II	SE "CALZADAS 220/30 kV"
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

1.1.SEÑALES DE ADVERTENCIA

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.



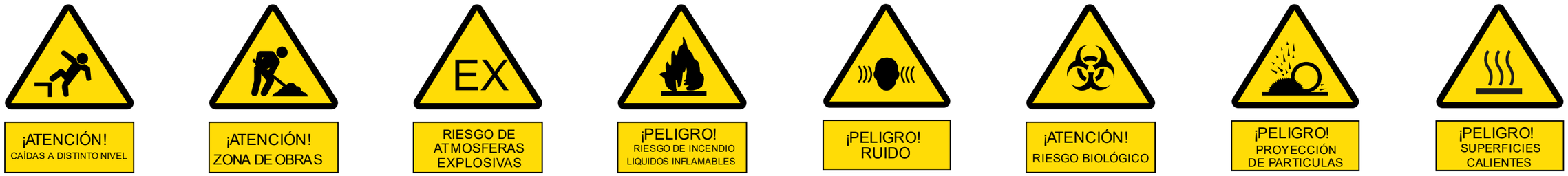
X

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS

Proyecto Modificado II	SE "CALZADAS 220/30 kV"
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022



1.2.SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PLANOS

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022



PROHIBIDO GENERAR CHISPAS



PROHIBIDO EL USO DEL MÓVIL



PROHIBIDO



PROHIBIDO TOCAR



PROHIBIDO PISAR

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.3.SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).


ES OBLIGATORIO EL USO DE ARNÉS


ES OBLIGATORIO EL USO CASCO


ES OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES


OBLIGACIÓN GENERAL


OBLIGACIÓN LAVADO DE MANOS


ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA Y CASCO


ES OBLIGATORIO EL USO DE BOTAS


OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA


OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN VISUAL


OBLIGATORIO EL USO DE ROPA DE TRABAJO


OBLIGATORIO EL USO DE ROPA DE ALTA VISIBILIDAD


OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN FACIAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.4.SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).





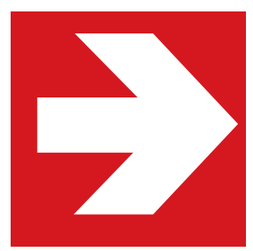












Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.5.SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1.6.SEÑALIZACIÓN GESTUAL

TOMA DE MANDO Y COMIENZO DE LA MANIOBRA



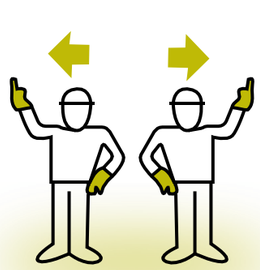
SUBIR



BAJAR



DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL



PARA



FIN DE LA MANIOBRA



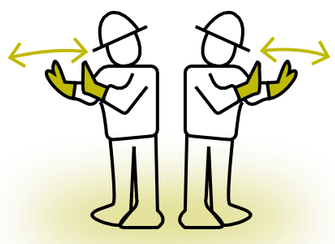
SUBIR LENTAMENTE



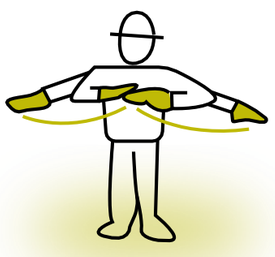
BAJAR LENTAMENTE



DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO



PARADA DE EMERGENCIA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS	
Proyecto Modificado II	SE "CALZADAS 220/30 kV"
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

1.7.ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO REFLECTANTE



VALLA EXTENSIBLE



BOYAS INTERMITENTES



CONOS



BASTIDOR METÁLICO



CADENAS



CINTA DE BALIZAMIENTO



VALLA EXTENSIBLE

PIQUETAS



BALIZA PORTATIL



CINTA DE BALIZAMIENTO



CINTA DE BALIZAMINTO



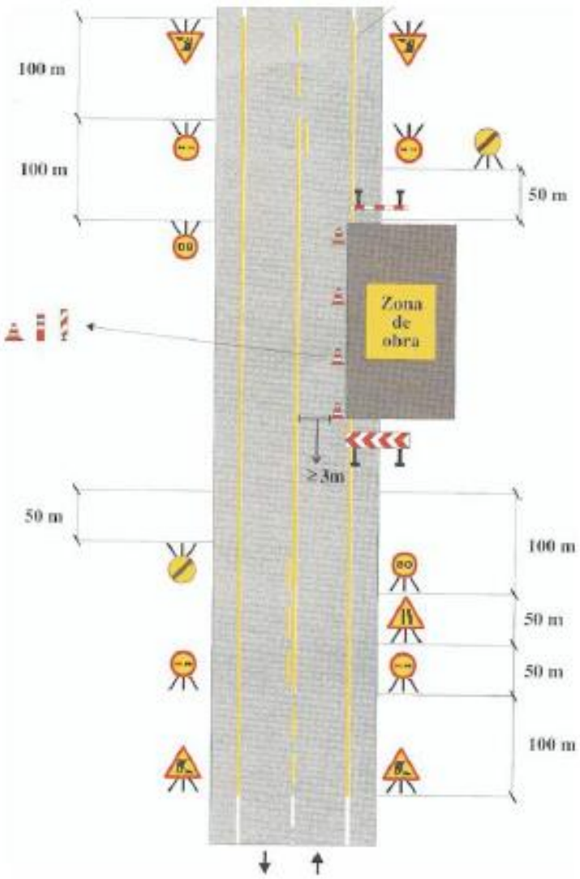
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

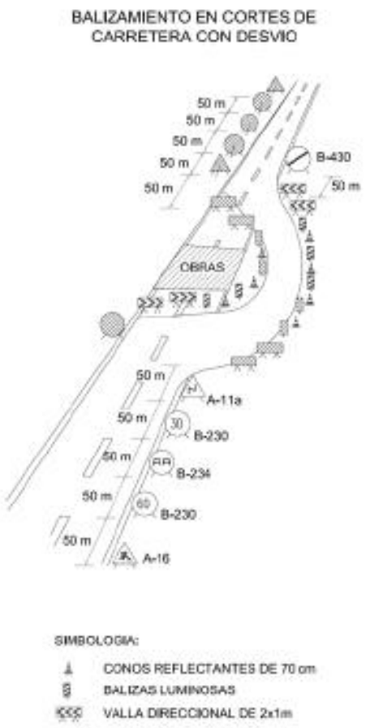
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

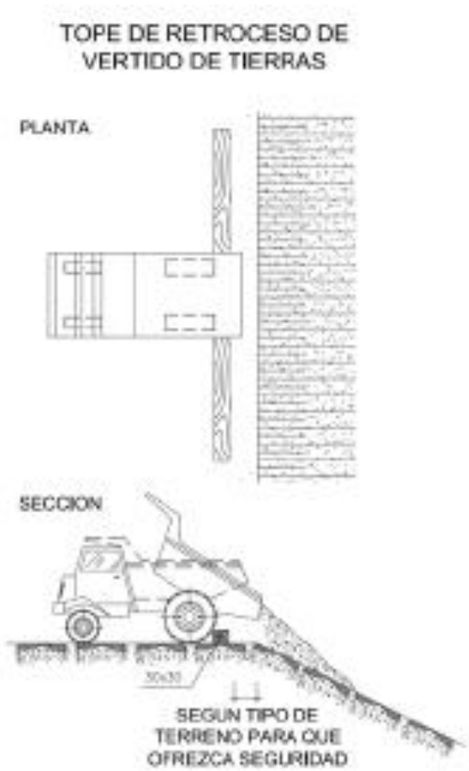
PLANOS

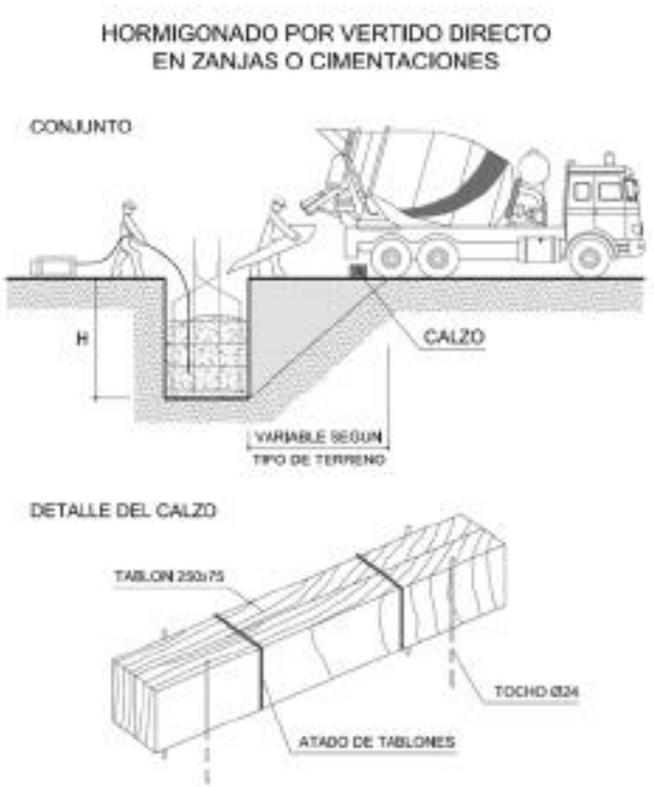
Proyecto Modificado II	SE "CALZADAS 220/30 kV"
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

1.8.SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN VÍA DE SOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN







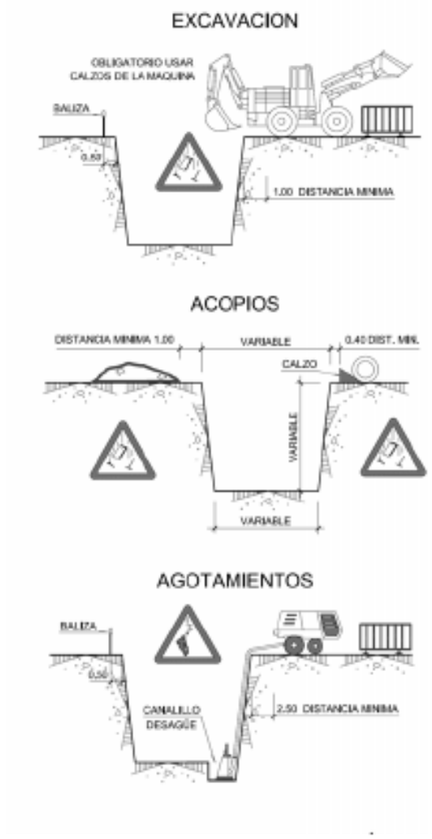


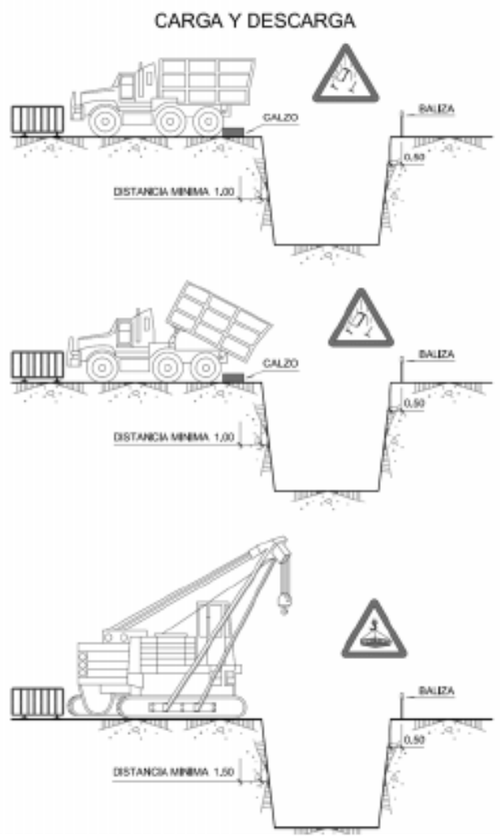
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

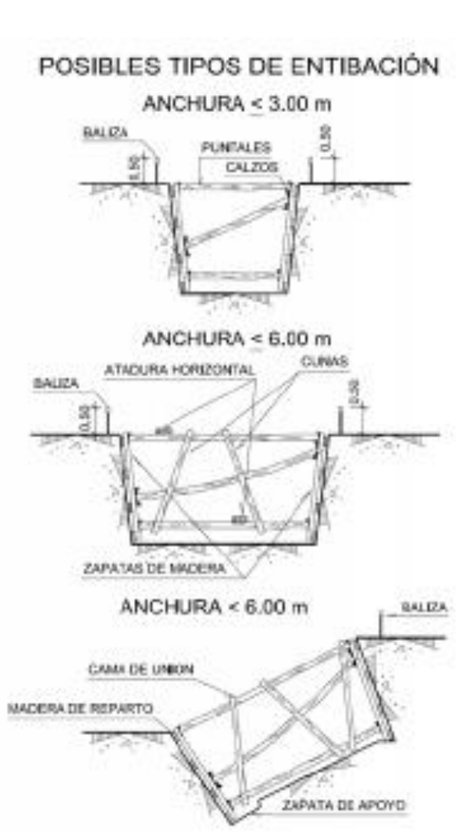
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

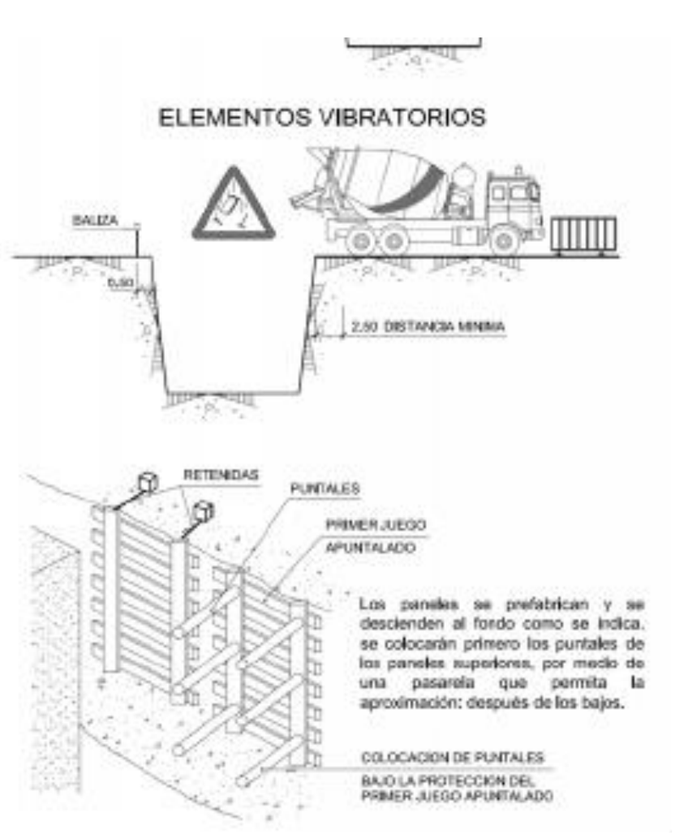
PLANOS	
Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS







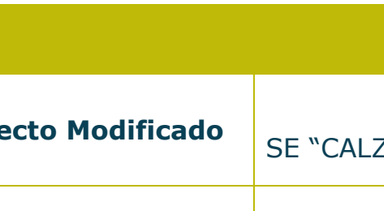


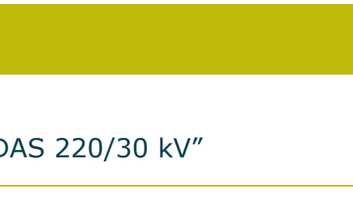
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS	
Proyecto Modificado II	SE "CALZADAS 220/30 kV"
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

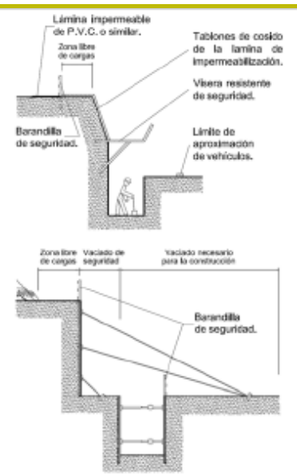
3. ZANJAS Y VACIADOS











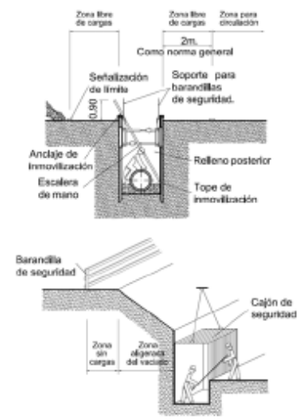
ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO LATERAL Y ANTIDESLIZAMIENTO HORIZONTAL



PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



PROTECCION EN ZANJAS Y VACIADOS

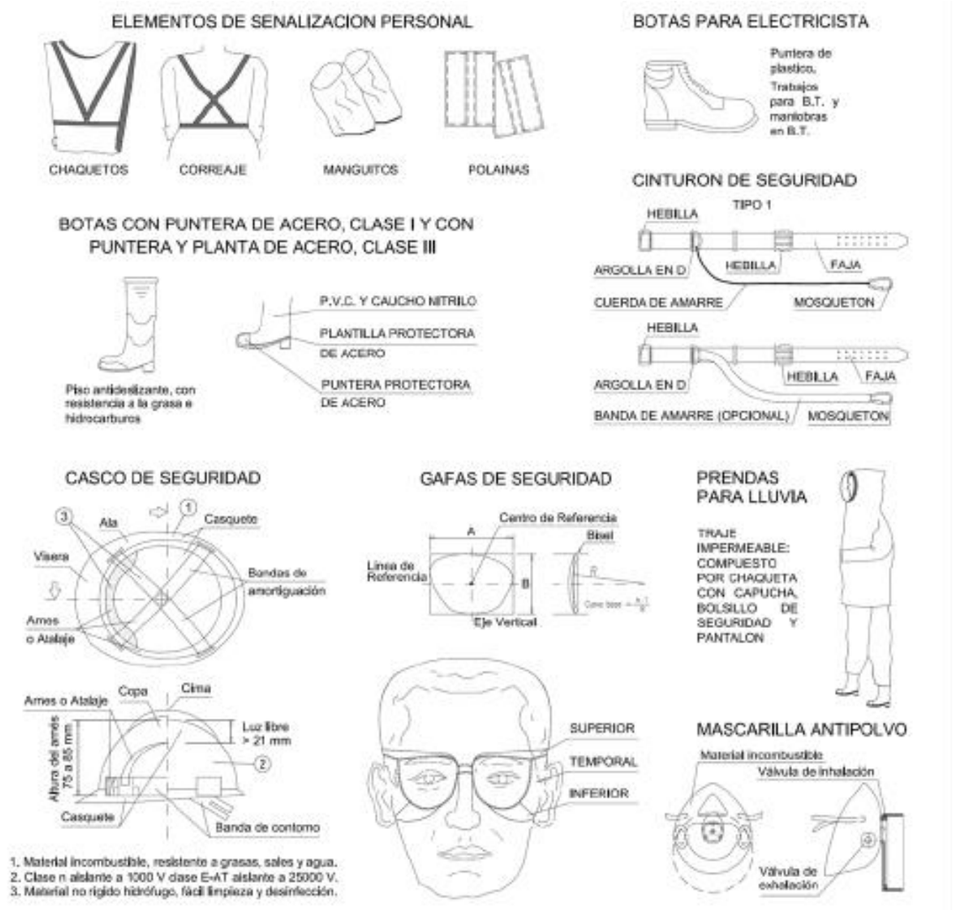


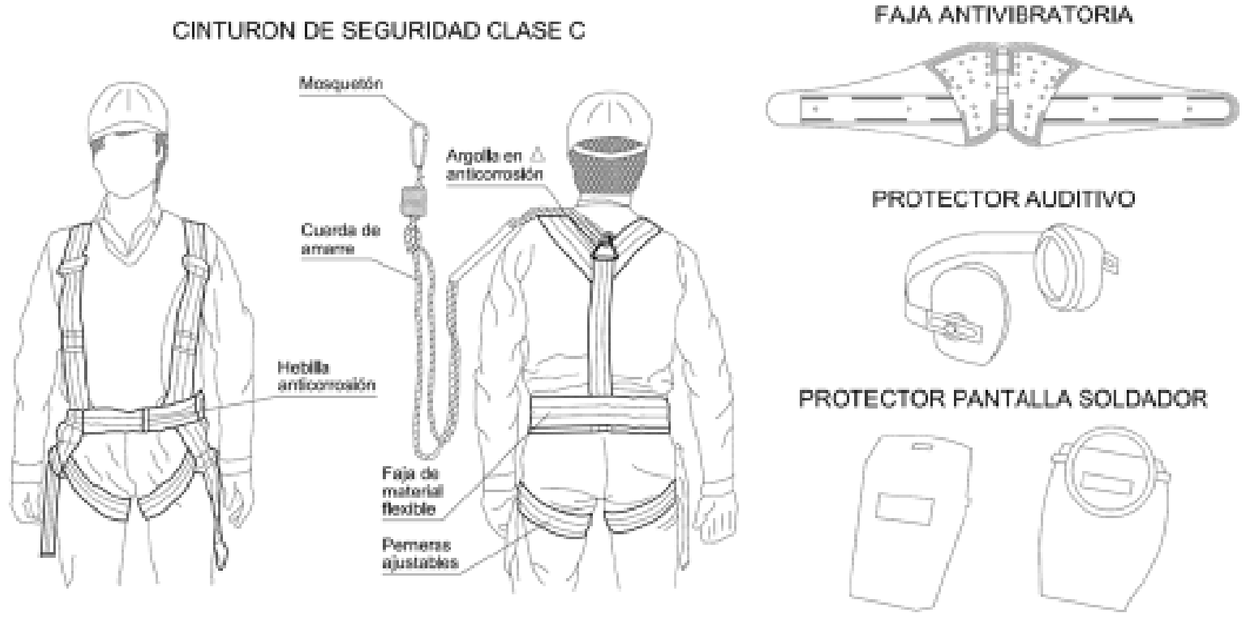
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

4. PROTECCIÓN PERSONAL

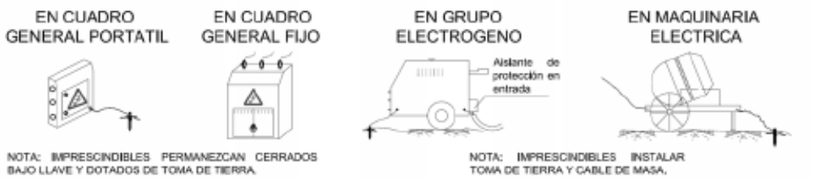


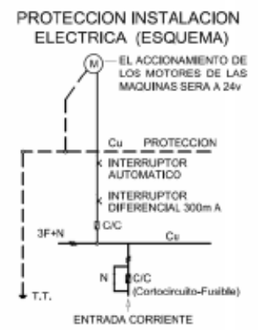


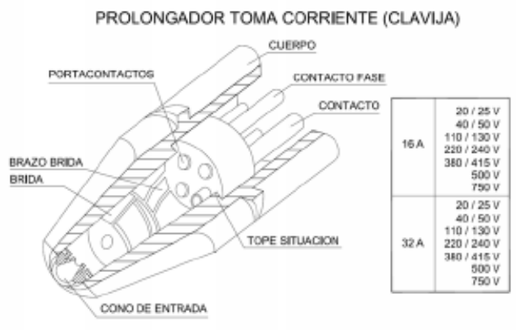
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS	
Proyecto Modificado II	SE "CALZADAS 220/30 kV"
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

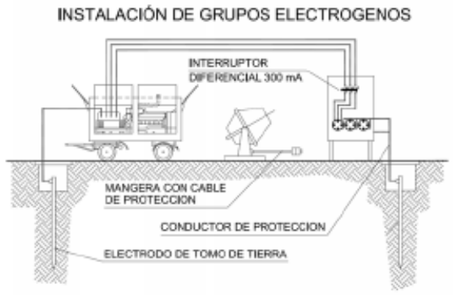
5. PROTECCIÓN COLECTIVA



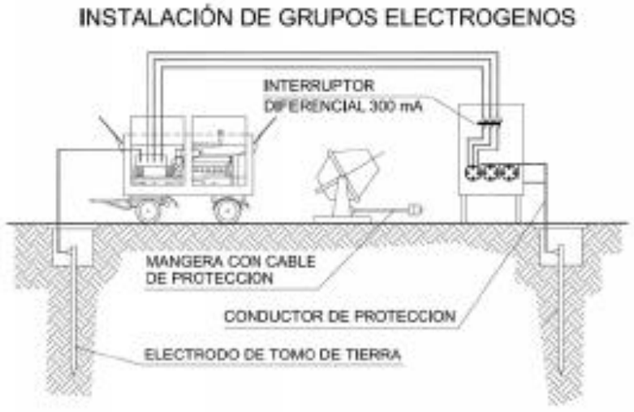




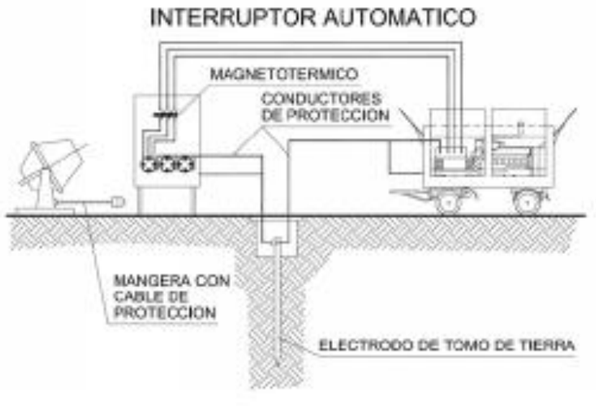












Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

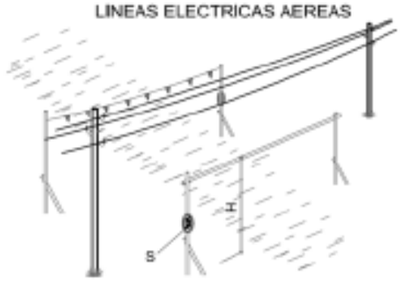
PLANOS

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

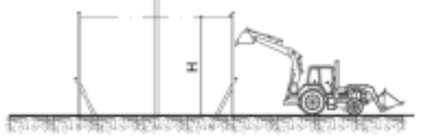
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



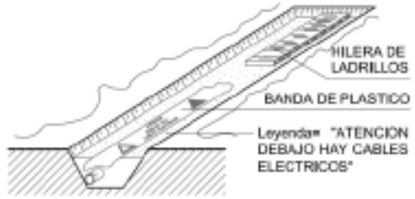
H= PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



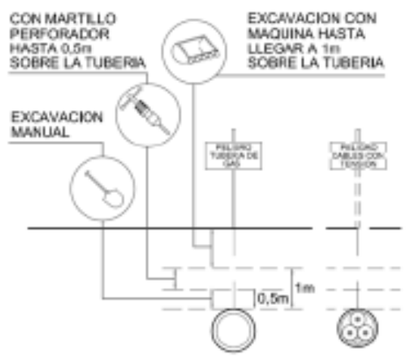
SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD



FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS

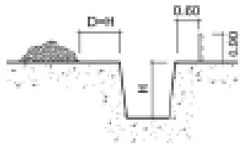


DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD



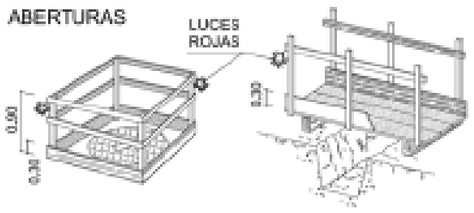
PROTECCION EN ZANJAS HUECOS Y ABERTURAS

EN TERRENO ARENOSO

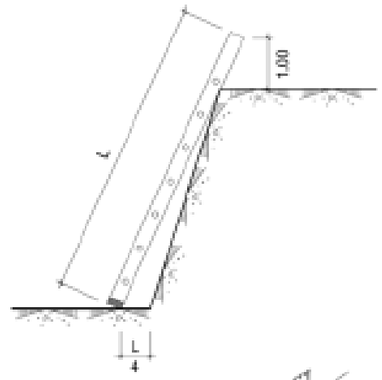


EN HUECOS Y ABERTURAS

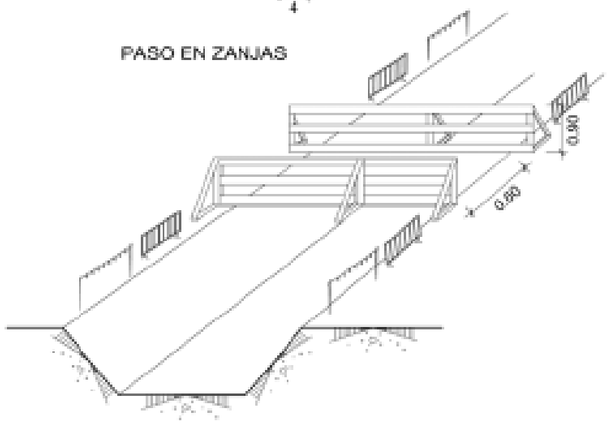
PASARELA PEATONAL



ESCALERA DE MANO

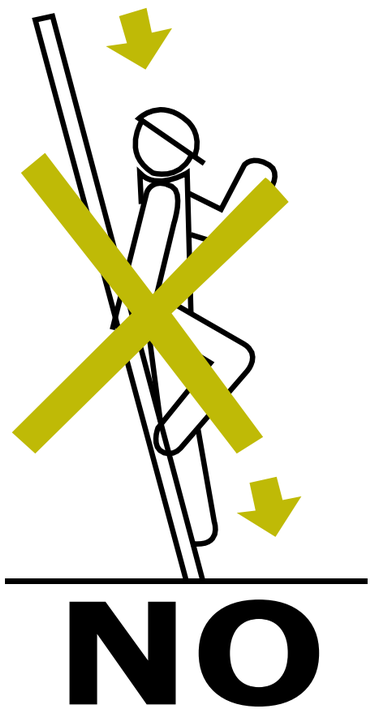


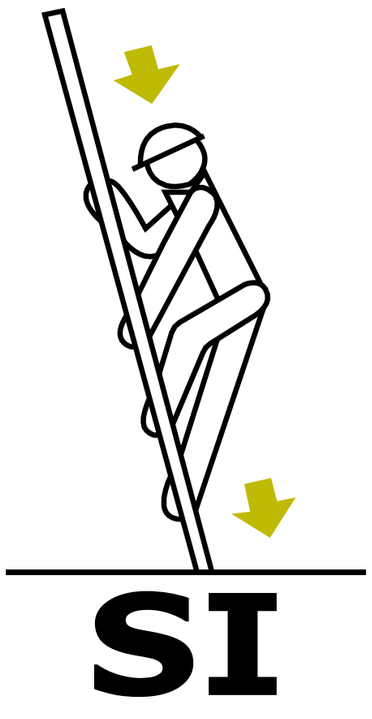
PASO EN ZANJAS

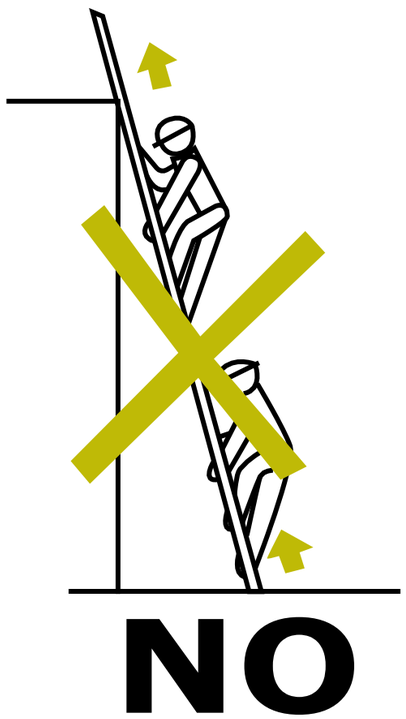


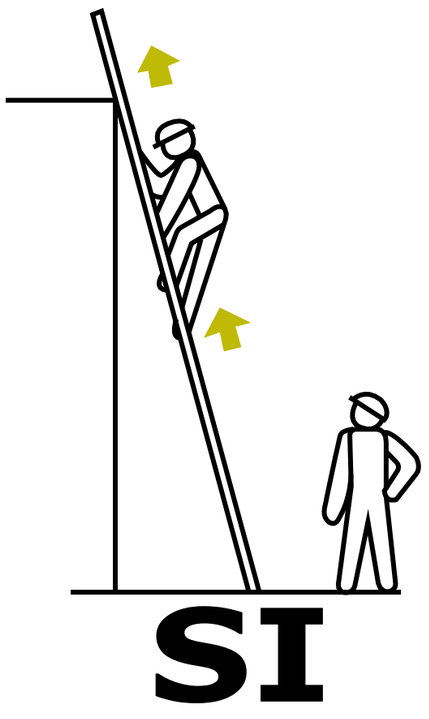
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

6. ESCALERA DE MANO









Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

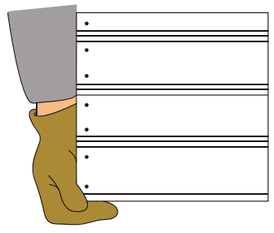
7. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGA

MANUEJO MANUAL DE CARGAS DIRECTO

Pie adelantado



Asegura la carga con las manos



Mantén los brazos pegados al cuerpo y debidamente estirados



Mantén la carga próxima al eje recto de tu espalda

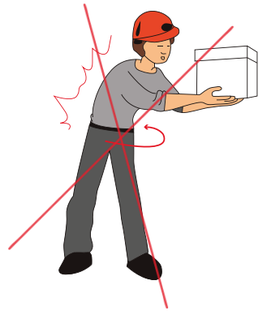


RECOMENDACIONES

Aprovecha el contrapeso de tu propio cuerpo



ADVERTENCIA: No rotes el tronco al manipular la carga



Reduce el esfuerzo mediante el uso de medios mecánicos auxiliares



Utiliza la fuerza de las piernas



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Agente Extintor	Para Clase	Mecanismo 1º	Otros	✔	✘
 *AGUA*	**A** *Sólidos Brasas*	*Enfriamiento* 	*Sofocación*	*Universal Barata A distancia (chorro) Fácil manejo Mejorable (aditivos) Gran penetración*	*Gran caudal Conductora Se congela/evapora* **Incompatible (aceite, clase D)** *Dispersión (chorro) Deterioro instalaciones (corrosión)*
 CO_2	**B** *Líquidos También fuego Eléctrico*	*Sofocación (desplazamiento del oxígeno* 	*Enfriamiento*	*No residuo No corrosivo No conductor Eficacia aceptable Fácil presurización*	**¡ASFIXIA!** *Corto alcance Actúa en superficie Congelación* **Incompatible (clase D)** *Ruido Electrostática*
 *POLVO*	**ABC**	*Inhibición* 	*Sofocación (por capa) Enfriamiento*	*No tóxico No conductor (hasta cierto voltaje) Alta eficiencia*	**No en instalaciones fijas** *Irritación Mala visibilidad Se compacta (necesario agitar) Deterioro instalaciones (corrosión)*



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PLANOS

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR



5 Quitar el precinto, sujetar la manguera y presionar la maneta de impulsión para comprobar su funcionamiento





3 Agitar para desapelmazar (extintores de polvo).

1 Comprobar el precinto y el manómetro (zona verde) (garantía de uso).





2 Verificar que el extintor es el adecuado para el fuego que queremos extinguir.

4 Apoyar en el suelo con una inclinación de 45º (hacia adelante y grifería en dirección al fuego).



6 Avanzar hacia el fuego con el viento de espalda y usar el extintor SIEMPRE en posición vertical.

7 Dirigir el chorro a la base de las llamas con un movimiento en zig-zag.
¡Dirección del viento!





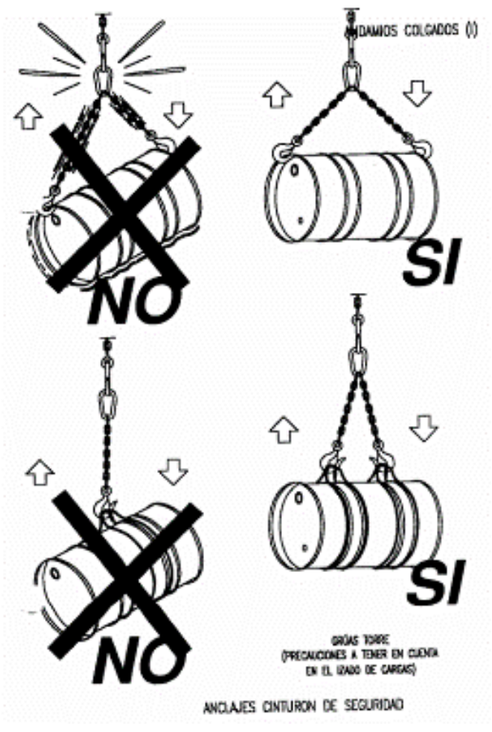
8 Una vez extinguido, retroceder de espaldas, sin perder de vista el fuego.

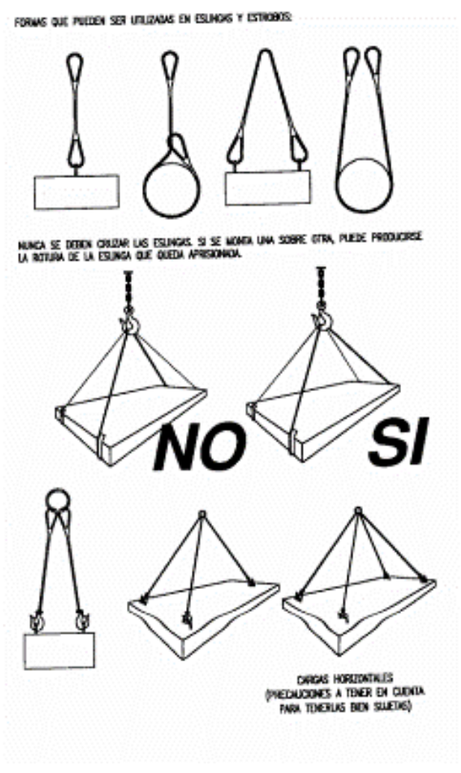
9 Dejar el extintor tumbado con objeto de que quede constancia de extintor vacío.

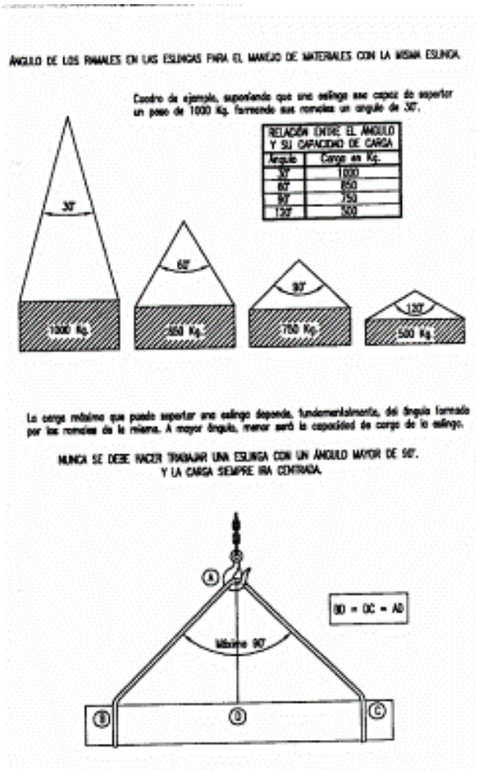
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

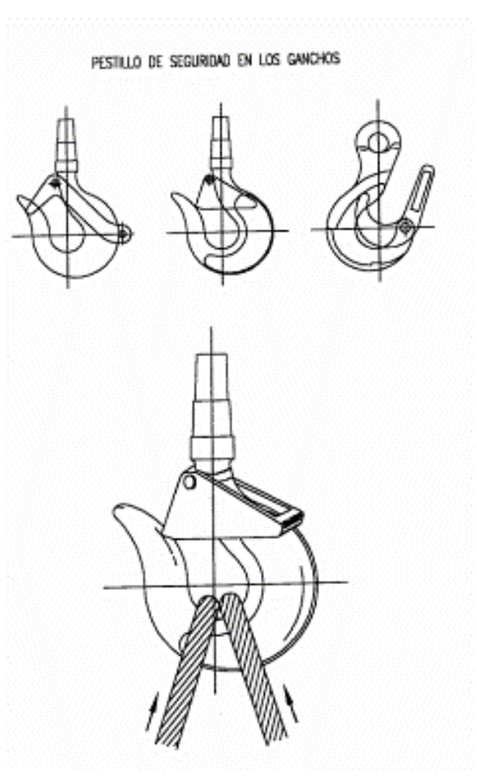
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

9. IZADO DE CARGAS









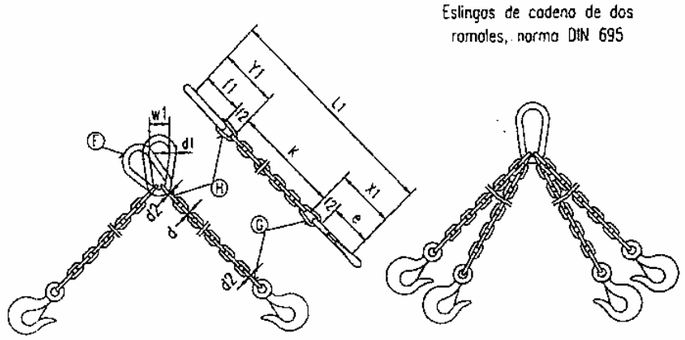
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS

Proyecto Modificado II	SE "CALZADAS 220/30 kV"
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



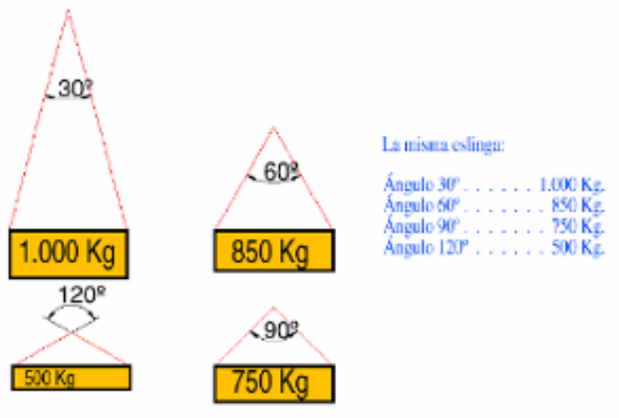
CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL ∝ = 45°	∝ = 90°	∝ = 120°	X_1	Y_1	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
Espesor nominal d mm.	e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con orgollo en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomiendo calcular como resistentes solo dos de ellos.

Cargas para cables de dos ramales

Cable 6x37+1 = Carga de rotura : 140 Kg/mm - Coef de seguridad = 6

Ø				2 eslingas de 2 ramales a 90°
10	750	1.500	1.000	2.000
12	1.250	2.500	1.750	3.500
14	1.500	3.000	2.000	4.000
16	2.000	4.000	2.500	5.000
18	2.500	5.000	3.500	7.000
20	3.250	6.500	4.500	9.000
22	4.000	8.000	5.500	11.000
24	4.500	9.000	6.500	13.000
26	5.500	11.000	7.500	15.000
28	6.500	13.000	9.000	18.000
30	7.500	15.000	10.000	20.000



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10. PLANO DE IZADO DE CARGAS

GENERAL
Compactación de la plataforma:
Compactación del vial:

GRÚA
Peso (para la configuración elegida):
Capacidad máxima de carga:
Contrapesos:
Estabilizadores – alcance:
Carga:
Centro gravedad:
Pluma – máxima extensión:
Pluma – ángulo:
Plumín – máxima extensión:
Plumín – ángulo:
Radio acción / trabajo:
Limite velocidad viento:
Capacidad carga utilizada:

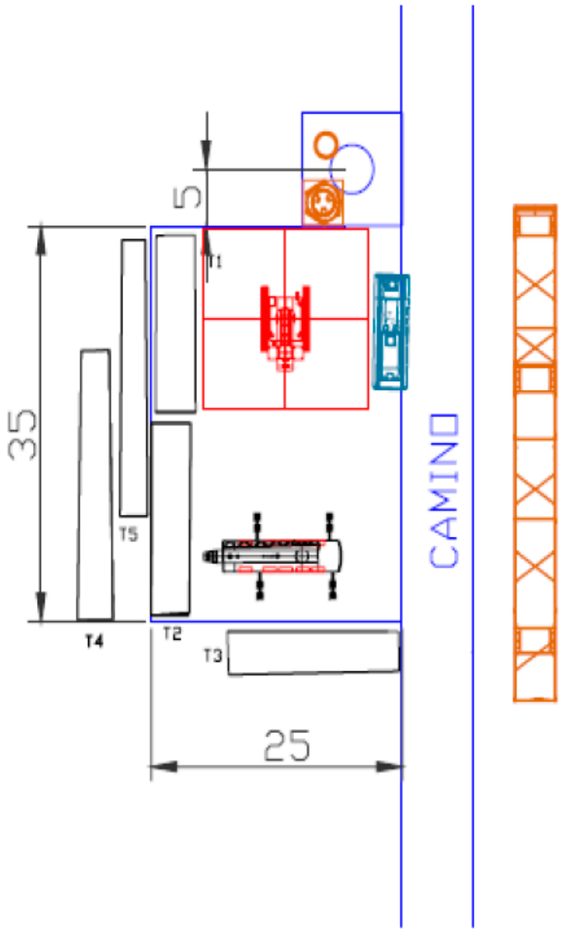
CARGA
Peso:
Dimensiones:
Altura a izar:
Puntos de izado:

ACCESORIOS DE ELEVACIÓN (carga máxima de utilización eslingas, ganchos, grilletes, etc.)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PLANOS

Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022



Nombre del jefe de la maniobra:
Firma:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANOS	
Proyecto Modificado II	SE “CALZADAS 220/30 kV”
Emplazamiento	Término municipal de Alfamén
Documento	Estudio de Seguridad y Salud elaborado por SATEL
Fecha	DICIEMBRE 2022

11. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

Incluir planos de localización de la obra en el que se puedan observar los núcleos urbanos más importantes y también las

Escala 1:50.000	***Escala 1:25.000***	***Escala 1:5.000***

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

forestalia®

PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Pliego de Condiciones Técnicas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. OBJETO 1
2. DEFINICIONES 1
3. NORMATIVA APLICABLE 1
4. DESCRIPCION GENERAL 3
4.1 Generalidades 3
5. ALCANCE DEL SUMINISTRO 3
5.1. Alcance de los trabajos 3
5.2. Organigrama general de obra 4
5.3. Requisitos mínimos de cualificación del personal de obra 5
6. ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE DETALLE 5
7. OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA 6
7.1. Características Técnicas que han de satisfacer los Materiales 6
7.1.1. Rellenos en explanación general 6
7.1.2. Subbases granulares 6
7.1.3. Bases de macadam 6
7.1.4. Doble tratamiento superficial 6
7.1.5. Rellenos localizados 6
7.1.6. Relleno de material granular 6
7.1.7. Cementos 6
7.1.8. Agua para morteros y hormigones 6
7.1.9. Áridos para morteros y hormigones 6
7.1.10. Madera 7
7.1.11. Hierros y aceros laminados 7
7.1.12. Acero en redondos para armaduras 7
7.1.13. Ladrillos 7
7.1.14. Yesos 7
7.1.15. Tubos de fibrocemento 7
7.1.16. Tubos de hormigón vibrado 7
7.1.17. Bovedillas cerámicas 8
7.1.18. Viguetas prefabricadas 8
7.1.19. Carpintería de madera 8
7.1.20. Fábrica de bloques de hormigón 8
7.1.21. Cerrajería 9
7.1.22. Vidriería 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.1.23. Pavimentos 9
7.1.24. Pinturas 9
7.1.25. Ventilación 10
7.1.26. Lámina impermeable para cubiertas 11
7.1.27. Canales de cables prefabricados 11
7.1.28. Tuberías de PEHD 12
7.1.29. Tuberías de PVC 13
7.1.30. Equipos y materiales eléctricos 13
7.1.31. Otros materiales 14
7.2. Condiciones que deben cumplirse en la Ejecución de las Obras 14
7.2.1. Replanteo 14
7.2.2. Desbroces y limpieza del terreno 14
7.2.3. Excavaciones a cielo abierto 14
7.2.4. Excavación de la explanación y préstamos 15
7.2.5. Rellenos en explanación general 15
7.2.6. Escarificación y compactación 15
7.2.7. Capas granulares 16
7.2.8. Bases de macadam 16
7.2.9. Doble tratamiento superficial 16
7.2.10. Excavación y rellenos en zanjas y cimientos 16
7.2.11. Características de los hormigones 16
7.2.12. Fabricación del hormigón 16
7.2.13. Encofrados 16
7.2.14. Fábricas de hormigón en masa 17
7.2.15. Fábricas de hormigón armado 17
7.2.16. Hormigonado 19
7.2.17. Cunetas 20
7.2.18. Estructuras metálicas 20
7.2.19. Fábricas de ladrillo 22
7.2.20. Forjados 22
7.2.21. Guarnecidos 22
7.2.22. Enlucidos y enfoscados 23
7.2.23. Carpintería de madera 23
7.2.24. Cerrajería 23
7.2.25. Vidriería 23

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.2.26. Pavimentos 23
7.2.27. Pinturas 24
7.2.28. Sistemas de puesta a tierra 24
7.2.29. Alumbrado y fuerza en edificios 24
7.2.30. Materiales y/o unidades de obra que no contempla expresamente este pliego 24
7.2.31. Limpieza de obras 25
7.3. Pruebas y Ensayos 25
7.4. Normativa Aplicable 25
7.5. Información a entregar por el Suministrador 25
7.6. Registros de Calidad 25
7.7. Garantías 25
8. MONTAJE ELECTROMECÁNICO 26
8.1. Descripción del Suministro 26
8.2. Características Técnicas, Mecánicas y Constructivas 27
8.2.1. Implantación de obra 28
8.2.2. Estructura metálica 28
8.2.3. Aparellaje y equipos 28
8.2.4. Embarrados 29
8.2.5. Sistemas de puesta a tierra 29
8.2.6. Tendido y conexionado de cables 31
8.2.7. Contraincendios 31
8.2.8. Antiintrusismo 32
8.2.9. Residuos 33
8.2.10. Luminarias 33
8.3. Pruebas y Ensayos 34
9. PUESTA EN MARCHA Y SERVICIO 34
9.1. Secuencia a seguir antes de la Puesta en Marcha 34
4.1.1 Verificaciones previas a la energización en A.T.: 34
4.1.2 Verificaciones previas a la energización en armarios y circuitos de control y protección: 35
9.2. Secuencia a seguir para la p.e.m. circuito control y protección 35
10. INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA 37
10.1. Documentación As-built 37
10.2. Registros de Calidad 37
10.3. Garantías 38

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1. OBJETO

El presente Pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de la ejecución de la obra civil y montaje de la Subestación objeto del presente proyecto modificado II.

2. DEFINICIONES

El término "Concursante" significa en este documento la firma que estando legalmente capacitada y aceptando las condiciones del presente concurso y demás disposiciones vigentes haya presentado la documentación necesaria para licitar en el mismo.
El término "Adjudicatario" será aquel licitador cuya oferta sea definitivamente aceptada por el promotor.
El término "Obra" designará el lugar donde se construirá la ampliación o modificación.
El término "Gestor" será la persona que designará el promotor como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.
El término "Director Técnico", será la persona que designará el Adjudicatario, como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.
El término "Suministro" contempla el conjunto de suministros y servicios ofertados por el concursante para la realización del proyecto, suministro de materiales, montaje, pruebas, puesta en marcha y puesta en servicio de todas las instalaciones de la subestación.
El término "Oferta" significará la documentación presentada por el concursante de acuerdo con lo exigido en los distintos Pliegos de Condiciones.

3. NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se relacionan las normas y reglamentos que serán de aplicación en las distintas facetas para la realización del "Suministro" sin menoscabo de aquellas otras de obligado cumplimiento dictadas por la Administración:

- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- R.D. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE y CEI.
- Normas CENELEC, Comité Europeo para la Normalización.
- Normas vigentes del Ministerio de Fomento que tengan aplicación.
- Prescripciones de seguridad de UNESA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y los Reglamentos que la desarrollan.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 25/1988 de 29 de julio, de Carreteras.
- Legislación Medio Ambiental (Residuos Industriales, Jardinería, Ruidos, Aceites, Estudio Impacto Ambiental e Integración en el entorno, etc.)
- Estándares de Ingeniería del promotor, en su defecto los criterios funcionales de la instalación.
- Legislación Municipal y Urbanística.
- R.D. 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

La edición de las Normas y Reglamentos aplicables al Contrato será la vigente en la fecha del mismo.
En caso de discrepancia entre las Normas o Reglamentos y esta Especificación, prevalecerá el criterio más restrictivo.
El Contratista cumplirá fielmente todas las indicaciones que respecto a la ejecución del montaje señale el Director de Obra durante el transcurso de la misma.
Es obligación del Contratista limpiar la zona de la obra y sus inmediaciones de residuos y materiales que no sean necesarios, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos que sean necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de Obra.
De los accidentes que pudieran originarse como consecuencia de las obras, durante su ejecución o durante el plazo de garantía de las mismas, será enteramente responsable el Contratista de ellas, siempre que no se hayan derivado de las disposiciones ordenadas por el Director de Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

4. DESCRIPCION GENERAL

Requisitos y Condiciones del proyecto, suministro y montaje de las instalaciones.

4.1 Generalidades

El Adjudicatario será responsable de la adaptación del proyecto tipo a las necesidades de cada caso, en sus aspectos de obra civil, estructuras, montaje, instalaciones, control, telecontrol, protectivo, etc. de la/s subestación/es que formará/n parte del concurso, así como del suministro, transporte, carga y descarga de los materiales, y por supuesto de la construcción de la obra civil, estructuras y soportes metálicos, contemplando igualmente el montaje de todos los equipos que intervienen en las instalaciones, a excepción de los propios equipos de MT, que serán responsabilidad del propio fabricante.
Formará también parte del suministro las instalaciones de todo tipo que sean necesarias, tales como las de alumbrado, fuerza, insonorización, aislamiento, red de tierras superior e inferior, contra-intrusismo, contra-incendios, etc, así como la construcción e instalación de todos los armarios eléctricos, como por ejemplo cuadros de control, servicios auxiliares, contaje , protecciones, alumbrado, comunicaciones, etc. a excepción de los correspondientes al aparellaje de AT facilitado por los propios fabricantes.
Igualmente será competencia del Adjudicatario la Puesta en Marcha y Puesta en Servicio de la totalidad de las instalaciones, así como la garantía del Suministro, hasta la Recepción Definitiva.
También será obligación del Adjudicatario facilitar Asistencia Técnica a los necesarios servicios de mantenimiento durante el período de garantía.
Todos los elementos necesarios para el funcionamiento y control de las instalaciones de la/s Subestación/es, aunque el Adjudicatario los hubiese omitido en la adaptación del Proyecto tipo, por error u olvido, se considerarán incluidos en la oferta y por lo tanto se exigirá su construcción a cargo del Adjudicatario.
El Suministro deberá satisfacer la mejor y moderna práctica corriente en ingeniería mecánica, eléctrica, instrumentación y control, comunicaciones, fluidos, medioambiente, anti-intrusismo, seguridad y salud, etc.
Se emplearán materiales de primera calidad de las marcas de prestigio tanto nacionales como extranjeras, todas ellas previamente homologadas por el promotor. Estas deberán mencionarse, reservándose el promotor el derecho a escogerlas y su empleo será obligado para el Adjudicatario.
La selección de una marca y modelo no podrá considerarse como motivo de modificación de contrato.
Las instalaciones deberán reunir las condiciones máximas de seguridad en cuanto a incendios, inundaciones, distancias reglamentarias, tensiones de paso y contacto en caso de defectos a tierra, etc...
Se dispondrán todos los dispositivos de protección necesarios respetando íntegramente las normativas legales vigentes, que serán de obligado cumplimiento.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

5.1. Alcance de los trabajos

El alcance de los trabajos a realizar consistirá en:

1. Aceptación del proyecto de detalle entregado por el Promotor.
2. Durante el desarrollo de la obra, indicación de los cambios realizados en el proyecto de detalle. Estas indicaciones se entregarán al final de la obra para que el servicio de Ingeniería pueda realizar la documentación As-built de la instalación.
3. Suministro de materiales
4. Ejecución de la obra Civil
5. Suministro, transporte y montaje de la Estructura Metálica
6. Ejecución del montaje electromecánico

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. Control, protección y telecontrol
8. Pruebas y puesta en marcha
9. Dirección de obra

En definitiva, la construcción y realización de todas las actividades relacionadas con la puesta en explotación de la subestación/es motivo de la licitación.

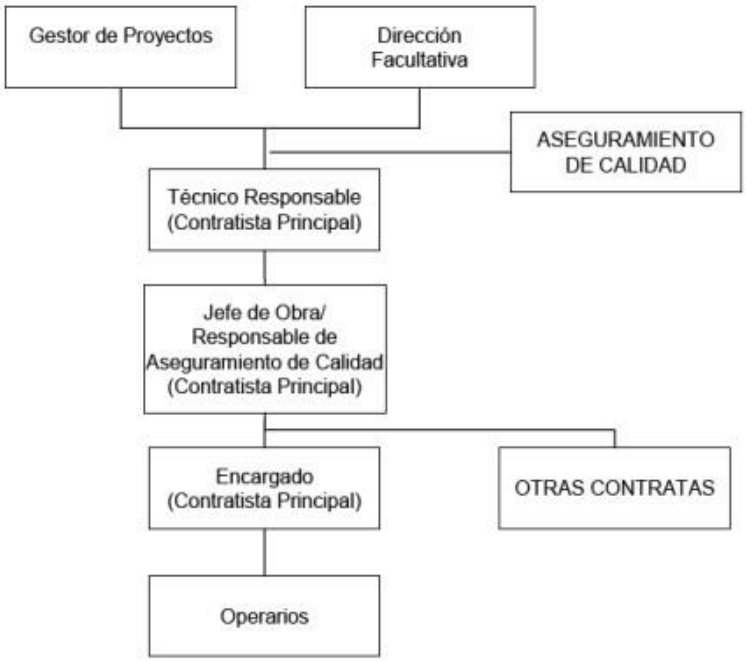
5.2. Organigrama general de obra

a) En el proceso de diseño y construcción de Subestaciones podrán participar tres servicios distintos:

A. Ingeniería.
B. Construcción y montaje.
C. Control de Calidad, Seguimiento y Activación, Seguridad y Salud, y Seguimiento certificaciones contratistas.

En principio un mismo contratista puede conjuntamente asumir los servicios A y B ó A y C.
En todos los casos los contratistas del grupo B deben tener su propio sistema de aseguramiento de calidad.
La Dirección Facultativa será la entidad responsable de la obra, con las atribuciones definidas por la legislación, normativa y reglamentación vigentes, siendo la representante de el promotor ante la Administración y otros entes en materias relativas a la obra.
La jefatura de la obra debe ser asumida por un técnico de la contrata principal que cumpla los requisitos mínimos de cualificación indicados en el apartado 5.3. Esta jefatura de obra puede ser asumida por el Técnico Responsable de la contrata principal. La jefatura de obra lleva asociada las funciones del Responsable de Aseguramiento de Calidad, aunque si se considera oportuno, estas funciones puede asumirlas una persona distinta al Jefe de Obra (esta circunstancia debe indicarse en el organigrama de la obra).

b) La contrata principal debe adjuntar al Plan de Aseguramiento de la Calidad (en adelante PAC) un organigrama de la obra que muestre las dependencias jerárquicas dentro de la misma. A continuación, se incluye un organigrama tipo que puede usarse como modelo para el desarrollo del organigrama específico de la obra.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

c) En el PAC, junto a este organigrama se deben indicar los nombres y apellidos de las personas que ocupan los distintos puestos y su teléfono de contacto.

La Dirección Facultativa de la obra será nombrada por el promotor y se identificará en el PAC.

5.3. Requisitos mínimos de cualificación del personal de obra

a) Los requisitos mínimos de cualificación para los diferentes puestos identificados en el organigrama son los siguientes:

Nota. Los requisitos de experiencia laboral son complementarios a los de formación, es decir hay que cumplir los requisitos de formación y los de experiencia laboral de cada puesto.

Técnico Responsable de la Obra

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial). Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).

Experiencia Laboral: 1 año como técnico redactor de proyectos eléctricos.

Jefe de Obra

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial). Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).

Experiencia Laboral: 1 año como técnico redactor de proyectos eléctricos o como jefe de obras de tipo eléctrico.

Responsable de Aseguramiento de Calidad

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial).

Experiencia Laboral: 1 año de experiencia en gestión de Sistemas de Calidad, o de Planes de Aseguramiento de Calidad en obras.

Encargado

Formación: Graduado Escolar. Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).

Experiencia Laboral: 3 años de experiencia en obras de tipo eléctrico como encargado u oficial de 1ª.

b) El Responsable de Aseguramiento de Calidad de la obra debe disponer de copia de los registros de formación y experiencia laboral que demuestren el cumplimiento de cada persona con los requisitos del puesto que ocupa. Estos registros estarán a disposición del Gestor de Proyectos.

6. ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE DETALLE

Tras la recepción del proyecto de detalle, es obligación del contratista revisar y notificar los problemas que puedan detectarse, y realizar las modificaciones indicadas por el promotor.

La aceptación del proyecto implica necesariamente que el Contratista ejecutará los trabajos de manera tal que resulten enteros, completos y adecuados a su fin, en la forma que se infiere de la documentación contractual, aunque en esta documentación no se mencionen todos los detalles necesarios al efecto y sin que por ello tenga derecho al pago de adicional alguno.

El Contratista tendrá a su cargo la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales no estratégicos, como así también de la mano de obra y todo personal necesario para la realización correcta y completa de la obra contratada y para el mantenimiento de los servicios necesarios para la ejecución de las obras, el almacenamiento del material sobrante de las excavaciones, rellenos y cualquier otra provisión, trabajo o servicio detallados en la documentación contractual o que sin estar expresamente indicado en la misma, sea necesario para que las obras queden total y correctamente terminadas, de acuerdo a su fin y a las reglas del arte de construir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7. OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA

7.1. Características Técnicas que han de satisfacer los Materiales

7.1.1. Rellenos en explanación general

Los materiales a emplear en la formación de rellenos cumplirán con lo prescrito en el ART. 330 "Terraplenes", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3 2.000), del Ministerio de Fomento; en lo sucesivo: P.P.T.G.

7.1.2. Subbases granulares

Los materiales a emplear en subbases deberán cumplir lo prescrito en el Art. 500 "Zahorras naturales" o en el Art. 501 "Zahorras artificiales", según corresponda, del P.P.T.G.

7.1.3. Bases de macadam

Los materiales a emplear en bases de macadam deberán cumplir lo prescrito en el Art.502 "Macadam", del P.P.T.G.

7.1.4. Doble tratamiento superficial

Todos los materiales a emplear deberán ajustarse a las exigencias impuestas en el Art. 533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla", del P.P.T.G.
Como ligante bituminoso se utilizará emulsión asfáltica u otro autorizado por el Ingeniero Encargado.

7.1.5. Rellenos localizados

Los materiales a emplear se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o de préstamos, estarán exentos de áridos mayores de diez centímetros (10 cm),si no se indica en los planos otra cosa, su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 35% en peso, su límite liquido será inferior al 40% (LL< 40), el índice C.B.R, será superior a 5, el hinchamiento medido en dicho ensayo será inferior al 2% y se compactarán hasta conseguir una densidad ≥ al 100% del Proctor normal en la coronación (últimos 60 cm) y ≥ al 95% en el resto.

7.1.6. Relleno de material granular

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

7.1.7. Cementos

En la obra se empleará el cemento Portland artificial que resulte más adecuado de acuerdo con las recomendaciones generales para la utilización de cementos (Código Estructural)), siempre que sea necesario se utilizará cemento sulforresistente (SR).
El cemento se sujetará en todo a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (Rc97) e Instrucción de Hormigón Estructural (Código Estructural).

7.1.8. Agua para morteros y hormigones

Como norma general podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones todas aquellas que hayan sido sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de hormigones similares.

7.1.9. Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para la confección de morteros y hormigones cumplirán las condiciones que señala la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (Código Estructural).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Antes de dar comienzo a las obras, por el Director de Obra se fijará, a la vista de la granulometría de los áridos, la proporción y tamaños de los mismos a mezclar para conseguir la curva granulométrica más conveniente para el hormigón, adoptando como mínimo una clasificación de tres tamaños de áridos y sin que por la contrata pueda solicitarse pago suplementario alguno por este concepto.
Así mismo se fijará el tamaño máximo de árido a emplear para cada tipo de obra.

7.1.10. Madera

Cualquiera que sea de su procedencia, la madera que se emplee en encofrados deberá reunir las condiciones siguientes:
a) Estará desprovista de vetas o irregularidades en sus fibras.
b) En el momento de su empleo, estará seca.
c) No se podrá emplear madera cortada fuera de la época de paralización de la savia.

7.1.11. Hierros y aceros laminados

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros, deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estará bien calibrado cualquiera que sea su perfil y los extremos escuadrados y sin rebabas.
Los aceros laminados cumplirán con todo lo preceptuado en el Código Técnico de la Edificación DB-SE-A.

7.1.12. Acero en redondos para armaduras

Tanto la superficie como la parte interior de las barras y varillas para armar el hormigón deberán estar exentas de toda clase de defectos, como grietas, oquedades y pelos.
Las barras y varillas deben ser rectas, de sección circular bien dibujada y de las dimensiones que se fijan en los planos.
Todo el acero para armaduras cumplirá las condiciones que señala la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (Código Estructural).

7.1.13. Ladrillos

El ladrillo que se emplee habrá de ser duro, compacto y homogéneo, de sonido claro y fractura concoidea. Estará limpio de tierras y sustancias extrañas, bien moldeado y cocido y sin vitrificaciones en su masa, no conteniendo tampoco ni grietas ni oquedades. Las dimensiones serán generalmente las usadas en la localidad y su forma la paralepipédica perfecta.
Tanto los ladrillos como las fábricas construidas con ellos cumplirán con lo preceptuado el Código Técnico de la Edificación DB-SE-F.

7.1.14. Yesos

Se ajustará a las condiciones fijadas para el yeso designado Y-12 en el Pliego General de Condiciones para le Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de la Construcción.

7.1.15. Tubos de fibrocemento

Estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que tanto las paredes exteriores como las interiores quedan regulares y lisas, presentando una textura compacta y homogénea. Tendrán un sonido claro y campanil, estando las piezas perfectamente calibradas para obtener su ajuste óptimo.
Estarán fabricados por enrollamiento continuo y compresión simultánea, sobre soporte de hacer, de capas sucesivas muy delgadas de amianto y cemento, siendo almacenados después de su fabricación a temperaturas y humedad constante, para su fraguado hidráulico.

7.1.16. Tubos de hormigón vibrado

Serán de espesor uniforme, estancos, sin grietas ni roturas y de superficie interior lisa.
Las uniones se harán por el sistema de enchufe y cordón con junta tórica de estanqueidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.1.17. Bovedillas cerámicas

Deberán ser homogéneas, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
Deberán carecer de manchas, eflorescencias, grietas, coqueras y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido campanil al ser golpeadas con un martillo y serán inalterables al agua.
Deberán tener suficiente adherencia a los morteros.

7.1.18. Viguetas prefabricadas

Cualquier tipo de vigueta o placa alveolar utilizada ha de ser de fabricante de solvencia, tener la correspondiente licencia de uso aprobada por el Ministerio de Fomento y deberá ser aprobada, previamente a su colocación, por el Director de Obra.
Deberá preverse que la sobrecarga de servicio no sea inferior a cuatrocientos Kilogramos por metro cuadrado (400 Kg/m^2) salvo que en los planos se indique otra cosa.
Las viguetas y placas alveolares serán de hormigón pretensado, admitiéndose viguetas de perfil completo y semi-viguetas.

7.1.19. Carpintería de madera

La madera deberá estar bien seca y cepillada. El trillaje de las puertas, cercos, molduras, contracercos, etc. Serán de pino de primera calidad.
Las hojas serán lisas, del tamaño indicado en los planos, y de cuarenta y cinco milímetros (45 mm) de grueso.
El contrachapado será encolado y prensado al armazón y no se permitirá el uso de clavos.
Serán construidas a escuadra, planas y sin alabeos. Serán colgadas en sus marcos de madera y que no rocen en ningún punto al abrirlas.
La carpintería para pintar será de pino de primera calidad, maciza de tablero aglomerado cubierta por ambas caras con chapa de madera de pino Valsain, Soria, Flandes (2ª) o similar, llevará una capa de protección, incolora, y dos manos de pintura al óleo.
La carpintería para barnizar será de madera de primera calidad, maciza de tablero aglomerado cubierta por ambas caras de chapa de madera de Guinea (Embero, Abebay, Sapelly, etc.) llevará una capa de protección y dos manos de barniz.
Tanto los herrajes de colgar como de seguridad, que deberán ser aprobados por el Ingeniero Encargado, los instalará el Contratista, quien inspeccionará y ajustará cada uno y todos los herrajes antes de la recepción de la unidad.
Todas las cerraduras podrán amaestrarse.

7.1.20. Fábrica de bloques de hormigón

Los bloques de hormigón para las fábricas de cara vista deberán ser perfectamente paralepipédicos, las aristas y esquinas no presentarán roturas o desportillamientos, la textura o dibujo de las caras vistas estarán de acuerdo con lo indicado en los planos; se realizará con árido de machaqueo obtenido de mármol blanco y cemento blanco, al que podrá añadirse el colorante que proceda.
La gama de fabricación deberá contar con piezas accesorias para zunchos, semibloques, etc., se colocarán en hiladas perfectamente horizontales, el mortero de agarre estará formado por arena de río y cemento en la proporción 3:1.
Cualquier corte que sea necesario, deberá ser realizado con máquina radial de disco de carborumdun o diamante. Durante el enfoscado de aleros y revoco de piñones o pintado de ambos, se protegerá con plásticos al objeto de no manchar los paramentos.
En las fábricas de bloques de cara no vista, se admitirán, en un porcentaje reducido, ligeros desportillamientos, que serán fijados discrecionalmente por el Director de Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.1.21. Cerrajería

La carpintería metálica de puertas estará formada por perfiles de acero galvanizado y chapas de acero galvanizadas. Las chapas exteriores grecadas de e=0,7 mm y las interiores lisas de e=2 mm.
Los herrajes de colgar y seguridad deberán ser de primera calidad y disposición adecuada. Deberán presentarse para su aprobación por el Director de Obra, los modelos de herrajes que hayan de ser utilizados.
En ventanas la carpintería será metálica de chapa de acero galvanizado o aluminio resistente.
Todas las ventanas serán del tipo practicable de corredera.
Cuando sea necesaria la instalación de rejas, estas serán fijas y estarán formadas por barras de acero galvanizado F1120, como mínimo, y cumplir lo prescrito en la norma UNE 108-142-88.

7.1.22. Vidriería

Los vidrios deberán resistir la acción de los agentes atmosféricos sin experimentar variación alguna, careciendo de manchas, burbujas, grietas o cualquier otro defecto.
Serán completamente planos y transparentes y de espesor uniforme, debiendo estar perfectamente cortados, presentando bordes rectos sin ondulación de ninguna clase.
En caso de ser requerido vidrio laminar, éste estará constituido por dos o más hojas de vidrio estirado o de luna, íntimamente unidas por una película o solución plástica incolora o coloreada. Será resistente al impacto de piedras (tipo Stapid o similar).

7.1.23. Pavimentos

Las baldosas de terrazo estarán formadas por dos capas superpuestas. La capa base será de mortero ordinario y la capa superior o huella será de terrazo propiamente dicho de 40 x40 cm, color claro, cuyo árido será trozos de mármol de grano medio.
La capa exterior deberá tener un espesor superior al cuarenta por ciento (40%) del grueso total de las baldosas que no será inferior a tres centímetros (3cm).
Las piezas deberán estar perfectamente canteadas y escuadradas. Antes de ser colocadas deberán haber sufrido un desbastado y tener un tiempo de curado superior a dos (2) meses. El pulido definitivo se efectuará una vez realizado el solado.
En el momento de ser colocadas no presentarán desportillamientos, manchas, grietas u otros defectos, presentando las aristas vivas siendo las tolerancias admitidas en las dimensiones de los lados más o menos medio milímetro (0,5 mm).
Los rodapiés de igual calidad y de la misma forma de fabricación que las baldosas que formen el pavimento al cual acompañan, terminarán de forma que la superficie vista debe volver sobre el borde superior, serán biselados, rebajados de espesor, y tendrán una altura de 80 mm aproximadamente.
Los pavimentos de baldosa de gres estarán formados por dos capas superpuestas. La capa base será de mortero M-40 sobre cama de arena limpia y la capa superior será de baldosa de gres de 15 a 20 mm de espesor.

7.1.24. Pinturas

Las pinturas deberán ser de primera calidad con colores fijos inalterables y con tiempo de secado inferior a doce (12) horas. Solamente se utilizarán pinturas que puedan ser utilizadas directamente al ser desenvasadas, sin tener que añadir ninguna clase de disolvente, pigmento, fijador, etc.
Todas las pinturas utilizadas han de ser de marca garantizada aprobadas, previamente a su aplicación, por el Director de Obra. El pigmento para la pintura de la primera mano de las estructuras metálicas deberá estar constituido por minio de plomo electrolito o imprimación antioxidante equivalente.
Las pinturas a utilizar serán las que se describen a continuación:

Planta Baja

- Techo sala Cabinas:
  - Previo sellado de las juntas de las placas, RAL 9010

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Techo Cuadro de Mando
  - Placas para falso techo de 120x60 para integración de luminarias (no precisan ser pintadas).
- Paredes
  - RAL 1015
- Estructura de hormigón prefabricado (jácenas y pilares)
  - RAL 8011

Planta Sótano

- Techo
  - RAL 7038
- Paredes
  - RAL 7038
- Estructura de hormigón prefabricado (jácenas y pilares)
  - RAL 8011
- Solera
  - Aplicación de pintura antipolvo de color a determinar por la D.T.

Elementos Comunes

- Puertas metálicas: Previa imprimación de minio
  - Interior hoja de salida de emergencia (provista de barra antipático)
    - RAL 3000
  - Interior hoja normal
    - RAL 8011
  - Exterior
    - Toda la puerta RAL 8011
      (Este color de puerta, es para edificios cuyos revestimientos exteriores, tienen la tonalidad beige claro, bien sean lisos o con árido)
- Ventanas: Marcos metálicos
  - RAL 8011
    (Este color de los marcos de ventanas, es para edificios cuyos revestimientos exteriores, tienen la tonalidad beige claro, bien sean lisos o con árido)
- Barandillas
  - RAL 8011

7.1.25. Ventilación

La sala de cuadros de control, protecciones y telecontrol deberá disponer de una instalación de aire acondicionado.
En el edificio estándar de control se instalarán dos bombas de calor tipo split en la sala principal. Dichos equipos tendrán una potencia calorífica de 3.000 frigorías cada uno.
La instalación de aire acondicionado diseñada podrá funcionar en las modalidades de frío o calor.
El sistema de aire acondicionado proporcionará en el interior de la instalación las siguientes temperaturas:
En verano, entre 22 y 28 ºC.
En invierno, entre 18 y 24 ºC.
La humedad relativa en el interior del edificio durante todo el año deberá mantenerse entre el 30 y 65%.
El nivel de ruido de la maquinaria no sobrepasará los niveles exigidos por la “Norma de Seguridad e Higiene en el Trabajo”.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La ventilación de la sala de celdas de Media Tensión se realizará de manera natural, mediante unas rejillas que permitirán la entrada y salida de aire de forma natural. Estas rejas estarán situadas en fachadas opuestas, para facilitar la circulación del aire en el interior, y podrán instalarse ventiladores para facilitar la renovación de aire.

7.1.26. Lámina impermeable para cubiertas

La capa impermeable de la cubierta será una lámina de PVC armada de al menos doce décimas de milímetro (1,2 mm) de espesor. Deberán emplearse hojas de mayor tamaño posible, a fin de minimizar el número de soldaduras, que se realizarán siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. Los puntos delicados de la impermeabilización, como calderetas, canalones, etc., no se taparán hasta que el Director de Obra de su autorización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Resistencia al calor: Podrá resistir eventualmente temperaturas del orden de 150 ºC
- Resistencia dinámica al frío: -15 ºC
- Resistencia estática al frío: -20ºC
- Resistencia a los agentes químicos: Resistirá prácticamente todos los agresivos químicos, exceptuando algunas cetonas aromáticas
- Resistencia a la abrasión después de 1.700 fricciones de abrasamiento: Menos de 0,05 gr/10 cm^2 de superficie
- Resistencia al punzonamiento con carga permanente: 1,2 kg/ mm^2
- Resistencia al desgarro: 65 Nw
- Resistencia al fuego: Autoextinguible
- Impermeabilidad: Absoluta
- Resistencia a la tracción: 170 kg/ cm^2
- Resistencia a la tracción tras 5 ciclos de envejecimiento artificial acelerado: 165 kg/cm^2
- Alargamiento: 220%
- Alargamiento tras 5 ciclos de envejecimiento acelerado: 250%
- Dureza Shore A: 83 grados
- Resistencia a la dobladura después de 200.000 ciclos: Inalterada
- Resistencia a tracción de solape soldado: Romperá fuera de la zona soldada

La lámina cumplirá con la norma UNE 13956 titulada “Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características”.
La lámina llevará protección pesada consistente en cinco centímetros (5 cm) de gravilla rodada. Entre la gravilla y la lámina de PVC se intercalará una capa de fieltro geotextil de 100 g/m^2 como protección mecánica.
Será obligatorio el empleo de calzado adecuado (sin clavos ni partes duras) para colocar la lámina o acceder a la cubierta, mientras aquella no esté totalmente protegida.

7.1.27. Canales de cables prefabricados

Los canales de cables prefabricados serán de hormigón armado, excepto en aquellas partes singulares (encuentros, derivaciones, etc.), que se realizarán de hormigón armado “in situ” una vez que los canales prefabricados se encuentren colocados.
Se realizarán con moldes metálicos de rigidez adecuada a los esfuerzos que han de soportar (tanto los estáticos del hormigón, como los de vibrado y manejo de las piezas).
Los elementos prefabricados se colocarán sobre camas perfectamente enrasadas y que no impidan el paso del agua al sistema de drenaje. En principio se prohíbe su almacenamiento en obra; y su descarga, que a la vez será colocación, se realizará con brazo mecánico de potencia adecuada.
El transporte de la fábrica a la obra se realizará disponiendo separadores de madera adecuados para evitar desportillamientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La superficie de los elementos prefabricados será plana, compacta y exenta de coqueras. Al objeto de reducir el tiempo de permanencia en molde se autoriza el empleo de cemento de alta resistencia inicial (no aluminoso).

7.1.28. Tuberías de PEHD

El material empleado se obtendrá mediante un proceso de polimerización del etileno a presiones relativamente bajas (1-200 atm.), con catalizador alquilmetálico (catálisis de Ziegler-Natta) o un óxido metálico sobre sílice o alúmina (procesos Phillips y Stardard Oil).
El polietileno de alta densidad se producirá normalmente con un peso molecular que se encuentra en el rango entre 200.000 y 500.000, con un bajo nivel de ramificaciones, por lo cual su densidad será alta (0.941 g/cm^3 aprox.) así como las fuerzas intermoleculares.
Estas características confieren al producto final, en tubería, una excelente resistencia térmica, química y mecánica, muy buena opacidad, flexibilidad, y tenacidad, y además de presentar una procesabilidad excelente el PE-AD es impermeable, es inerte al contenido (baja reactividad) y no es tóxico.
Las características físicas del material de polietileno de alta densidad en tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 0.94 – 0.97 (g/cm^3)
- Grado de cristalinidad: 60 – 90 (%)
- Propiedades ópticas: Debido a su alta densidad es opaco.
- Resistencia Química: Excelente frente a ácidos, bases y alcoholes.
- Temperatura de transición vítrea: Tiene 2 valores, a -30 ºC y a -80 ºC
- Rango de temperaturas de trabajo: Desde -100 ºC hasta +120 ºC
- Temperatura de fusión: 130 ºC hasta 135 ºC
- Temperatura de reblandecimiento 140 °C
- Estabilidad Térmica: En ausencia completa de oxígeno, el polietileno es estable hasta 290 ºC. Entre 290 y 350 ºC, se descompone y da polímeros de peso molecular más bajo, que son normalmente termoplásticos o ceras, pero se produce poco etileno. A temperaturas superiores a 350 ºC, se producen productos gaseosos en cantidad creciente, siendo el producto principal el butileno.
- Coeficiente de expansión lineal: 2 * 10^{-4} K^{-1}
- Viscosidad: Índice de fluidez menor de 1g/10min, a 190 ºC y 16kg de tensión
- Módulo elástico E: 1000 N/mm²
- Esfuerzo de ruptura: 20-30 N/mm²
- Elongación a ruptura: 12 %
- Flexibilidad: Comparativamente, es más flexible que el polipropileno
- Propiedades Eléctricas: Conductividad eléctrica pequeña, baja permisividad, un factor de potencia bajo (9,15) y una resistencia dieléctrica elevada.

Los tubos de PE-AD se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.
No se admitirán piezas especiales fabricadas por unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.
Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos por la normativa vigente y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.
El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.
Las condiciones de funcionamiento y resistencia de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.1.29. Tuberías de PVC

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquél que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable en función de su utilización.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y siete a uno con cuarenta y dos (1,37 a 1,42 kg/dm^3) (UNE 1183).
- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas de metro por metro y grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados (80º C), siendo la carga del ensayo de un (1) Kilogramo (UNE ISO 306).
- Módulo de elasticidad a veinte grados (20º C) veintiocho mil (28.000 kg/cm^2).
- Valor mínimo de la tensión máxima (s) del material a tracción quinientos (500) kg/ cm^2, realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado (20± 1º C) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por minuto (6 mm/min) con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%) (UNE 1452).
- Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro (4mg/cm^2) (UNE 1452).
- Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 13468).

Los tubos de PVC se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos por la normativa vigente y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento y resistencia de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

7.1.30. Equipos y materiales eléctricos

Todos los equipos y materiales serán de primera calidad, fabricados por una firma de reconocida garantía y responderán a las características especificadas en el Documento de Mediciones. Todos los materiales deberán ser aprobados, previamente, por la Dirección de Obra.

Las luminarias para lámparas de descarga estarán equipadas con equipos auxiliares de alto factor de potencia.

Los mecanismos serán de tipo basculante, cerrados, con base de melanina o material similar. Tanto los mecanismos como las bases de toma de corriente irán alojados en cajas, que serán de tipo hermético en intemperie o locales húmedos.

Los conductores serán de cobre electrolítico con doble capa de aislamiento y cumplirán las normas UNE aplicables.

Los tubos de PVC serán de tipo rígido, reforzado, para instalaciones eléctricas, con uniones roscadas y de acuerdo con lo especificado en el Documento de Mediciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Las cajas de derivación y conexiones serán de PVC, provistas de conos o racores para el paso de tubos e irán equipadas con bornas de tipo tornillo para conexión de los cables.

7.1.31. Otros materiales

Los demás materiales que sin especificarse en el presente pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motiva su empleo.

7.2. Condiciones que deben cumplirse en la Ejecución de las Obras

7.2.1. Replanteo

El replanteo de las obras se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias, que tengan suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, pueda fijarse con relación a ellas la situación en planta o altura de cualquier elemento o parte de las obras.
Se tendrá especial cuidado en comprobar “a priori” que la parte más alta del alero o cubierta de los edificios cumple con las distancias de seguridad, rectificándose en caso necesario las elevaciones que figuran en los planos. En caso de que sea preciso modificar alguna elevación, debe comunicarse Director de Obra.
Toda la demolición y reconstrucción o la adaptación, si ésta fuera posible a juicio del Director de Obra, de todas las partes de las obras que no se ajusten a las cotas y rasantes señaladas, tanto por error involuntario como por haber sido movida alguna referencia, será de cuenta Contratista, con la única excepción de que le hubieran sido dados equivocados los planos.

7.2.2. Desbroces y limpieza del terreno

Consiste en extraer y retirar de las zonas asignadas, todos los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material de desecho o no apto como material.
Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daños a las construcciones afectadas. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza.
El arranque de material se realizará con la ayuda de pala o retroexcavadora, vertido sobre camión basculante y llevado hasta lugar de acopio (si lo hubiera) o a vertedero autorizado.
A medida que se vaya excavando, se irá inspeccionando el material resultante, para dictaminar visualmente cuando se ha retirado la capa vegetal, lo cual se cumplirá cuando el contenido de materia orgánica sea inferior al 10%, así como para conocer la profundidad de la misma.
Los tocones con raíces grandes se retirarán hasta una profundidad de por lo menos un metro por debajo del nivel de explanación final, excepto donde el relleno vaya a tener una altura mayor de un metro. En este caso los tocones se retirarán una profundidad de por lo menos 150 cm.
Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste a las cotas del proyecto.

7.2.3. Excavaciones a cielo abierto

Las excavaciones a cielo abierto se efectuarán de acuerdo con los planos y hasta la profundidad indicada por el Director de Obra, a la vista de la naturaleza y clase de terreno encontrado.
El arranque de material se realizará con maquinaria adecuada para cada caso (retroexcavadora, pala cargadora, etc), vertido en camión basculante y se desplazará hasta vertedero autorizado o lugar de acopio, según se estime.
Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar la entrada de agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose, ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.
Si se tuvieran que realizar entibaciones y/o apuntalamientos, estos cumplirán las siguientes condiciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Será realizada por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.
- Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.
- En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura entre 60 y 80 cm., colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.
- En terrenos buenos con profundidades de más de 1,80 m., con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2,00 m., quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.
- Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras.
- Se protegerá la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

Se regularizará y compactará el fondo de excavación, para evitar las ondulaciones del mismo y obtener un mejor asiento del material a terraplenar.
Los fondos se comprobarán mediante la realización de densidades in situ, según lo establecido en el plan de ensayos, y se limpiarán de todo material suelto o flojo, así mismo serán rellenadas las grietas y hendiduras.
La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no podrá ser mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
Si durante la ejecución de las obras se comprobase la necesidad de variar la excavación prevista, el Director de Obra tomará las resoluciones oportunas, siendo obligación del contratista ejecutar, a los precios ofertados para cada unidad de obra, las excavaciones que se consideren necesarias.

7.2.4. Excavación de la explanación y préstamos

La ejecución se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Art. 320 “Excavación de la explanación y préstamos” del P.P.T.G. del Ministerio de Fomento.

7.2.5. Rellenos en explanación general

Los materiales de relleno, salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y serán aprobados por la dirección de obra, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamo si aquellos resultasen inadecuados.
Cuando el relleno se asiente sobre un terreno con presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.
Esta se llevará a cabo por tongadas de material con características homogéneas, las cuales no superan los 20 cm. y en las que se rechazarán los terrones que superen el 40% del espesor de la tongada. Una vez extendida, cada tongada, se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el grado de humedad sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.
El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días, si es de hormigón.
La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto en el Art.330 “Terraplenes” del P.P.T.G.

7.2.6. Escarificación y compactación

El grado de compactación de cualquiera de las tongadas será como mínimo igual al mayor que posea el terreno y los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.
La densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Próctor normal. (UNE 103500:1994).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Cuando se utilicen, para compactar, rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar aquellas.
No se realizará nunca la compactación cuando existan heladas o esté lloviendo.
Se evitará el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y en todo caso se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie dejando huella.
La ejecución de estos trabajos se realizará según lo dispuesto en el Art. 302 "Escarificación y compactación" del P.P.T.G.

7.2.7. Capas granulares

La ejecución de las obras, tolerancia de la superficie y limitaciones de la ejecución de esta unidad de obra, se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Art.500 "Zahorras naturales" o en el Art. 501 "Zahorras artificiales" del P.P.T.G.

7.2.8. Bases de macadam

La ejecución de las obras, tolerancia de la superficie y limitaciones de ejecución de esta unidad de obra, se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Art. 502 "Macadam" del P.P.T.G.

7.2.9. Doble tratamiento superficial

El equipo necesario, realización de las obras y limitaciones de ejecución de esta unidad de obra, estará de acuerdo con lo especificado en el Art. 533 "Tratamientos Superficiales mediante riegos con gravilla" del P.P.T.G.

7.2.10. Excavación y rellenos en zanjas y cimientos

La excavación de zanjas y cimientos se ajustará a lo prescrito en el Art. 321 "Excavación en zanjas y pozos", del P.P.T.G.

7.2.11. Características de los hormigones

El hormigón a emplear será el indicado en planos. Cumplirá lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (Código Estructural).

7.2.12. Fabricación del hormigón

El hormigón se hará a ser posible con máquina, pudiendo el Contratista realizarlo en el tajo o transportarlo desde estaciones centralizadas, siempre que el tiempo que transcurra desde el amasado a la puesta en obra sea inferior al cincuenta por ciento (50%) del tiempo necesario para iniciarse el fraguado. Queda totalmente prohibido añadir agua a las cubas de hormigón fabricado en central.
Los vibradores cuyo empleo es obligatorio siempre, serán suficientemente revolucionados y enérgicos para que actúen en toda la tongada del hormigón que se vibre. Se someterá el sistema de vibrado a la aprobación del Director de Obra.
A la salida de las hormigoneras se tomarán muestras, cuando lo disponga el Director de Obra, con las que se confeccionarán probetas cúbicas de veinte centímetros (20 cm) de lado que han de dar cargas de rotura a los veintiocho (28) días que no sean inferiores a las que se indican en los planos.
El hormigón cumplirá las condiciones que señala la vigente normativa para el proyecto y ejecución de las obras de Hormigón (Código Estructural).

7.2.13. Encofrados

Estos son sistemas utilizados como moldes para verter hormigón y dar forma al elemento resultante hasta su endurecimiento. Dada la función que realizan su resistencia y estanqueidad debe estar contrastada a fin de no provocar deformaciones que inutilizarían el elemento resultante.
Estos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Se prohíbe el aluminio en contacto con el hormigón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Se humedecerán para que no absorban agua del hormigón depositado.
- Las paredes estarán limpias y no impedirán la libre retracción del hormigón.
- Deberán permitir el correcto emplazamiento de armaduras y tendones.
- Deberán poderse retirar sin provocar sacudidas ni daños en el hormigón
- Los productos de desencofrado han de ser expresamente autorizados.
- En elementos de más de 6 m. se recomiendan disposiciones que produzcan una contraflecha en la pieza hormigonada.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, así como tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesor (m)	Tolerancia (mm)
≤ 0,10	2
0,11 ÷ 0,20	3
0,21 ÷ 0,40	4
0,41 ÷ 0,60	6
0,61 ÷ 1,00	8
≥ 1,00	10

El montaje se realizará según un orden determinado, dependiendo de la pieza, de la pieza a hormigonar: si es un muro, primero se coloca una cara, después la armadura y, por último, la otra cara; en el caso de pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas, primero el encofrado y a continuación la armadura.
Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies
El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible
Antes de colocar las armaduras se aplicarán los desencofrantes.
No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.
No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos y siempre con la aprobación de la dirección facultativa
Los encofrados en general serán preferentemente de madera o metálicos con rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar morteros por las juntas. No se procederá a la retirada de encofrados antes del tiempo que fije el Director de Obra, como mínimo el contratista se atendrá a lo estipulado en el artículo 75 del Código Estructural.

7.2.14. Fábricas de hormigón en masa

Las superficies sobre las que haya de ser vertido el hormigón estarán limpias y humedecidas, pero sin agua sobrante. Antes de reanudar el trabajo, después de una interrupción admitida por el Director de Obra se limpiarán perfectamente las superficies y se procederá como se indica en el Código Estructural Artículo 71.

7.2.15. Fábricas de hormigón armado

Las altas prestaciones del hormigón se deben a sus características para soportar grandes esfuerzos a compresión, por el contrario, no soportan esfuerzos de tracción, hecho por el cual existen los hormigones armados, estos consisten básicamente en la inclusión, dentro del hormigón en masa, de barras de acero con características geométricas particulares y adaptadas para obtener una alta adherencia con el hormigón.
Los encofrados que hayan de emplearse en las obras de hormigón armado tendrán en cada caso las formas y dimensiones precisas, además de la solidez necesaria para soportar, sin deformación sensible,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

no sólo el peso y la presión del hormigón que hayan de contener, sino también el de la fábrica que haya de ir elevándose encima.
Los encofrados de todos los elementos se alinearán con gran cuidado y tendrán la forma geométrica que le corresponda sin alabeos ni deformaciones.
Las armaduras pasivas estarán exentas de pintura, grasa o cualquiera otra sustancia que afecte negativamente al acero o a su adherencia al hormigón.
La sujeción podrá realizarse por soldadura cuando esta se elabore en taller con instalación industrial fija, con acero soldable y por personal y procedimiento debidamente cualificados.
Para la sujeción de los estribos, es preferible el simple atado, pero se acepta la soldadura por puntos, siempre que se realice antes que la armadura esté colocada en los encofrados.
Los separadores se colocarán de la siguiente forma:

- En elementos superficiales horizontales (losas, forjados y zapatas):
  - Emparrillado inferior, cada 50 diámetros o 100 cm.
  - Emparrillado superior, cada 50 diámetros o 50 cm.

- En muros:
  - Por emparrillado, cada 50 diámetros o 50 cm.
  - Separación entre emparrillados, cada 100 cm.

- En vigas: Cada 100 cm.

- En soportes: Cada 100 diámetros o 200 cm.

Estos no podrán estar constituidos por material de desecho, sino que serán elaborados exprofeso para esta función.
El doblado de armaduras se realizará, en general, en frío y no se admite el enderezamiento de codos.
El enderezamiento de esperas se podrá hacer, si se cuenta con experiencia y no se producen fisuras ni grietas en la zona afectada. No debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección.
Los diámetros de los mandriles para el doblado de las armaduras son los siguientes:

- Para ganchos, patillas y ganchos en U:

  - Diámetro de la barra < 20 mm.
    - B 400 S y B 500 S diámetro 4.
  - Diámetro de la barra > 20 mm
    - B 400 S y B 500 S diámetro 7.

- Para barras dobladas y barras curvadas:

  - Diámetro de la barra < 20 mm.
    - B 400 S diámetro 10
    - B 500 S diámetro 12
  - Diámetro de la barra > 20 mm.
    - B 400 S diámetro 12
    - B 500 S diámetro 14

Las barras para el armado tendrán la calidad y el diámetro indicado en los planos del Proyecto. El Director de Obra determinará en cada caso la forma y dimensiones a dar a las uniones de las barras, así como instrucciones referentes a la manera de ejecutarse dichos enlaces.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.2.16. Hormigonado

El hormigón es un producto formado de diferentes componentes a saber; agua cemento, áridos y aditivos. Aunque su función principal es la resistencia a compresión (en la que intervienen los tres primeros) también es necesario tener en cuenta otras variables relativas a las condiciones de vertido y/o ambientales.

Por todo ello, el proyecto debe definir los tipos de hormigones permitidos en cada elemento constructivo y la dirección facultativa definirá, en función de las condiciones de la obra, aquellas características adicionales a cumplir por el suministrador del mismo.

a) Condiciones generales de ejecución.

Salvo indicación en contra en el Pliego de Condiciones del Proyecto, se cumplirán los siguientes aspectos:

- El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.
- Los modos de compactación recomendados serán:
  - Vibrado enérgico – para hormigones de consistencia SECA.
  - Vibrado normal – para consistencias PLASTICA y BLANDA
  - Picado con barra – para consistencia FLUIDA.
- Sea cual sea el modo de compactación, se evitará la segregación de los diferentes componentes del hormigón.
- Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.
- Cuando se emplee vibrador de superficie, el espesor de la tongada no será mayor de 20 cm.
- No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra ni sin su previa limpieza.

Cuando esta actividad se desarrolle en TIEMPO FRIO:

- La temperatura del hormigón antes del vertido no será menor de 5º C, ni se verterá sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0º C.
- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0º C en las 48 horas siguientes.
- El empleo de aditivos anticongelantes, precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Se demolerá toda la fábrica en que se compruebe que el mortero se encuentra deteriorado a consecuencia de las heladas. En cualquier caso, el Contratista cumplirá lo especificado en el artículo 72 de Código Estructural.

Cuando esta actividad se desarrolle en TIEMPO CALUROSO:

- Se evitará la evaporación del agua de amasado.
- Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40º C o haya viento excesivo.
- El Contratista cumplirá siempre lo prescrito en el artículo 73 de Código Estructural.

El hormigonado se continuará una vez que el director de Obra o representante suyo, haya comprobado que el hormigón anteriormente colocado no haya sufrido daño alguno o, en su caso, después de la demolición de la zona dañada.

En cualquier caso, no se permitirán interrupciones en el hormigonado de cimentaciones importantes, tales como cimentación del auto- trafo, cimentación de pórticos de amarre, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

b) Condiciones de curado del hormigón

Tras el vertido el hormigón, este comienza a endurecerse hasta conseguir unos valores de resistencia nominales a los 28 días. Durante dicho periodo, el proceso producido, provoca un alto desprendimiento de calor y por consiguiente una rápida evaporación del agua contenida.
Para equilibrar el contenido de agua se somete al proceso de curado consistente básicamente en el lavado o riego de su superficie durante un periodo no inferior a los 3 días y con las siguientes condiciones:

- Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse un curado intensivo (riego intenso).
- Se podrá efectuar por riego directo sin que se produzca deslavado.
- El agua empleada cumplirá con el artículo 27º del Código Estructural, aunque en general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- Como alternativa, se podrán utilizar protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.
- Se deberán tener presente las condiciones ambientales para que la humedad relativa no sea inferior al 80%.

7.2.17. Cunetas

La ejecución de cunetas se hará de conformidad con los planos del proyecto. La excavación se ejecutará según lo dispuesto en el Art. “Excavación y relleno de zanjas y cimientos” del presente pliego.

7.2.18. Estructuras metálicas

Las estructuras están formadas por elementos metálicos, de formas variadas, que unidas entre sí forman un conjunto resistente que lo hace adecuado a diferentes usos, de acuerdo con las características y condiciones de funcionamiento del componente que soportan.
A continuación, se describen los diferentes pasos que conforman la prefabricación y el montaje de tales elementos.

Requisitos previos

Con anterioridad al inicio de los trabajos se habrán cumplido los siguientes requisitos:

- Replanteo topográfico.- Se verificará las existencia y características de los apoyos (cantidad, alineaciones y nivelaciones, pernos embebidos, etc.) que posteriormente van a servir de sustentación de las diferentes estructuras a instalar.

- Control dimensional.- Se verificarán que los pernos de las placas base coinciden en distancias y dimensiones a los taladros de las estructuras correspondientes.

Condiciones de los materiales

Estos se ajustarán a los indicados en proyecto, debiendo ser aprobados específicamente en caso de alteración.
Las características mecánicas y químicas deben ser documentadas mediante certificado, debiendo poderse identificar esta, en todas las etapas de la fabricación y el montaje.
La identificación puede basarse en registros documentados para lotes de productos signados a un proceso común de producción, debiendo, cada componente tener una marca indeleble que no produzca daño y resulte visible tras finalizar la instalación.
Los elementos estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes. Cada componente debe protegerse de posibles daños en los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

puntos de sujeción para manipulación y se almacenarán apilados sobre el terreno pero sin contacto con él.

Prefabricación de estructuras

a) Corte.- Este se realizará por medio de sierra o cizalla. El corte térmico (oxicorte) solo se utilizará previa aprobación y siempre que este no produzca irregularidades y se hayan eliminado los restos de escoria producida.

Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Los cortes deberán realizarse normales a los perfiles a no ser que se indique lo contrario. Los bordes deberán quedar perfectamente planos y sin rebaba ni bordes salientes o cortantes. En el caso de estructuras galvanizadas, se volverá a galvanizar la parte afectada a menos que el Director de Obra autorice otra cosa.

b) Perforado.- Los agujeros se realizarán mediante taladrado y no se permitirá el punzonado salvo aprobación explícita indicando lo contrario.

Se eliminarán las rebabas antes del ensamblaje, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación, a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

c) Empalmes.- No se permitirán más empalmes que los establecidos en el proyecto.

Si la separación de las superficies de apoyo supera los valores establecidos, podrán utilizarse cuñas o forros adecuados, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial.

d) Soldeo.- La realización del soldeo se llevará a cabo en las siguientes condiciones:

- Los procesos empleados serán homologados de acuerdo a la norma UNEEN 288 cualificados antes de la realización de los trabajos correspondientes.
- Los soldadores deben estar cualificados y certificados por un organismo acreditado de acuerdo con la norma UNE EN 287-1 y con las limitaciones que en la misma se indican.
- Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijados mediante dispositivos adecuados, así como ser accesibles para el soldador.

Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de las tolerancias.

Los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza. Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado.

e) Uniones atornilladas.- Este tipo de unión se realizará, cuando esté indicada en proyecto y de acuerdo con los siguientes requisitos:

- La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber, al menos, un filete de rosca completo.
- Cuando la unión disponga tornillos en vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- Para asegurar las tuercas, no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar, salvo indicación en contra en el proyecto.

f) Tratamientos de protección.- Todas las estructuras, salvo indicación en contra, serán tratadas mediante galvanizado en caliente de acuerdo con UNE EN ISO 1461:1999, para lo que dispondrán de un procedimiento específico y debidamente aprobado.

El espesor medio de galvanizado, medido por método magnético, no será inferior a 70 µm, no debiendo observarse ningún valor puntual inferior a 50 µm.

Montaje de estructuras

El montaje se iniciará con la nivelación de las placas base de los diferentes elementos estructurales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Para este trabajo se utilizará un camión-grúa o similar, mediante la cual se estribará la cabeza del elemento hasta la posición de apoyo, teniendo en cuenta la orientación de la misma.
Una vez fijado el elemento con tuercas al anclaje soltaremos el estribado, comprobando la alineación y nivelación de la estructura y procediendo posteriormente al apriete definitivo del anclaje de la misma.
Como medida de seguridad, todos los extremos de los perfiles, hasta una altura de 1,80 m., se protegerán con elementos engomados o similar.
El material deberá transportarse y manejarse con cuidado para evitar torceduras o daños.
No podrán montarse sino siete (7) días después de colocar el hormigón. En tiempo excepcionalmente frío, la decisión de montar estructura la tomará el Director de Obra.
Todas las sales corrosivas y otros materiales extraños depositados o adheridos a la estructura con anterioridad o durante el montaje de ellas, deberán ser eliminadas, no pudiendo instalarse miembros doblados, torcidos, oxidados o dañados.

7.2.19. Fábricas de ladrillo

Antes de su colocación en obra los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido insuficientemente a juicio del Director de Obra.
El asiento del ladrillo se efectuará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en una misma vertical las juntas de dos hileras consecutivas.
Para colocar los ladrillos una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará un mortero de doscientos cincuenta Kilogramos (250 kg) de cemento Portland por metro cúbico de arena, y en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.
Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

7.2.20. Forjados

Los elementos integrantes serán suministrados por un fabricante de reconocida solvencia y que cuente con las preceptivas autorizaciones de uso, ajustándose las sobrecargas estrictamente a las empleadas en Proyecto.
Antes de su colocación en obra deberán someterse a las comprobaciones que a continuación se indican:
Se rechazarán aquellos elementos cuyas dimensiones transversales difieran de las previstas en más de cinco milímetros (5 mm) por exceso y dos milímetros (2 mm) por defecto. Igualmente se rechazarán cuando la longitud difiera de la solicitada en más de más / menos dos centímetros (2 cm). Asimismo, serán desechadas aquellas piezas que presenten rebabas en algún borde, coqueras de más de un centímetro (1 cm) de dimensión máxima, aristas desportilladas, caras deterioradas, armadura visible en algún trozo, señales y fisuras.

7.2.21. Guarnecidos

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin posterior adición de agua, siempre se guarnecerá con yeso vivo.
Antes de comenzar los trabajos, se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.
No se realizará el guarnecido, cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta sea inferior a cinco grados centígrados (5° C).
En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos. En los rincones, esquinas y guarniciones de huecos se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de yeso.
La distancia horizontal entre maestras de un mismo paño no será superior a tres metros (3 m).
Las caras vistas de las maestras de un paño estarán contenidas en un mismo plano vertical. A continuación, se extenderá la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas.
La superficie resultante será plana, vertical y estará exenta de coqueras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.2.22. Enlucidos y enfoscados

El espesor mínimo para enlucidos será de milímetro y medio (1,5 mm), mientras que para los enfoscados será de veinte milímetros (20 mm) como mínimo.
Sobre ladrillo y mampostería se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.
Los enfoscados sobre hormigones se ejecutarán, si es posible, cuando éstos se encuentren frescos todavía, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia.
Los enfoscados con mortero de cemento se realizarán con mortero de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg.) de cemento por cada metro cúbico de arena en interiores y de trescientos kilogramos (300 kg.) en exteriores.
Los enfoscados se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.
Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista todo enfoscado que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado o por cualquier otro indicio, haga sospechar que está parcialmente desprendido del paramento de la fábrica.

7.2.23. Carpintería de madera

Se ajustará a las dimensiones definidas en los planos.
Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de cinco centímetros (5 cm) para anclaje en el pavimento.
Los contracercos vendrán de taller montados, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las patillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de cincuenta centímetros (50 cm) y de los extremos de los largueros a veinte centímetros (20 cm), debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.
En las hojas y cercos se realizarán las entalladuras necesarias para la colocación de los herrajes. La hoja quedará nivelada y aplomada mediante cuñas.
El cerco se fijará al contracerco mediante tornillos, utilizándose cuñas de madera o tiras de tablero contrachapado para su ajuste.
Los tapajuntas se fijarán con juntas de cabeza perdida botadas y emplastecidas. Los encuentros se realizarán a inglete.

7.2.24. Cerrajería

Se ejecutarán con los perfiles indicados en los planos. Todas las uniones se realizarán a inglete o en ángulo recto, según proceda, utilizando herrajes al efecto.
Los cercos de puerta se fijarán a precercos metálicos anclados en la fábrica vista.

7.2.25. Vidriería

Los vidrios de toda clase de ventanas, puertas o bastidores diversos serán del tipo indicado en los planos y se montarán ajustándolos cuidadosamente al hueco en que hayan de encajar.
La fijación se llevará a cabo en la forma y con el material que se indica en los planos correspondientes.
La silicona de sujeción del cristal se aplicará con pistola, rellenando perfectamente el ángulo entre cristal y bastidor a cuarenta y cinco (45) grados con la superficie, evitándose cualquier rebaba.

7.2.26. Pavimentos

El mortero de agarre deberá extenderse sobre la superficie de la capa de nivelación, formando un lecho lo suficientemente denso para soportar el peso de las baldosas sin fluirse por las juntas. Terminada la colocación de baldosas se verterá en las juntas una pasta de igual coloración y calidad que las que forma la baldosa. Una vez seca esta pasta y nunca antes de los ocho (8) días de haberla extendido, se procederá al pulido y abrillantado del pavimento mediante máquina, dejándolo totalmente liso y brillante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

El solado deberá formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de las juntas.
Se impedirá el paso por los solados hasta pasados cuatro (4) días de su ejecución.
Si fuera indispensable transitar sobre ellos, se tomarán las medidas precisas para evitar perjudicarlos, disponiendo tableros de paso sobre ellos.

7.2.27. Pinturas

Todas las superficies sobre las que se ha de aplicar la pintura deberán estar limpias de polvo, grasa, yeso, etc. y perfectamente secas. Las superficies de madera después de limpias serán lijadas, emplastecidas, y lijadas de nuevo para igualar la superficie. Las superficies metálicas quedarán perfectamente lijadas o tratadas a chorro de arena, según se indique en los planos de Proyecto.
El trabajo de pintura no se hará durante tiempo de extrema humedad. Cada mano deberá dejarse secar por lo menos veinticuatro (24) horas antes de aplicarse la siguiente.
Todo terminado será uniforme en cuanto a color y lustre.
Toda superficie metálica deberá estar protegida con dos manos de minio.

7.2.28. Sistemas de puesta a tierra

Todas las soldaduras de la red de tierra enterrada serán de tipo aluminotérmico y se realizarán dé acuerdo con las instrucciones de los fabricantes especializados. Las soldaduras entre pletinas serán de tipo aluminotérmico u oxiacetilénico.
En ningún caso se admitirán soldaduras con coqueras, fisuras, derrames o cualquier otro fallo.
Para la realización de las soldaduras aluminotérmicas se emplearán moldes que se secarán antes de obtener la primera soldadura con ellos, y después se conservarán en un lugar seco. El secado se realizará por llama, o encendido en ellos de un cartucho sin efectuar soldadura.
Los moldes se usarán un número de veces que no sobrepase el 80 % del máximo recomendado por el fabricante, y siempre que no hayan sufrido daños en su geometría.
Antes de efectuar las soldaduras se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir, con lima o cepillo de acero.
Aquellos conductores que hubieran sido tratados con aceite o grasas deberán desengrasarse previamente con un desengrasante adecuado.
Los conductores mojados deben secarse preferentemente con alcohol o soplete, teniendo en cuenta que la humedad puede producir soldaduras porosas, que serían rechazadas.
La conexión de pletina o de cable de Cu en derivación en T, en ángulo de 90°, en cruz o en empalme recto, mediante soldadura, incluye el suministro de equipos o moldes adecuados, cartuchos, corte, limpieza de superficies de contacto, preparación de la pletina o del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras y, en general, la realización de todas las operaciones necesaria para la ejecución de la conexión. En el precio se incluyen todos los medios auxiliares y trabajos complementarios para su ejecución.

7.2.29. Alumbrado y fuerza en edificios

Se seguirán las indicaciones de los fabricantes de los equipos a instalar y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y disposiciones complementarias.

7.2.30. Materiales y/o unidades de obra que no contempla expresamente este pliego

Los materiales y/o unidades de obra no contemplados de manera expresa en este Pliego, deberán atenerse (en los diferentes apartados de construcción, control y valoración), a lo preceptuado en la Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) del Ministerio de Fomento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

7.2.31. Limpieza de obras

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de Obra.

7.3. Pruebas y Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras reúnen las condiciones fijadas en el presente pliego, se verificarán por el Director de Obra, o bien si éste lo considera conveniente, por el laboratorio que estime adecuado.
Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista y se hallan comprendidos en los precios del presupuesto.
El promotor se reserva el derecho de inspeccionar las obras e instalaciones mientras se realizan los trabajos.
El hecho de que el promotor o sus Representantes hayan realizado inspecciones o testificado pruebas o no hayan rechazado cualquier parte de la obra no eximirá al Contratista la responsabilidad de realizar los trabajos de acuerdo con los requisitos del contrato.

7.4. Normativa Aplicable

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se incluirá en el proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución.
Todas las instalaciones eléctricas cumplirán las Normas UNE, las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
El Contratista cumplirá fielmente todas las indicaciones que, respecto a la ejecución de las obras, dimensiones, etc. señale el Director de Obra durante él transcurro de las mismas.

7.5. Información a entregar por el Suministrador

Una vez terminado las obras y cuando así se especifique en el alcance, el contratista facilitará una colección completa de los planos del proyecto sobre las que se indicarán las variaciones efectuadas durante las obras. Dichas colecciones serán “plano de obra ejecutada”.

7.6. Registros de Calidad

Las obras estarán sujetas a un programa de control de calidad de acuerdo con las Condiciones de Inspección correspondiente.

7.7. Garantías

El Contratista garantizará todo su trabajo y suministros realizados contra cualquier clase de fallo o deterioro, por un período definido en las condiciones comerciales, desde la fecha de puesta en servicio de las mismas.
La obligación del Contratista bajo estas garantías será subsanar, en el menor tiempo posible, todos los defectos de las instalaciones realizadas que se produzcan dentro del período definido en las condiciones comerciales desde la fecha de su puesta en marcha, con tal de que el promotor mande al Contratista notificación por escrito y pruebas satisfactorias de tal defecto. Si parte de la instalación después de ser investigada resulta ser prueba defectuosa, el Contratista cargará con todos los gastos que origine la reparación del defecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

La garantía que cubra cualquiera de las partes de la instalación que sea reemplazada o reparada por el Contratista bajo las condiciones anteriores, se hará efectiva de nuevo por un período definido en las condiciones comerciales.

8. MONTAJE ELECTROMECÁNICO

8.1. Descripción del Suministro

Esta Capítulo cubre, según el caso, los trabajos de suministro, transporte, carga o descarga en obra, desmontaje, montaje, instalación y pruebas, de los materiales y equipos que se indican.
El aumento o disminución en el alcance del trabajo no afectará a los precios unitarios.
A efectos de la realización de los trabajos de montaje, el Contratista suministrará:

- Todos los materiales necesarios que no sean proporcionados, según figure en el documento de Mediciones que acompañe a los planos constructivos.
- Toda la mano de obra directa e indirecta para la ejecución del trabajo.
- Toda la maquinaria y medios auxiliares para la completa ejecución del trabajo.
- Cualquier otro elemento adicional que fuese necesario para la ejecución total del trabajo, no incluido específicamente en las Mediciones.
- También se realizarán todos los trabajos, aparte de los indicados, que sean necesarios para la terminación del trabajo, según los planos constructivos.

En el alcance del montaje se incluyen:

- En materiales suministrados por el contratista, el transporte, descarga, almacenamiento, desembalaje, instalación en su posición definitiva y pruebas.
- En materiales suministrados por el promotor, la descarga, almacenamiento, control, desembalaje, instalación en su posición definitiva y pruebas.
- En este Capítulo se incluyen los siguientes trabajos en el Parque Intemperies y edificios auxiliares:
  - Implantación en obra.
  - Montaje de la estructura metálica.
  - Montaje de aparellaje.
  - Montaje de embarrados y conexiones entre aparatos.
  - Puesta a tierra de aparellaje y estructura metálica.
  - Instalación de los sistemas de detección de incendios y antiintrusismo en edificio de mando.
  - Montaje de cuadros y bastidores de control, protección y servicios auxiliares.
  - Instalación de las comunicaciones por telefonía y fibra óptica.
  - Montaje de instalaciones de alumbrado y fuerza en el parque intemperie y edificio de mando.
  - Montaje de grupo electrógeno.
  - Montaje de autotransformadores.

En el alcance del montaje no se incluyen las preparaciones especiales de la obra civil, que serán realizadas por otros.
En el desmontaje de equipos se incluye la identificación, clasificación y traslado a la zona de almacenamiento dispuesta para este fin, dejándolos en las condiciones adecuadas para evitar su pérdida o deterioro.
El Contratista dispondrá de maquinaria, utillaje y en general de toda clase de medios auxiliares, adecuados a la realización de su función en el desmontaje o montaje. Dichos equipos estarán en buenas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

condiciones de funcionamiento, serán de calidad reconocida y estarán dotados de las máximas condiciones, de seguridad en cuanto a posibles accidentes.
El Contratista se responsabilizará de facilitar cualquier material, trabajo o servicio complementario, que sea razonablemente necesario para la realización del montaje y buen funcionamiento de las instalaciones, se encuentre o no indicado explícitamente en el Proyecto.
Aquellos materiales que hayan de ser empleados en obra, y no estén incluidos explícitamente en el Proyecto, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin haber sido aprobados por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo.

8.2. Características Técnicas, Mecánicas y Constructivas

Generalidades

- Los montajes de toda la instalación se efectuarán de acuerdo con las recomendaciones de fabricantes, planos de la ingeniería y siguiendo las recomendaciones de esta especificación.
- Antes del inicio de los trabajos, el contratista examinará las condiciones en que se encuentran las instalaciones que afectan a su trabajo, indicando a la Dirección de Obra cualquier anomalía que encuentre. Las modificaciones, ajustes, etc., que se deben efectuar por la omisión de este requisito, serán por cuenta del contratista.
- Si el contratista pretende utilizar los servicios de otros subcontratistas, será requisito imprescindible la aprobación por parte del promotor.
- Todo el tiempo que sea necesario utilizar para la asistencia a reuniones de planificación, coordinación y preparación de trabajos, referentes al alcance del Proyecto, por parte del Contratista, se efectuará sin cargo alguno para el promotor.
- El contratista deberá facilitar a la Dirección de obra para su aprobación, toda la documentación técnica de equipos y materiales objeto de su suministro, indicando características, dimensiones, marcas, modelos, planos, etc. antes de proceder a su compra.
- El contratista se responsabilizará al finalizar las diferentes fases de montaje de proteger y limpiar adecuadamente, las diversas zonas o equipos. Asimismo, diariamente deberá dejar las áreas en curso de montaje en perfecto orden de limpieza. En caso de detectar anomalías o deterioros en equipos o materiales, cuyas causas sean imputables al contratista, éste se hará cargo de todos los costes económicos de desmontajes, reparaciones, etc.
- En caso de que el contratista necesite efectuar taladros en estructuras o fundaciones, taladros en muros, soldaduras, etc. para la colocación de andamios, soportes provisionales y operaciones adicionales para el montaje, necesitará la previa autorización de la Dirección de Obra.
- En los trabajos de desmontaje de elementos que vayan a ser reutilizados, todo el pequeño material, tornillos, etc., que se deteriore deberá ser tenido en cuenta para su reposición y suministro por el contratista para su disponibilidad en futuras operaciones de montaje.
- Queda expresamente prohibido para la realización de ajustes de alineación, nivelación, aplanado, etc., en montaje de estructuras o equipos, la aplicación de calor o aprietes excesivos, debiendo quedar todas las uniones libres de tensiones.
- Toda la tornillería, tuercas y arandelas que se utilicen en el montaje serán de acero inoxidable, salvo indicación expresa en contra.
- En conexiones y piezas de conexión se empleará pasta conductora de características apropiadas, que deberá previamente ser aprobada por La Dirección de Obra. El apriete de las piezas de conexión se realizará con llave dinamométrica siguiendo las instrucciones del fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Todas las superficies sobre las que haya que aplicar pintura, deberán estar limpias de polvo, grasa, yeso, etc., y perfectamente secas. Las superficies metálicas quedarán perfectamente lijadas y tratadas. Toda superficie metálica deberá estar protegida con dos manos de minio. El trabajo de pintura no se hará durante tiempo de extrema humedad. Cada mano deberá dejarse secar por lo menos veinticuatro horas antes de aplicar la siguiente. La superficie tendrá un acabado uniforme en cuanto a color y lustre.
- No se considerará recepcionado por parte del promotor ningún equipo o material suministrado por el contratista, hasta su puesta en servicio.
- Con carácter general, el contratista deberá:
  - Iniciar cualquier trabajo, que dentro del alcance del contrato encomiende la supervisión de obra del promotor.
  - El hecho de que un trabajo genere un coste extra no será justificación para no realizarlo.
  - Utilizar formatos para la presentación de certificaciones que previamente apruebe el promotor.
  - Presentar presupuesto, para cualquier otro trabajo no incluido en el Proyecto que pueda ser requerido.

Cualquier trabajo de este tipo, que se realice sin previa autorización del presupuesto podrá ser no considerado como cargo extra.

8.2.1. Implantación de obra

- El Contratista ubicará su taller y almacén en la zona de las dependencias que le asigne la Dirección de Obra.
- El Contratista suministrará una caseta para las oficinas de Dirección de Obra debidamente equipada.
- El Contratista deberá suministrar y montar toda la red de fuerza y alumbrado provisional, con todo el equipamiento necesario para la realización de los trabajos de montaje hasta la finalización de la obra, de acuerdo con la documentación adjunta.

8.2.2. Estructura metálica

Con carácter general, se tendrá presente:

- Las tolerancias admitidas en el montaje de estructura metálica de pórticos, soportes de aparellaje y aisladores soporte, serán los siguientes:
  - Alineación ± 5 mm
  - Nivelación ± 2,5 mm
  - Aplomado ± altura/1000
- El Contratista contemplará en el coste del montaje de estructura metálica la permanencia a pie de obra, durante todo el periodo que dure el montaje de la misma, de un topógrafo con taquímetro y nivel para conseguir una perfecta alineación, nivelación y aplomado de toda la estructura metálica, estando obligado a informar inmediatamente de cualquier anomalía a la supervisión de montaje, antes de iniciarse el trabajo. En caso contrario todos los costes de reparación serán a su cargo.

8.2.3. Aparellaje y equipos

- La nivelación de todo el aparellaje deberá hacerse sobre un mismo plano horizontal. Si fuera necesario, se emplearán suplementos metálicos, calibrados y adecuados, los cuales deberán ocupar la totalidad o la mayor parte de la superficie a corregir, una vez conseguida la nivelación correcta, los pernos se apretarán con llave dinamométrica hasta

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

su posición definitiva, de forma que los equipos se sitúen libres de tensiones sobre los soportes o bancadas. Todos los suplementos utilizados deberán estar protegidos contra la corrosión.

- Todas las modificaciones (nuevos taladros, rasgado de los existentes, etc.) que pudiesen exigir la sujeción de aparatos, el paralelismo entre fases, etc., deberán realizarse en el soporte metálico correspondiente. Si pareciera oportuno realizarlas en la bancada del aparato, corresponderá a la Dirección de Obra la resolución a tomar.
- Una vez terminada cada fase de montaje del aparellaje, el promotor realizará en los mismos, pruebas de funcionamiento que crea oportunas, especialmente en los accionamientos, sin que esto excluya al contratista de haber realizado sus comprobaciones.
- Una vez finalizado el montaje de todo el aparellaje, el Contratista procederá a la limpieza del mismo debiendo emplear trapos limpios que no dejen residuos y un disolvente adecuado, como tricloroetileno o tetracloruro de carbono.
- A las cuchillas de los seccionadores se les aplicará una capa de vaselina y posteriormente se limpiarán con trapos limpios.
- Para el montaje en la primera unidad de cada aparato de un mismo tipo, si fuese necesario, se efectuará bajo la dirección de un Supervisor del Fabricante.
- El Contratista contemplará sin coste alguno para el promotor la prestación de oficiales capacitados, para ayuda a la puesta a punto de la aparamenta de alta tensión.

8.2.4. Embarrados

- Los cables aéreos serán de aluminio-acero o de aleación de aluminio y están de acuerdo con las normas UNE aplicables.
- Los tubos de aluminio para los embarrados principales y conexiones entre aparatos serán aleación 6063.T6, según Norma UNE aplicable.
- Para enderezar los cables se empleará un tablón con guías y elementos de madera para golpear, siendo la Dirección de Obra, quien determine cuándo el cable se encuentra en perfectas condiciones para su instalación.
- Expresamente se prohíbe arrastrar los cables, así como ponerlos en zonas de tránsito, por las deformaciones y erosiones que podrían ocasionarse en los mismos.
- La realización de curvatura de tubos se hará mediante máquinas y procedimientos apropiados y deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.
- En general, sólo se realizarán empalmes de tubos en los puntos que así lo marque el proyecto.
- Las soldaduras de tubo se efectuarán según el método TIG o MIG, con junta soldada en Y, empleándose como material de aportación S-AlSi_5, no debiendo superarse los 30 N/mm como máximo en la sección de soldadura. El soldador será homologado y el coste de homologación será por cuenta del Contratista.
- Todos los empalmes de tubos serán inspeccionados por el promotor, quien podrá exigir la repetición de aquellos que considere que no reúnen las debidas condiciones mecánicas.
- El montaje de los embarrados flexibles se realizará de acuerdo con las tablas de tendido que se proporcionará en la documentación constructiva del proyecto.

8.2.5. Sistemas de puesta a tierra

- El Conductor del Sistema de p.a.t. será de las características definidas en el proyecto.
- En este montaje no se contempla la instalación de la malla enterrada que será efectuada por otros.
- La conexión de cada punto de p.a.t. se efectuará de tal forma que al menos lleguen dos conductores de la malla enterrada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Las soldaduras entre tiradas serán de tipo aluminotérmico u oxiacetilénico.
- En ningún caso se admitirán soldaduras con coqueras, fisuras, derrames o cualquier otro fallo.
- Para la realización de las soldaduras aluminotérmicas se emplearán moldes que se precalentarán de acuerdo con las especificaciones del fabricante, antes de obtener la primera soldadura con ellos, y después se conservarán en un lugar seco. El secado se realizará por llama o encendiendo en ellos un cartucho sin efectuar soldadura.
- Los moldes se usarán un número de veces que no sobrepase el 80% del máximo recomendado por el fabricante, y siempre que no hayan sufrido daños en su geometría.
- Antes de efectuar las soldaduras se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir, con lima o cepillo de acero que no se utilicen para otro fin diferente.
- Aquellos conductores que hubiesen sido tratados con aceite o grasas deberán desengrasarse previamente con un desengrasante adecuado.
- Los conductores mojados deben secarse preferentemente con alcohol o soplete, teniendo en cuenta que la humedad puede producir soldaduras porosas, que serían rechazadas.
- Si se trata de estructuras galvanizadas y piezas de conexión, la preparación de las superficies de contacto entre ellas deberá realizarse de forma que no se elimine el galvanizado de la estructura, ni siquiera una pequeña capa del mismo. Sin embargo, la limpieza de las superficies será lo suficientemente buena como para producir una resistencia de contacto eléctrico máxima de 1 ohmio.
- Como criterio general, se pondrán a tierra todas las masas metálicas tales como soportes, estructuras, ferrallas, mallazos de forjados, bandejas metálicas, vallados metálicos, cajas accionamientos, transmisiones, etc., asegurando su continuidad eléctrica, mediante la realización de puentes adecuados, cuando se requiera.
- En el caso de las estructuras soportes de equipos de alta tensión la p.a.t. se efectuará uniendo los dos conductores del bucle, a la estructura mediante petaca atornillada con dos tornillos.
- Los transformadores de medida (TI, TC, TT), pararrayos, seccionadores de p.a.t. y neutro de los transformadores de potencia se realizará conectando directamente la borna de tierra correspondiente a la petaca de p.a.t. del soporte.
- Se situarán puntos fijos para p.a.t. temporal en aquellos lugares que se definan en los planos correspondientes, aunque como criterio general se localizarán en ambos lados de seccionadores e interruptores, en las proximidades de equipos conectados por medio de conductores de gran longitud, así como entre el transformador capacitivo de línea y la bobina de bloqueo si existe.
- En los juegos de barras principales se instalarán puntos fijos de p.a.t. en los extremos y a ambos lados de cada una de las conexiones flexibles. En el caso de existir cuchilla de p.a.t. en alguno de estos puntos, no se instalará punto fijo.
- Se conectarán a tierra todas las pantallas de los cables en ambos extremos (en el caso de subestaciones de 220 kV y para cables de control sólo será necesario conectar un extremo), utilizando conexiones lo más cortas posibles, evitando la formación de lazos o bucles.
- Se tenderá un conductor de acompañamiento, por los canales de cables. Este conductor se conectará a los mismos puntos que la p.a.t. de las pantallas, de modo que quede siempre en paralelo con las mismas.
- No se considerará válido a efectos de confinidad eléctrica el atado de ferralla mediante alambres, por lo que habrá que asegurar la continuidad mediante soldaduras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.2.6. Tendido y conexionado de cables

- El tendido de cables se efectuará de forma que las tensiones de tendido no produzcan rotura del cable o deterioro de su aislamiento. Se protegerán previamente con boquillas adecuadas todos los extremos de los conductos por donde hayan de pasar los cables. Donde sea necesario para facilitar el paso de cables por los conductos, se emplearán polvos de talco, estearina o parafina y las guías metálicas convenientes en cada caso. No se utilizarán grasas ni materiales que pudieran ser perjudiciales para el aislamiento de los cables.
- El Contratista efectuará a su cargo todas las operaciones de medida, corte y manipulación de las bobinas o rollos. Las longitudes indicadas en las especificaciones son sólo orientativas, y no deberán usarse para el corte de cables. El Contratista deberá verificarlas sobre el terreno, y efectuar el troceado de acuerdo con las medidas reales, indicando este valor en las listas de cables.
- Las características de los cables de fuerza y control será la especificada en el proyecto constructivo, y su composición, la definida en el documento de mediciones de obra.
- El Contratista llevará un control de todas las bobinas o rollos de cables y a requerimiento del supervisor del promotor, le será facilitado un informe de metros tendidos por tipos y reserva en el almacén.
- No se permitirán empalmes de cables. Todas las conexiones deberán efectuarse cortando trozos de longitud suficiente para que la conexión se haga sin intermedios. Para pelar los cables se emplearán medios adecuados, de modo que no resulten dañados.
- El número de conductores en un conducto será tal que la suma de las secciones rectas de dichos conductores no exceda del siguiente porcentaje del área de la sección recta del conducto:

Nº de conductores	1	2	3	Más de 3
Porcentaje	53	31	40	35

- Todas las derivaciones se realizarán en cajas de conexión, utilizando bornas con tornillo de características adecuadas. No se permitirá otro tipo de conexión o derivación.
- Todos los cables se identificarán en cada extremo con portaetiquetas de material aislante y autoextinguible con etiquetas rotuladas con el número del cable. Cuando los cables atraviesen conductos empotrados o paso en muros, que luego irán sellados, se identificarán en los dos extremos visibles del conducto o paso.
- Todos los conductores de cada cable, en su conexión a la borna correspondiente, se identificarán mediante manguitos de plástico cerrado con inscripciones indelebles, no admitiéndose rotulaciones realizadas sobre la cinta adhesiva. La identificación de efectuará haciendo figurar en cada una de las tres caras visibles de los manguitos lo siguiente:
- Todos los pasos a edificios, así como los conductos de interconexión entre salas (servicios auxiliares, comunicaciones, control, etc.), como protección contra el fuego y una vez tendidos todos los cables, serán sellados con material resistente al fuego, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Los pasos de cables en el parque de intemperie se sellarán, una vez instalados los cables, con mortero ligero “NOVASIT” o similar.

8.2.7. Contraincendios

Las subestaciones deben cumplir, como mínimo la normativa vigente con independencia de lo que se recoge en el plan de seguridad. Se aplicará la normativa comunitaria y nacional, así como la normativa autonómica y local que corresponda a cada distrito.
Las medidas generales a aplicar son:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas pasivas

- Compartimentación contra el fuego de las salas técnicas, sala de mandos y salas de baterías en su totalidad, es decir, tanto tabiques, techo y suelo. Dichas áreas tendrán una resistencia al fuego de R- 90 como mínimo.
- Muros cortafuegos entre transformadores cuya altura debe ser, como mínimo, 1 metro superior a la altura del depósito de aceite del transformador y de nivel de estabilidad al fuego de R-90.
- Los muros de delimitación entre celdas convencionales deben ser de medio pie de ladrillo.
- Sistema de ventilación en las salas técnicas, salo de baterías y sala de mandos.

Medidas activas

- Sistema automático de detección de incendios en ambiente en la totalidad del edificio y en los transformadores
- Sistema de sirenas para avisar e informar a las personas presentes en la Subestación.
- Extinción manual portátil. El agente extintor será acorde con el empleo que se realizará de dichos dispositivos y la ubicación de los mismos.

8.2.8. Antiintrusismo

Las subestaciones rurales exteriores se encuentran en un recinto de parcela. Por lo tanto, se aplicarán medidas de protección exteriores.
Las medidas generales a aplicar son:
Medidas pasivas

El perímetro exterior debe disponer de:

- Vallado perimetral, automatizada completo y homogéneo con puerta automatizada.
- El acceso para personas y vehículos en el perímetro deberá disponer de un nivel de resistencia de características similares con respecto al cerramiento perimetral.

El perímetro del edificio debe de estar totalmente cerrado. Las medidas pasivas a considerar son las siguientes:

- Los muros que forman el edificio deben ser resistentes. El diseño de los mismos deberá tener en cuenta que su resistencia ante impactos horizontales debe ser al menos igual a la que ofrecen los enrejados y las puertas de acceso determinadas en los siguientes puntos.
- En caso de que existan ventanas se debe colocar un enrejado exterior en todas las plantas que den al exterior y en caso de que no sea posible el enrejado será interno. El enrejado se debe definir mediante la norma UNE-EN108-142.
- Las puertas de acceso a la Subestación deben ser puertas de seguridad con nivel de resistencia 4 según la norma UNE-ENV 1627 (1999) contra sierras, martillos, hachas, formones y taladros portátiles.
- El número de puntos de acceso tiene que ser el mínimo imprescindible para garantizar la fluidez y el buen funcionamiento del sistema de accesos, a ser posible único. Estos accesos deberán estar alarmados y controlados remotamente.
- En cuanto al número de salidas de emergencias deberán ser las mínimas necesarias. El nivel de resistencia de estas puertas debe ser similar al del resto de puertas de acceso.
- Si las salas técnicas se encuentran fuera del perímetro del edificio de las Subestaciones, los niveles de resistencia en estas salas serán similares a los determinados para los edificios existentes en las Subestaciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Medidas activas

- Iluminación del área de transformación y del parque que servirá como elemento disuasorio.

A continuación, se determinan las medidas a tomar en el sistema de intrusión:

- Instalación de un sistema de detección volumétrica interior en la planta rasante del edificio. Este sistema puede será Activado/Desactivado por marcación de código. Dicho sistema se encontrará activo durante las 24 horas del día.
- Instalación de contactos magnéticos en las puertas de entrada y lo salida del perímetro exterior, edificio y trampillas.
- El sistema de intrusión tiene que estar conectado a una Central Receptora de Alarmas (CRA).

La apertura de puertas será comandada por un sistema de control de accesos para permitir el paso a personas autorizadas. Las medidas son las siguientes:

- Se instalará un control de accesos por sistema de llaves maestradas.
- Para el acceso a las salas técnicas, salas de Mando y salas de Batería se empleará el mismo sistema de llaves maestradas.

8.2.9. Residuos

Con el fin de evitar el vertido involuntario de residuos industriales al terreno, alcantarillado o cauces públicos se realizará un depósito recolector de aceite.
El depósito recolector de aceite será estanco y con capacidad para contener el volumen total de aceite de un Transformador, más el volumen de agua que pueda recibir del sistema contra incendios y la propia de la lluvia. Este volumen adicional equivaldrá al 30% del volumen total de un Transformador, por tanto el volumen total del depósito será el equivalente a 1,3 veces el volumen del Transformador.
El depósito recolector se construirá totalmente estanco sin desagüe. El vaciado del mismo se realizará mediante una bomba de accionamiento manual a un contenedor controlado.

8.2.10. Luminarias

Según el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, se aplicará el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, con el fin de mejorar la eficiencia y el ahorro energético, así como limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz molesta.
El alumbrado del parque de intemperie se realizará mediante proyectores estancos (grado de protección IP-65), instalados en soportes independientes, con 2 proyectores por soporte, situados alrededor del parque a una altura de 3 m. Incorporarán equipo auxiliar de encendido y lámparas tubulares de 250 W de vapor de sodio de alta presión, la potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar no superará los 277 W. Dichos proyectores tendrán un rendimiento superior al 55% y un factor de utilización mayor o igual a 0,25.
Los proyectores estarán distribuidos en dos grupos, con alimentación y protección independiente, de forma que el encendido de un grupo de un nivel medio de iluminación de 5 lux. El encendido de los dos grupos dará un nivel medio de iluminación de 20 lux.
El alumbrado del primer grupo de proyectores será permanente y será controlado mediante célula fotoeléctrica, teniendo la posibilidad de operar sobre ellos también de forma manual, el segundo grupo de proyectores se encenderán de forma manual cuando se precisen efectuar trabajos nocturnos.
Se pondrá especial cuidado en el diseño de las orientaciones de proyectores, incluyendo las recomendaciones para montaje perimetral, con objeto de evitar los deslumbramientos del personal en la realización de trabajos en las zonas, así como para las personas que circulen por los viales.
Al ser orientables, se situarán de tal forma que mediante el apuntamiento adecuado se puedan realizar trabajos de inspección y mantenimiento en cualquier zona dentro del parque intemperie. Mediante la orientación de los proyectores se podrá modificar la zona con mayor iluminación para que coincida con aquella donde se van a realizar los trabajos de mantenimiento con mayor frecuencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

8.3. Pruebas y Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras reúnen las condiciones adecuadas, se verificarán por el Director de Obra, o bien si éste lo considera conveniente, por el Laboratorio que estime oportuno.
Una vez terminado el montaje de cada uno de los materiales y equipos, se realizarán las pruebas o ensayos que se juzguen necesarios para asegurarse que aquél se ha realizado de acuerdo con las Normas y Reglamentos.
Los ensayos serán atestiguados por los representantes del promotor y del Contratista, a menos que se renuncie a ello por escrito.
El Contratista facilitará a el promotor dos copias certificadas de los resultados de los ensayos.
El que testifique o no un ensayo, no libera al Contratista de la responsabilidad de cumplir plenamente con los requisitos de esta Especificación.
Todos los gastos de pruebas y análisis serán por cuenta del Contratista.
Se efectuarán las siguientes pruebas o ensayos, sin que esta relación sea limitativa:

- Comprobación general de las instalaciones disposición, nivelación, verticalidad, conexionado, par de apriete de la tornillería, terminación de cables y apriete de bornas de cuadros, etc.
- Pruebas de funcionamiento mecánico de los equipos (manual).
- Comprobación de fases.
- Ensayos para localización de posibles cortocircuitos.
- Ensayos para localización de derivaciones a tierra o conexiones equivocadas.
- Pruebas necesarias para cumplir con la garantía de los fabricantes.

9. PUESTA EN MARCHA Y SERVICIO

El Adjudicatario deberá realizar las pruebas y puesta en marcha de los equipos e instalaciones, basándose en la normativa anteriormente citada y en los Protocolos de Pruebas indicadas en las normas y estándares o en su defecto, los indicados por el Gestor.
El Adjudicatario deberá realizar la Puesta en Marcha de los equipos de Protecciones, Telecontrol y Comunicaciones, con las empresas recomendadas por el promotor u otra previa aprobación por el Gestor.
El Adjudicatario deberá cumplimentar los distintos Protocolos de Recepción, de los equipos e instalaciones, antes de la Puesta en Servicio.
La Puesta en Servicio la realizará el Adjudicatario bajo la dirección del Gestor.
El Adjudicatario cumplimentará el permiso de Puesta en Marcha ante el Organismo Oficial. (Industria)

9.1. Secuencia a seguir antes de la Puesta en Marcha

De un modo no exhaustivo se describen las principales actividades que deben realizarse antes de la puesta en marcha.

4.1.1 Verificaciones previas a la energización en A.T.:

- Verificación de los tenses y flechas de las conexiones tensadas.
- Verificación del conexionado de la aparamenta de toda la instalación.
- Verificar el valor nominal de tensión en los equipos y demás características de la aparamenta que sean correctas.
- Comprobación, a muestreo, el apriete de la tornillería en las conexiones, aparamenta y estructura metálica.
- Verificar el ajuste y puesta a punto de los seccionadores:
  - Enclavamientos eléctricos y mecánicos.
  - Mandos locales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

- Control de la resistencia de contacto.
- Aislamiento.
- Velocidad de apertura – cierre.

- Verificar el ajuste y puesta a punto de los interruptores:
  - Enclavamientos eléctricos y mecánicos.
  - Mandos locales.
  - Control de la resistencia de contacto.
    - Aislamiento.
    - Velocidad de cierre – apertura.
    - Tiempos de actuación cierre – apertura (bloques de contacto).
    - Sincronismo entre fases y entre los contactos cierre – apertura.

4.1.2 Verificaciones previas a la energización en armarios y circuitos de control y protección:

- Verificación del conexionado, de acuerdo con los esquemas correspondientes.
- Realizar las pruebas de aislamiento de cada uno de los aparatos.
- Verificar la separación de las polaridades y respecto a tierra (cc y ca).
- Verificar el valor nominal de tensión y demás características sean correctas (aparatos y equipos).
- Identificación de circuitos (corrientes = rojo, tensión = azul o verde, cc = amarillo, etc), según la norma.
- Comprobación de la ausencia de conexiones sueltas o mal apriete de Bornes.
- Comprobar etiquetado de cables.
- Comprobar la puesta a tierra de las pantallas de los cables y su etiquetado (longitud del rabillo de tierra).
- Comprobar la relación de los transformadores auxiliares y su concordancia con la relación elegida (T/T y T/I).
- Comprobación de la polaridad de los transformadores aux. (T/T y T/I).

9.2. Secuencia a seguir para la p.e.m. circuito control y protección

De un modo exhaustivo, se describen las principales actividades a realizar en la puesta en marcha "en caliente" de los circuitos de control y protección.

Generales:

- Comprobación Servicios auxiliares ca.
- Comprobación Servicios auxiliares cc.
- Comprobación independencia de los circuitos de baterías.
- Sistema Integrado de control y protección: Comprobación local de todas las señales, mandos y medidas.

Para cada Posición:

- Maniobra: local desde el armario de la propia celda, desde el Terminal Local (PC) y desde el Centro de Control.
- Enclavamientos.
- Circuitos intensidad y tensión: inyección de corriente y tensión, comprobando los aparatos de medida, protección y convertidores.
- Protecciones: protocolos de ajuste.
- Protección embarrado:

Por cada celda unión de barras:

- Protección diferencial o modificación de corrientes de la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Otras pruebas:

- SICOP modificación de la programación y pruebas funcionamiento.
- Equipos de comunicación.
- Programación Centro de Control.
- Pruebas Comunicaciones.
- Prueba desde Centro de Control.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

10.1. Documentación As-built

Una vez terminado las obras, el contratista facilitará una colección completa de los planos del proyecto sobre las que se indicarán las variaciones efectuadas durante las obras. Dichas colecciones serán "Plano de obra ejecutada".
A la Recepción Provisional deberá entregar una copia de los CD's y cuatro copias en papel de los documentos y planos, según:

- Documentos "as built" de acuerdo con lista de documentos.
- Colección de planos en formato DIN A-4 excepto los de escalas superiores a 1/100 que se realizarán en formato DIN A-3.
- Toda esta documentación se encuadernará en archivadores tamaño DIN A-4 con funda, tipo ELBA mod. 75407 ó similar, de dos taladros.
- Documentos de Control de Calidad. Deberán entregar una copia de la misma a medida que se realicen los controles de calidad solicitados en este Pliego.
- Documento de la Puesta en marcha.
- Cumplimentación de los protocolos de Puesta en marcha normalizados, si los hubiere, o los protocolos alternativos presentados por el Adjudicatario.

Deberán entregarse todos los originales debidamente archivados y clasificados en archivadores tamaño DIN.

10.2. Registros de Calidad

El promotor se reserva el derecho de inspeccionar las instalaciones mientras se realiza el montaje de los materiales.
El hecho de que el Promotor o sus Representantes hayan inspeccionado el montaje o testificado las pruebas o no hayan rechazado cualquier parte de la instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de instalar los equipos de acuerdo con los requisitos del contrato.
Las instalaciones estarán sujetas a un programa de control de calidad de acuerdo con las Condiciones de Inspección correspondientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

10.3. Garantías

El Contratista garantizará todo su trabajo y suministros realizados contra cualquier clase de fallo o deterioro, por un período definido en las condiciones comerciales, desde la fecha de puesta en servicio de las mismas.

La obligación del Contratista bajo estas garantías será subsanar, en el menor tiempo posible, todos los defectos de las instalaciones realizadas que se produzcan dentro del período definido en las condiciones comerciales desde la fecha de su puesta en marcha, con tal de que el promotor mande al Contratista notificación por escrito y pruebas satisfactorias de tal defecto. Si parte de la instalación después de ser investigada resulta ser prueba defectuosa, el Contratista cargará con todos los gastos que origine la reparación del defecto.

La garantía que cubra cualquiera de las partes de la instalación que sea reemplazada o reparada por el Contratista bajo las condiciones anteriores, se hará efectiva de nuevo por un período definido en las condiciones comerciales.

Zaragoza, Diciembre de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II SET CALZADAS

Planos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

PLANO 01	SITUACIÓN GENERAL SUBESTACIÓN
PLANO 02	EMPLAZAMIENTO Y ACCESO SUBESTACIÓN
PLANO 03	PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO
PLANO 04	MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANO 05	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO Y MEDIDA S.E. CALZADAS
PLANO 06	DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN PLANTA
PLANO 07	PLANTA OBRA CIVIL
PLANO 08	DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN PLANTA RED DE TIERRAS
PLANO 09	DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN SECCIONES LONGITUDINALES
PLANO 10	PLANTA EDIFICIO DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN
PLANO 11	ALZADOS EDIFICIO DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN
PLANO 12	EDIFICIO DE RESIDUOS PLANTA Y ALZADOS
PLANO 13	ESQUEMA UNIFILAR SSAA
PLANO 14	PLANTA RBDA

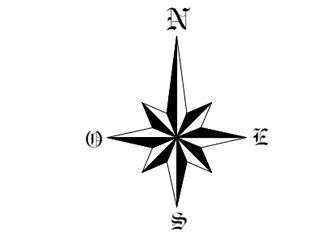
Zaragoza, Diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



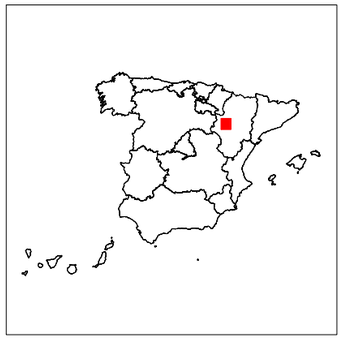
David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

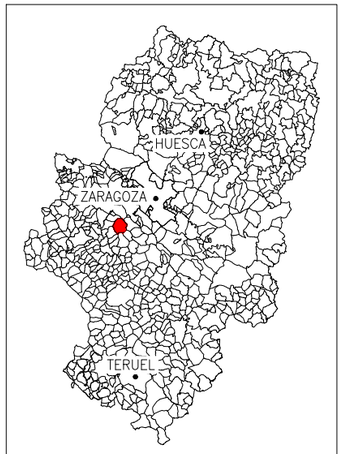
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

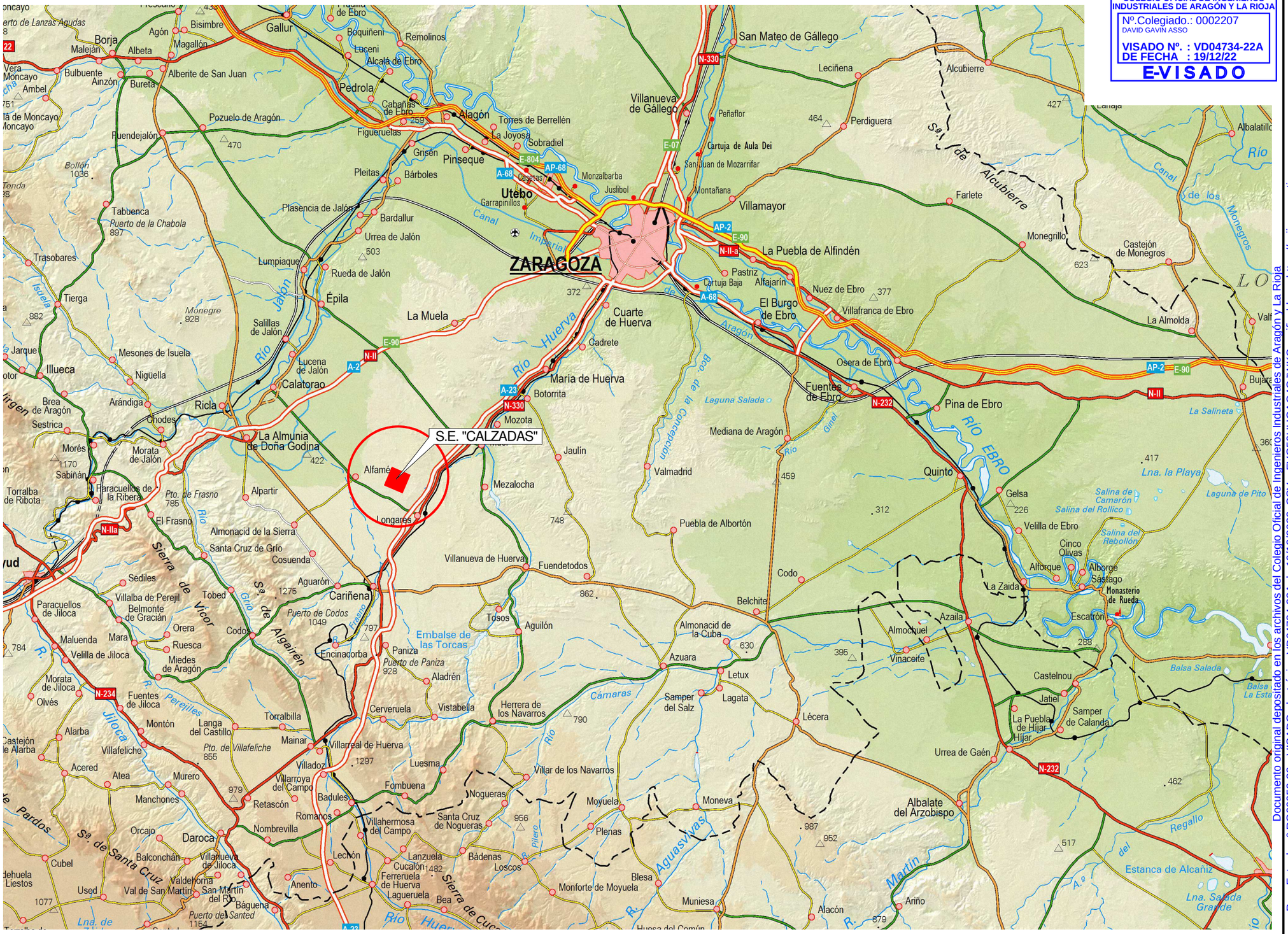


ESPAÑA



ARAGÓN




ZARAGOZA
S.E. "CALZADAS"
Gallur
Borja
Pedrola
Alagón
Pinseque
Utebo
Figueruelas
Torres de Berrellén
La Joyosa
Sobradiel
Cabañas de Ebro
Pozuelo de Aragón
Fuendejalón
Tabuenca
Trasobares
Tierra
Illueca
Brea de Aragón
Sestrica
Morés
Sabiñán
Torralba de Ribota
Paracuellos de Jiloca
Maluenda
Velilla de Jiloca
Morata de Jiloca
Olvés
Alarba
Acered
Atea
Murero
Manchones
Orcajo
Daroca
Cubel
Used
Balconchán
Villanueva de Jiloca
Val de San Martín
San Martín del Río
Báguena
Puerto del Santed
Sediles
Villalba de Perejil
Belmonte de Gracián
Orera
Ruesca
Miedes de Aragón
Fuentes de Jiloca
Montón
Villafeliche
Langa del Castillo
Torralbilla
Mainar
Villarreal de Huerva
Villadoz
Villarroya del Campo
Retascón
Nombrevilla
Romanos
Badules
Villahermosa del Campo
Lechón
Anento
Aguarón
Cariñena
Codos
Almonacid de la Sierra
Santa Cruz de Grío
Cosuenda
Alfamén
Longares
Mezalocha
Jaulín
Botorrita
Mozota
María de Huerva
Cadrete
Cuarte de Huerva
La Muela
Épila
Lumpiaque
Rueda de Jalón
Urrea de Jalón
Bardallur
Plasencia de Jalón
Pleitas
Bárboles
Grisén
Figueruelas
Pozuelo de Aragón
Alberite de San Juan
Bureta
Ainzón
Bulbuente
Ambel
Albeta
Magallón
Agón
Bisimbre
Boquiñeni
Luceni
Alcalá de Ebro
Remolinos
Lucena de Jalón
Salillas de Jalón
Mesones de Isuela
Nigüella
Arándiga
Chodes
Ricla
La Almunia de Doña Godina
Morata de Jalón
Alpartir
El Frasno
Almonacid de la Sierra
Santa Cruz de Grío
Cosuenda
Villanueva de Huerva
Fuendetodos
Tosos
Aguilón
Embalse de las Torcas
Paniza
Puerto de Paniza
928
Aladrén
Encinacorba
Puerto de Codos
1049
Cerveruela
Vistabella
Herrera de los Navarros
Luesma
Villar de los Navarros
Fombuena
Nogueras
Santa Cruz de Nogueras
Plenas
Moyuela
Moneva
Mediana de Aragón
Valmadrid
Puebla de Albortón
Monforte de Moyuela
Blesa
Bea
Ferreruela de Huerva
Laguerruela
Cucalón
Lanzuela
Bádenas
Loscos
Lecrín
Villanueva de Jiloca
Valdehorna
Anento
Sierra de Vicor
Sierra de Algairén
Sierra de Santa Cruz
Sierra de Cucalón
Río Jalón
Río Huerva
Río Pedregal
Río Perejiles
Río Jiloca
Río Giloca
Río Aguasvivas
Río Martín
Río Ebro
Canal Imperial de Aragón
Canal de los Monegros
Canal de la Margen Derecha
Canal de la Margen Izquierda
Laguna Salada
Laguna de Pito
Lna. la Playa
Lna. Salada Grande
Salina de Camarón
Salina del Rollico
Salina del Rebollón
Balsa Salada
Balsa La Estanca
Estanca de Alcañiz
Embalse de Cuevas Labradas
Embalse de Mezalocha
Embalse de Loscos
Embalse de Moyuela
Embalse de Plenas
Embalse de Santa Ana
Embalse de Valmadrid
Embalse de Mequinenza
Embalse de Ribarroja
Embalse de Flix
Embalse de Riba-roja
Embalse de Ballobar
Embalse de Pina
Embalse de Cinca
Embalse de Monegros
Embalse de Sástago
Embalse de Escatrón
Embalse de Caspe

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiar.e-gestion.es

S.E. "CALZADAS"

T.M. DE ALFAMEN

T.M. DE ALMONACID DE LA SIERRA

T.M. DE AGUARON

T.M. DE CARIÑENA

T.M. DE LONGARES

T.M. DE MEZALOCHA

T.M. DE MUEL

Alfamén · Longares · Mezalocha · Muel

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

EMPLAZAMIENTO Y ACCESO
SUBESTACIÓN

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/50.000
Nº PLANO	02
HOJA	1 DE 1

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

50018A00500056

50018A03600121

50018A00600001

50018A00709001

50018A03600094

50018A00700004

A

B

C

D

1

2

3

4

LEYENDA:

- LÍMITE DE PARCELA
- CAUCE RED HIDROGRÁFICA
- 15 m DISTANCIA CAUCE RED HIDROGRÁFICA DEL EBRO
- LAAT 220 kV A SE "CLEO" Y SE PROMOTORES MARÍA (DOS LAT INDEPENDIENTES, COMPARTEN APOYOS)

COORDENADAS UTM EXPLANADA S.E.

ETRS89 HU30

X_A= 650.935,43	Y_A= 4.588.707,68
X_B= 651.029,94	Y_B= 4.588.733,97
X_C= 651.044,41	Y_C= 4.588.681,95
X_D= 650.949,90	Y_D= 4.588.655,65

COORDENADAS UTM S.E.

ETRS89 HU30

X_1= 650.937,27	Y_1= 4.588.706,63
X_2= 651.028,90	Y_2= 4.588.732.13
X_3= 651.042,57	Y_3= 4.588.682,99
X_4= 650.950,94	Y_4= 4.588.657,50

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CALZADAS (220/30 kV)

EN EL TM DE ALFAMÉN (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

PLANTA SOBRE ORTOFOTO Y CATASTRO

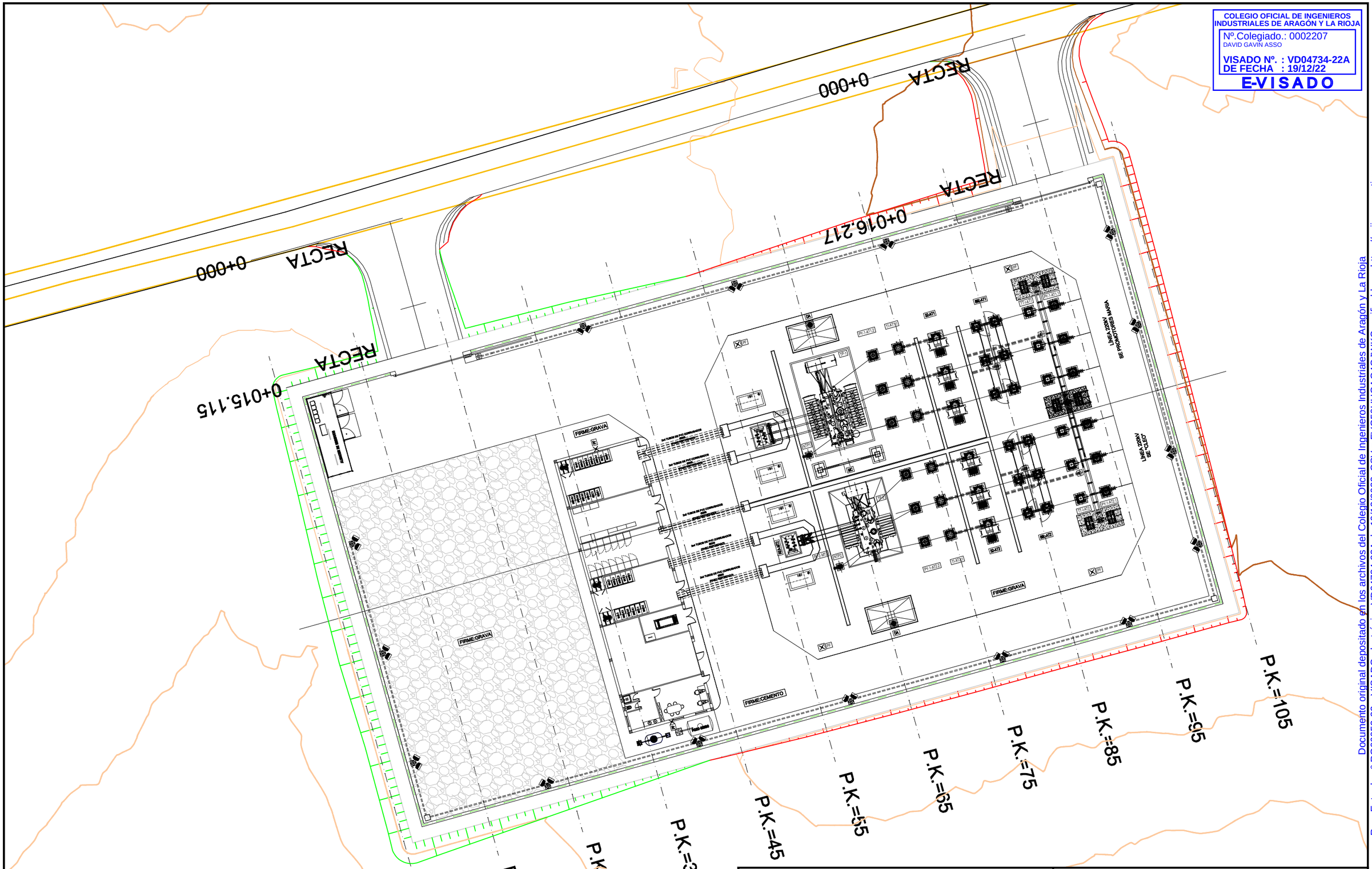
FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/1.000
Nº PLANO	03
HOJA	1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiar.e-gestion.es



PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS
(HOJA 1)

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/400
Nº PLANO	04
HOJA	1 DE 4

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

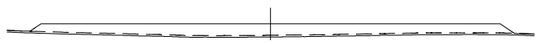
P.K.=5

Zt=502.125
Zr=503.217
St=59.402
Sd=0.000
Sv=11.482



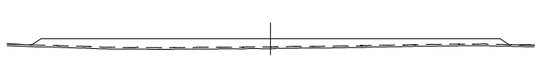
P.K.=15

Zt=502.510
Zr=503.850
St=78.327
Sd=0.000
Sv=11.396



P.K.=25

Zt=502.876
Zr=503.850
St=60.123
Sd=0.000
Sv=11.230



P.K.=35

Zt=503.357
Zr=503.850
St=38.369
Sd=0.000
Sv=11.056



P.K.=45

Zt=503.790
Zr=503.850
St=14.487
Sd=0.000
Sv=10.906



P.K.=55

Zt=504.304
Zr=503.850
St=2.437
Sd=11.015
Sv=10.906



P.K.=65

Zt=504.857
Zr=503.850
St=1.360
Sd=36.553
Sv=11.036



P.K.=75

Zt=505.125
Zr=503.850
St=1.284
Sd=54.041
Sv=11.200



P.K.=85

Zt=505.302
Zr=503.850
St=1.142
Sd=63.058
Sv=11.230



P.K.=95

Zt=505.386
Zr=503.850
St=0.994
Sd=69.957
Sv=11.298

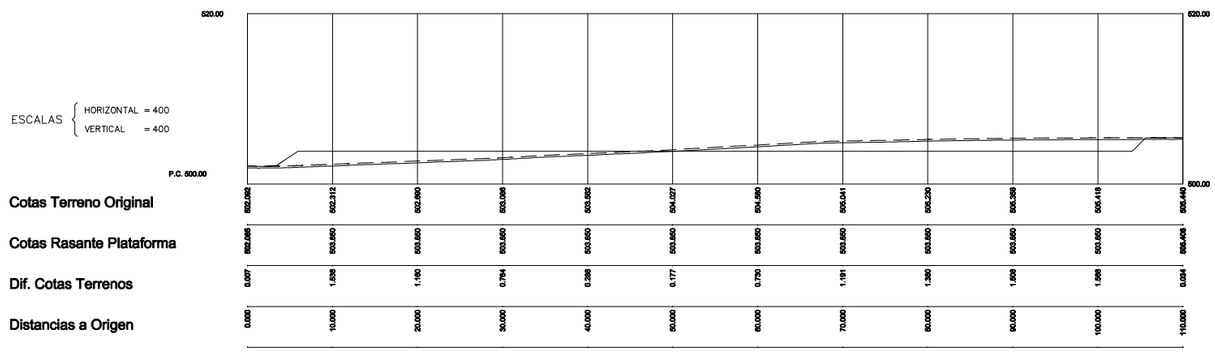


P.K.=105

Zt=505.428
Zr=504.799
St=1.830
Sd=22.881
Sv=10.294



	Volúmenes
Volumen Desmonte	1797.888
Volumen Terraplén	1619.318
Volumen Tierra Veg.	1137.774
Espesor Tierra Veg.	0.200
Superficie Ocupación	5688.870
Cota de Explanación	503.850



PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS
(HOJA 2)

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	S:E
Nº PLANO	04
HOJA	2 DE 4

satel

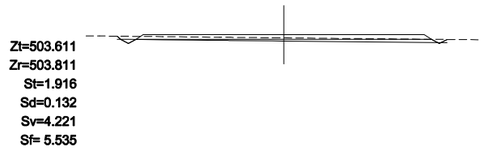
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

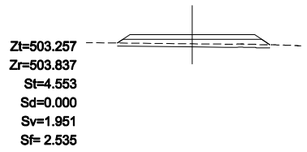
EjeAccesoSur

ESCALA 1:400

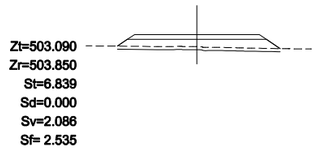
P.K.=0



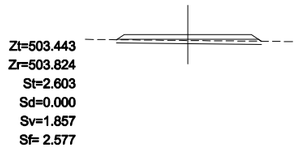
P.K.=10



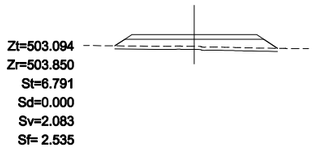
P.K.=15.115



P.K.=5



P.K.=15

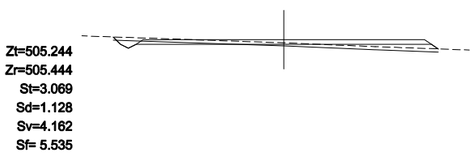


TOTALES	
Volumen de Desmonte	0.237
Volumen de Terraplén	57.416
Volumen de Vegetal	33.318
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	-57.179
Superficie Desbroce	165.589
Volumen de Firme	44.407

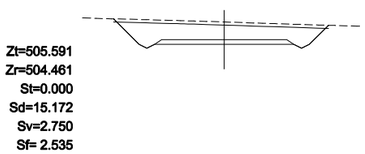
EjeAccesoNorte

ESCALA 1:400

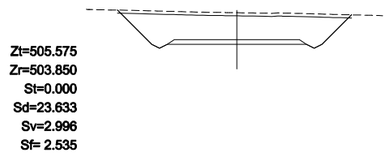
P.K.=0



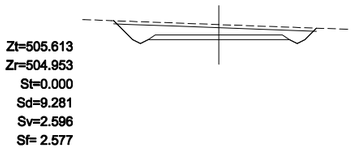
P.K.=10



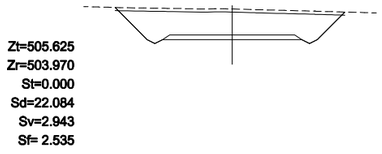
P.K.=16.217



P.K.=5



P.K.=15



TOTALES	
Volumen de Desmonte	208.188
Volumen de Terraplén	2.013
Volumen de Vegetal	46.462
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	206.175
Superficie Desbroce	231.311
Volumen de Firme	47.200

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

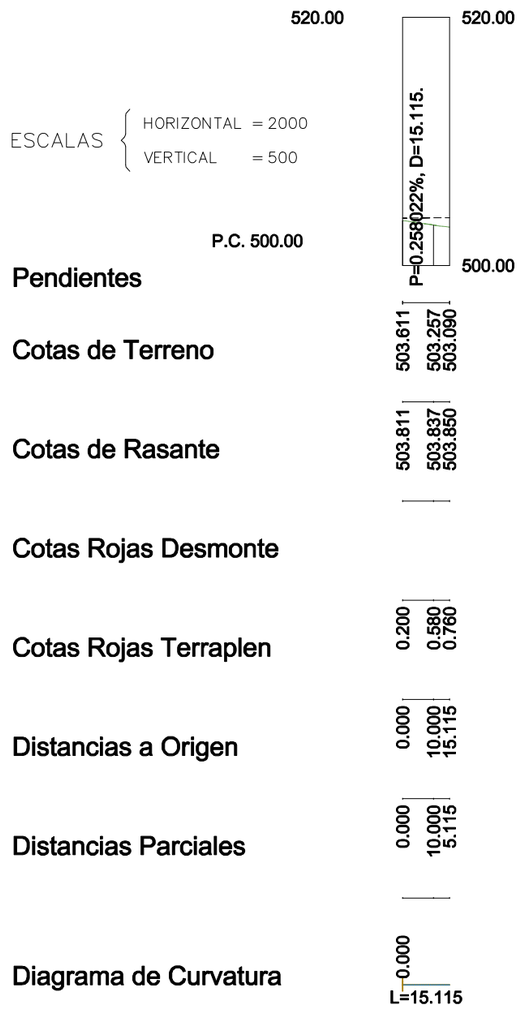
MOVIMIENTO DE TIERRAS
(HOJA 3)

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	S:E
Nº PLANO	04
HOJA	3 DE 4

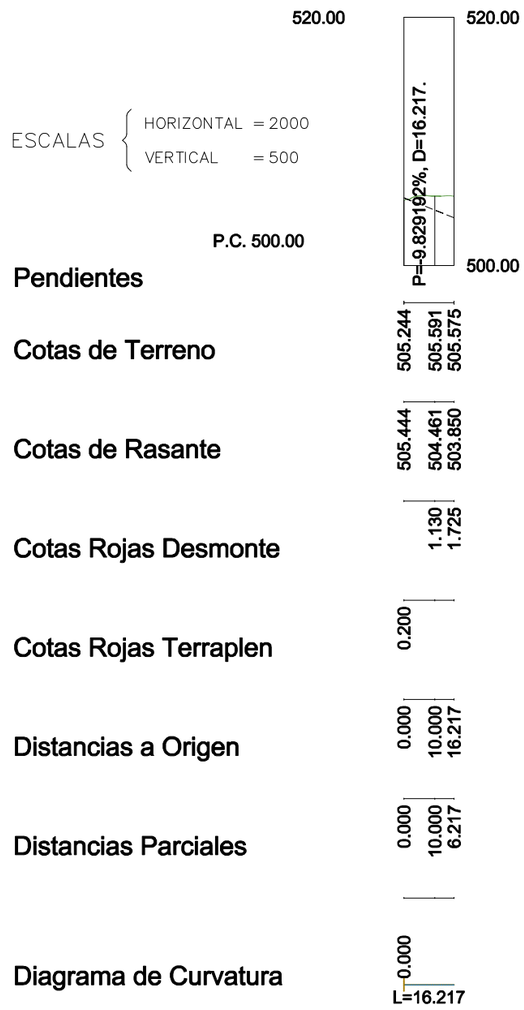
satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG066052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

EjeAccesoSur



EjeAccesoNorte



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG060052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiar.e-gestion.es

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

MOVIMIENTO DE TIERRAS
(HOJA 4)

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	S:E
Nº PLANO	04
HOJA	4 DE 4

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

LÍNEA 220kV
S.E. PROMOTORES MARÍA 220kV

3 x PRR–AT1.1(PARARRAYOS OZn)
Uc=154kV, Ur=192kV, In=10kA, Clase 3

3 x TT–AT1 (INDUCTIVO)
220.000 / 110 : 110 : 110 V
√3 / √3 √3 √3
20 VA, Cl. 0,2
30 VA, Cl. 0,5–3P
30 VA, Cl. 0,5–3P

89L–AT1
2.000 A, 40kA

52–AT1
2.500 A, 40kA

MWh
MVARh
COMPROBANTE

3 x TI–AT1.1
300–600/5–5–5–5A
20 VA Cl. 0,2s FS<5
30 VA Cl. 0,5–3P
30 VA Cl. 5P20
30 VA Cl. 5P20

3 x PRR–AT1.2 (PARARRAYOS OZn)
Uc=154kV, Ur=192kV, In=10kA, Clase 3

1 x TI–AT1.2
200/5A
60 VA Cl. 5P20

TP–1 (TRAFO DE POTENCIA)
220±9x1,1%/30kV
125MVA
YNd11
Ucc=13%

3 x PRR–MT1 (PARARRAYOS OZn)
Uc=24kV, Ur=30kV, In=10kA, Clase 2

3 x 89–MT1
630 A, 25kA

3 x TI–MT1.1
15 VA Cl. 5P20
500/5A

REACTANCIA
500A ZN, 30s.

1 x TI–MT1.2
15 VA Cl. 5P20
500/5A

3 x TT–A.7.1
33.000 /110 : 110 V
√3 / √3 √3
25VA, Cl. 0,5–3P
50VA, Cl 3P

3 x TT–B.1.1
33.000 /110 : 110 V
√3 / √3 √3
25VA, Cl. 0,5–3P
50VA, Cl 3P

CELDAS 36kV, 1.250A, 25kA
BARRAS 30kV/1.250A

89T–A.1 36kV/630A — 89B–A.1 36kV/630A
BASES 200A
FUSIBLE 10A
89T–A.2 36kV/630A — 89B–A.2 36kV/630A
52–A.2 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–A.2 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–A.3 36kV/630A — 89B–A.3 36kV/630A
52–A.3 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–A.3 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–A.4 36kV/630A — 89B–A.4 36kV/630A
52–A.4 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–A.4 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–A.5 36kV/630A — 89B–A.5 36kV/630A
52–A.5 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–A.5 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–A.6 36kV/630A — 89B–A.6 36kV/630A
52–A.6 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–A.6 100–200/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–A.7 36kV/1.250A — 89B–A.7 36kV/1.250A
52–A.7 36kV/1.250A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–A.7.1 600–1.200/5–5–5A 10 VA, Cl 0,2s 30 VA, Cl 5P20 30 VA, Cl 5P20
CONECTORES ENCHUFABLES EN T ATORNILLADOS (M16) SEGÚN EN 50181

89T–B.1 36kV/1.250A — 89B–B.1 36kV/1.250A
52–B.1 36kV/1.250A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–B.1.1 600–1.200/5–5–5A 10 VA, Cl 0,2s 30 VA, Cl 5P20 30 VA, Cl 5P20
89T–B.2 36kV/630A — 89B–B.2 36kV/630A
52–B.2 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–B.2 100–200/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–B.3 36kV/630A — 89B–B.3 36kV/630A
52–B.3 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–B.3 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–B.4 36kV/630A — 89B–B.4 36kV/630A
52–B.4 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–B.4 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–B.5 36kV/630A — 89B–B.5 36kV/630A
52–B.5 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–B.5 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
89T–B.6 36kV/630A — 89B–B.6 36kV/630A
52–B.6 36kV/630A/25kA
3xDETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
3xTI–B.6 300–600/5–5A 15 VA, Cl 0,5 30 VA, Cl 5P20
CONECTORES ENCHUFABLES EN T ATORNILLADOS (M16) SEGÚN EN 50181

RH5Z1 18/30kV 3x1x240mm² Al
RH5Z1 18/30kV 3x1x400mm² Al

POSICIÓN DE LÍNEA A.1 CIRCUITO 1 (11,000 MVA inversor)
POSICIÓN DE LÍNEA A.2 CIRCUITO 2 (11,000 MVA inversor)
POSICIÓN DE LÍNEA A.3 CIRCUITO 3 (13,200 MVA inversor)
POSICIÓN DE LÍNEA A.4 CIRCUITO 4 (13,200 MVA inversor)
BATERÍA DE CONDENSADORES 1
BATERÍA DE CONDENSADORES 2
POSICIÓN DE LÍNEA B.1 CIRCUITO 1 (11,000 MVA inversor)
POSICIÓN DE LÍNEA B.2 CIRCUITO 2 (11,000 MVA inversor)
POSICIÓN DE LÍNEA B.3 CIRCUITO 3 (13,200 MVA inversor)
POSICIÓN DE LÍNEA B.4 CIRCUITO 4 (13,200 MVA inversor)

3xTT–A.7.2
33.000 /110V
√3 / √3
10VA, cl. 0,2

3xTI–A.7.2
1.000/5A
10 VA cl. 0,2s

MWh MVARh REDUNDANTE
MWh MVARh PRINCIPAL

RH5Z1 18/30kV 2x(3x1x630)mm² Cu

3xTT–B.1.2
33.000 /110V
√3 / √3
10VA, cl. 0,2

3xTI–B.1.2
1.000/5A
10 VA cl. 0,2s

RH5Z1 18/30kV 2x(3x1x630)mm² Cu

TRAFO SSAA–1
30±2,5±5+7,5%/0,420kV
160kVA
Dyn11

FRONTAL CELDAS

CELDA BATERIA CONDENSADORES COMPACTA 5MVAr 36kV
3xBOBINA 36kV/16kA/50uH
1xTI 5/5A TOROIDAL 10 VA, Cl 5P10
89 PAT 36kV/16kA
20xCONDENSADORES 250kVA, 18,2kV

FV CALZADA I – 42,50MW
FV CALZADA II – 42,50MW

PROYECTO MODIFICADO II:
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

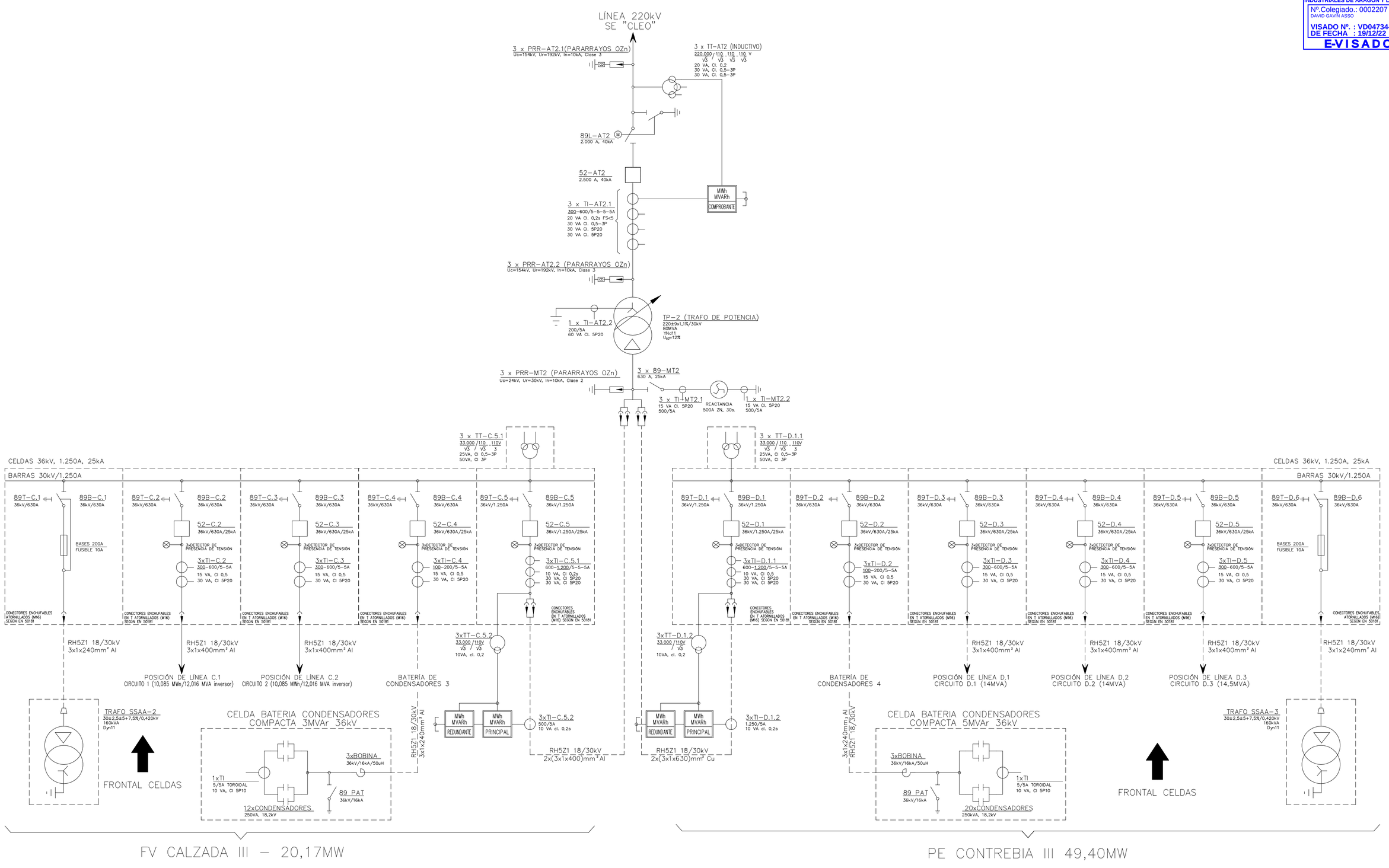
PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO Y MEDIDA S.E. CALZADAS (HOJA 1)

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	S/E
Nº PLANO	05
HOJA	1 DE 2

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06652-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVC50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es



PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

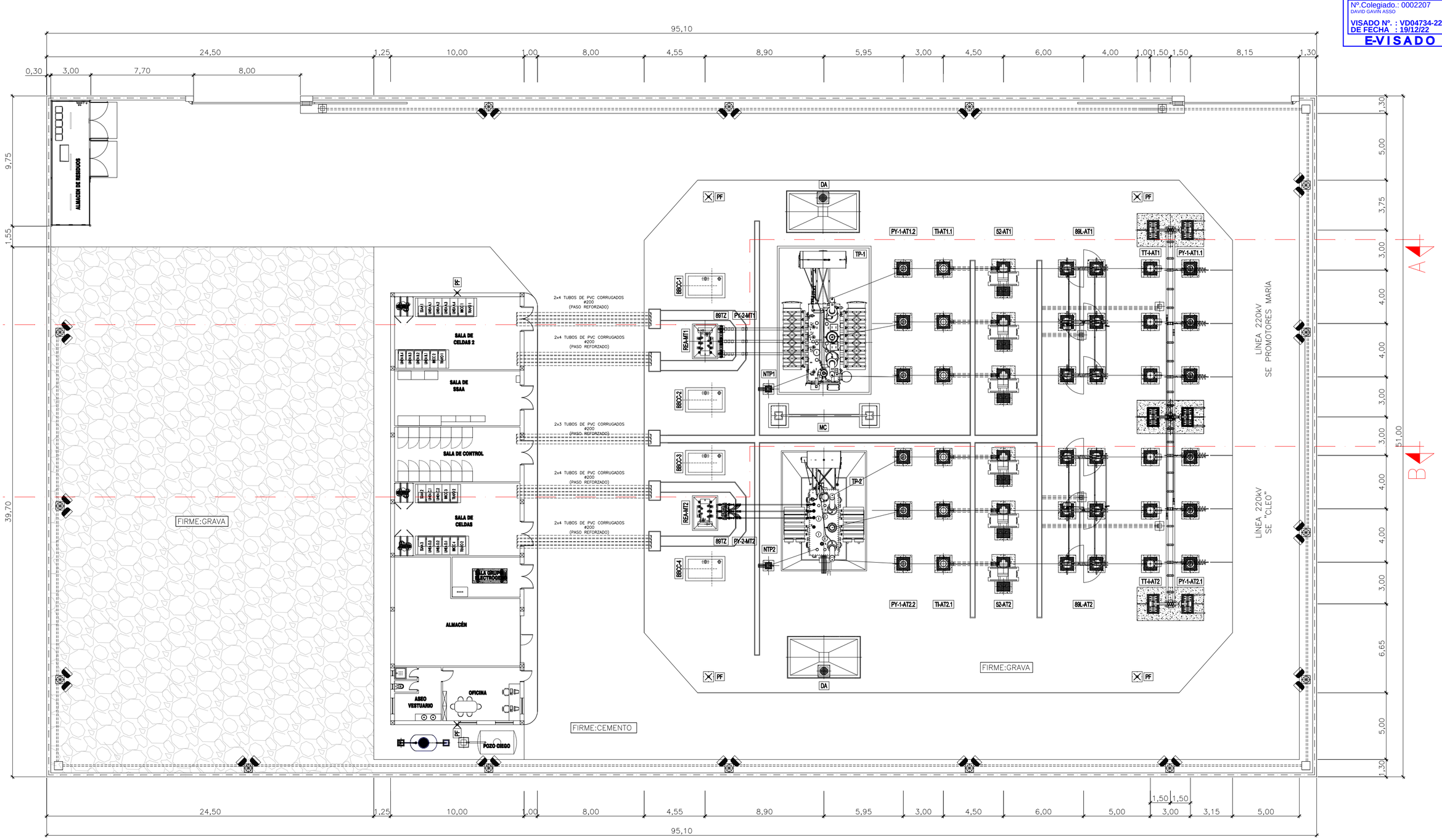
PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO Y MEDIDA
S.E. CALZADAS (HOJA 2)

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	S/E
Nº PLANO	05
HOJA	2 DE 2

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



LISTADO DE APARAMENTA PARQUE INTEMPERIE		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89L-AT	06	SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA TRIPOLAR 2.000A 40kA
52-AT	06	INTERRUPTOR UNIPOLAR 220kV 2.500A 40kA
TI-AT	06	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 300-600/5-5-5-5A
TT-I	06	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220.000/√3 / 110/√3 - 110/√3 - 110√3 V
PF	06	PUNTA FRANKLIN
PY-1	12	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 220kV Uc=154kV,Ur=192kV,In=10kA cl.3
TRP-1	01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 125MVA YNd11
TRP-2	01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 80MVA YNd11
PY-2	06	PARARRAYOS AUTOVALVULA 30kV Uc=24kV,Ur=30kV,In=10kA cl.2
89TZ	06	SECCIONADOR UNIPOLAR M.T. 30 kV 630 A 25kA
TOR	10	TRANSFORMADOR INTENSIDAD TIPO TOROIDAL 500/5 A
NTP1	01	SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP1
NTP2	01	SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP2
MC	01	MURO CORTAFUEGOS
DA	02	DEPÓSITO DE ACEITE

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

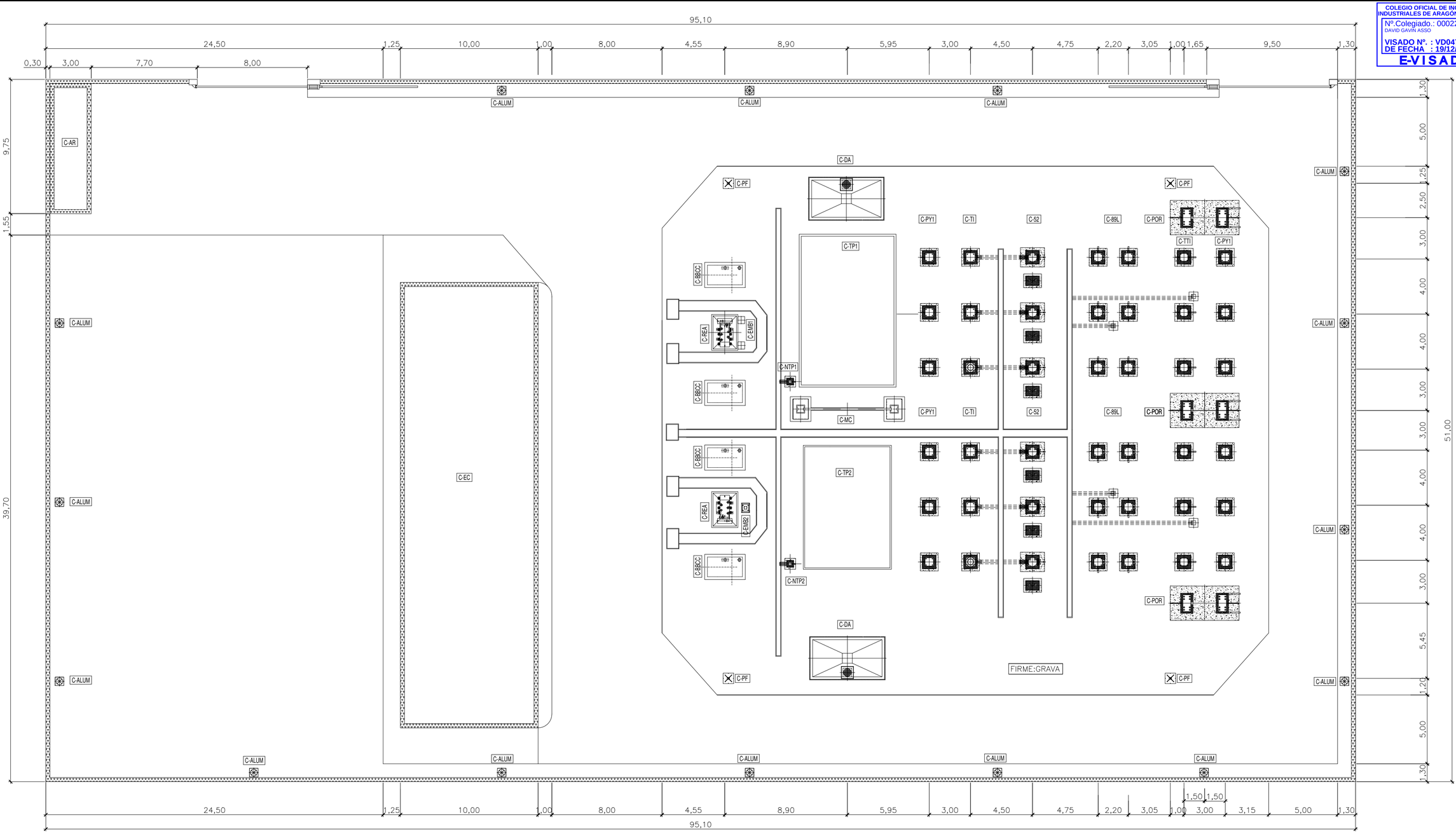
DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN PLANTA

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/200
Nº PLANO	06
HOJA	1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVC50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



LISTADO DE APARAMENTA PARQUE INTEMPERIE		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
C-89L	12	CIMENTACIÓN SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA TRIPOLAR 2.000A 40kA
C-52	06	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR UNIPOLAR 220kV 2.500A 40kA
C-TI	06	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 300-600/5-5-5-5A
C-TTI	06	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220.000/√3 / 110/√3 - 110/√3 - 110√3 V
C-PY1	12	CIMENTACIÓN PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 220kV Uc=154kV,Ur=192kV,In=10kA cl.3
C-TP1	01	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 125MVA YNd11
C-TP2	01	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 80MVA YNd11
C-REA	02	CIMENTACIÓN REACTANCIA DE PAT 500 A, 30 segundos
C-BBCC	04	CIMENTACIÓN BATERÍA DE CONDENSADORES
C-PF	04	CIMENTACIÓN PUNTA FRANKLIN
C-DEP	02	CIMENTACIÓN DEPÓSITO DE ACEITE DEL TRANSFORMADOR
C-ALUMB	15	CIMENTACIÓN ALUMBRADO PARQUE INTEMPERIE
C-POR	03	CIMENTACIÓN PÓRTICO DE LÍNEA
C-EC	01	CIMENTACIÓN EDIFICIO DE CONTROL
C-AR	01	CIMENTACIÓN ALMACÉN DE RESIDUOS
C-EMB1	02	CIMENTACIÓN EMBARRADO MT (TP1)
C-EMB2	01	CIMENTACIÓN EMBARRADO MT (TP2)
C-NTP1	01	CIMENTACIÓN SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP1
C-NTP2	01	CIMENTACIÓN SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP2
C-MC	02	CIMENTACIÓN MURO CORTAFUEGOS
C-DA	01	CIMENTACIÓN DEPÓSITO DE ACEITE

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

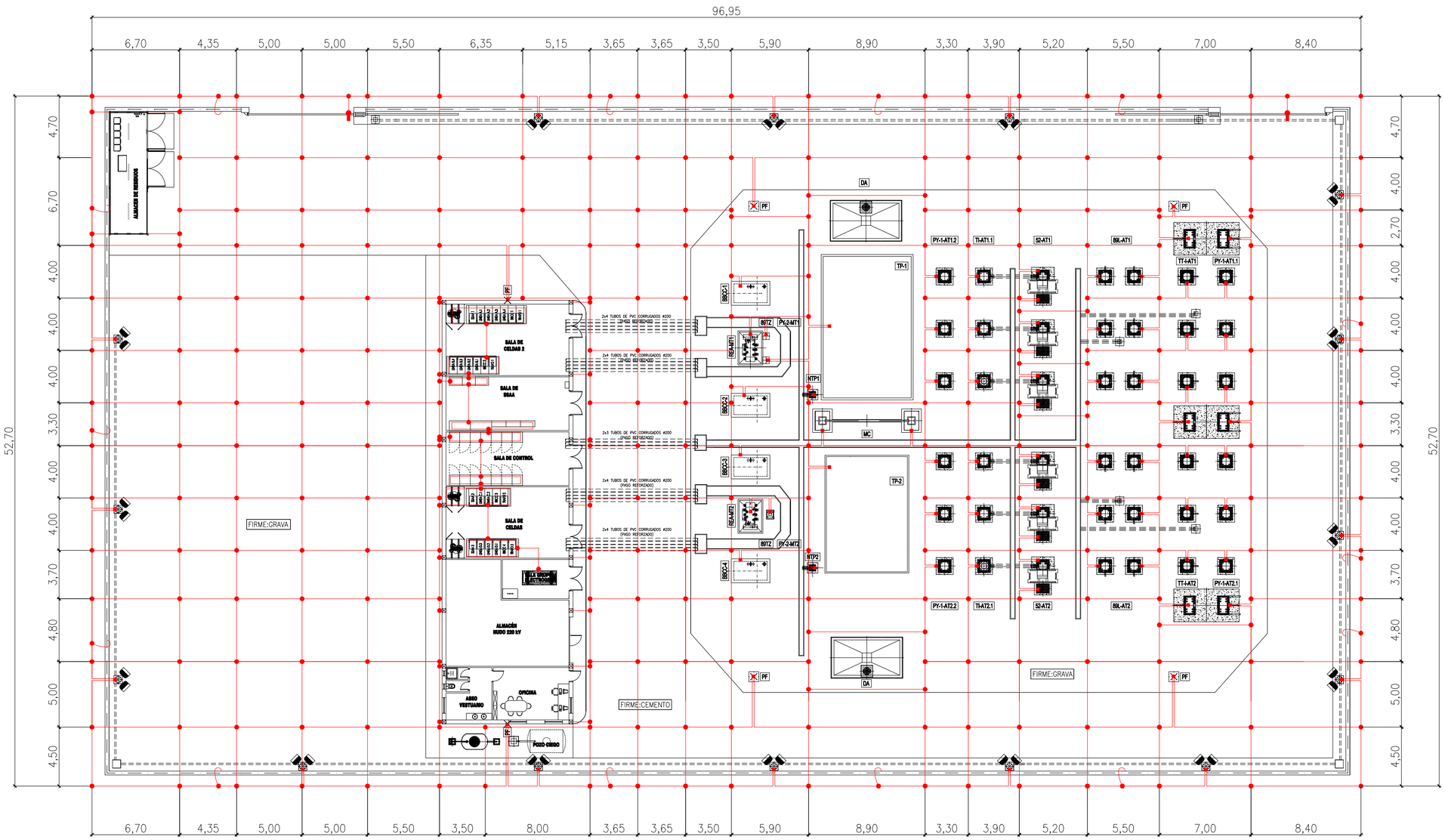
PLANTA OBRA CIVIL

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/200
Nº PLANO	07
HOJA	1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVC50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



RED DE TIERRAS		
CANTIDAD	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO
2.800m	CABLE DE COBRE DESNUDO 120 mm² DE SECCIÓN	
88 UNIDS.	GRAPA DE ENLACE PARA 4 O 2 CABLES DE 120 mm² A ESTRUCTURA CON DOS TORNILLOS M8 SEPARADOS 40 mm	
300 UNIDS.	CRUCE DE CABLES DE Cu DE 120 mm², SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA (CADWELL)	
14 UNIDS.	GRAPA DE CERRAMIENTO PARA TUBO DE ACERO ø150 mm Y CABLE DE Cu DE 95 mm²	
2 UNIDS.	TERMINAL DE PRESIÓN PARA CABLE Cu DESNUDO 120 mm² Y TORNILLO M10 (P. a T. PUERTAS ENTRADA)	

NOTAS:

1.- CABLE DE LA MALLA ENTERRADO A 0.80m POR DEBAJO DE LA COTA DE EXPLANACIÓN.
2.- GRAPA DE CERRAMIENTO PARA TUBO DE ACERO, SE APLICARÁN CADA 20m. APROXIMADAMENTE.
3.- SE COLOCARÁ GRAVILLA EN UN ANCHO DE 1m. EN TODO EL PERIMETRO DEL EXTERIOR DE LA SUBESTACIÓN

PROYECTO MODIFICADO II:
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:
DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN
PLANTA RED DE TIERRAS

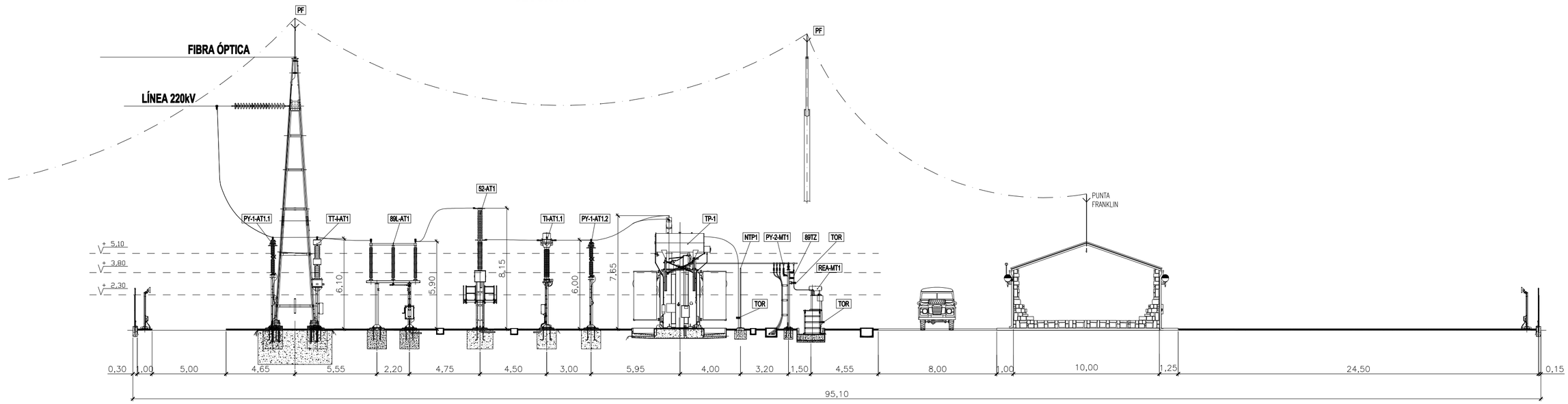
FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/400
Nº PLANO	08
HOJA	1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVC50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

SECCIÓN A-A'



LISTADO DE APARAMENTA PARQUE INTEMPERIE		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89L-AT	06	SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA TRIPOLAR 2.000A 40kA
52-AT	06	INTERRUPTOR UNIPOLAR 220kV 2.500A 40kA
TI-AT	06	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 300-600/5-5-5-5A
TT-I	06	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220.000/√3 / 110/√3 - 110/√3 - 110/3 V
PF	06	PUNTA FRANKLIN
PY-1	12	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 220kV Uc=154kV,Ur=192kV,In=10kA cl.3
TRP-1	01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 125MVA YNd11
TRP-2	01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 80MVA YNd11
PY-2	06	PARARRAYOS AUTOVALVULA 30kV Uc=24kV,Ur=30kV,In=10kA cl.2
89TZ	06	SECCIONADOR UNIPOLAR M.T. 30 kV 630 A 25kA
TOR	10	TRANSFORMADOR INTENSIDAD TIPO TOROIDAL 500/5 A
NTP1	01	SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP1
NTP2	01	SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP2
MC	01	MURO CORTAFUEGOS
DA	02	DEPÓSITO DE ACEITE

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN
SECCION LONGITUDINAL (A-A)

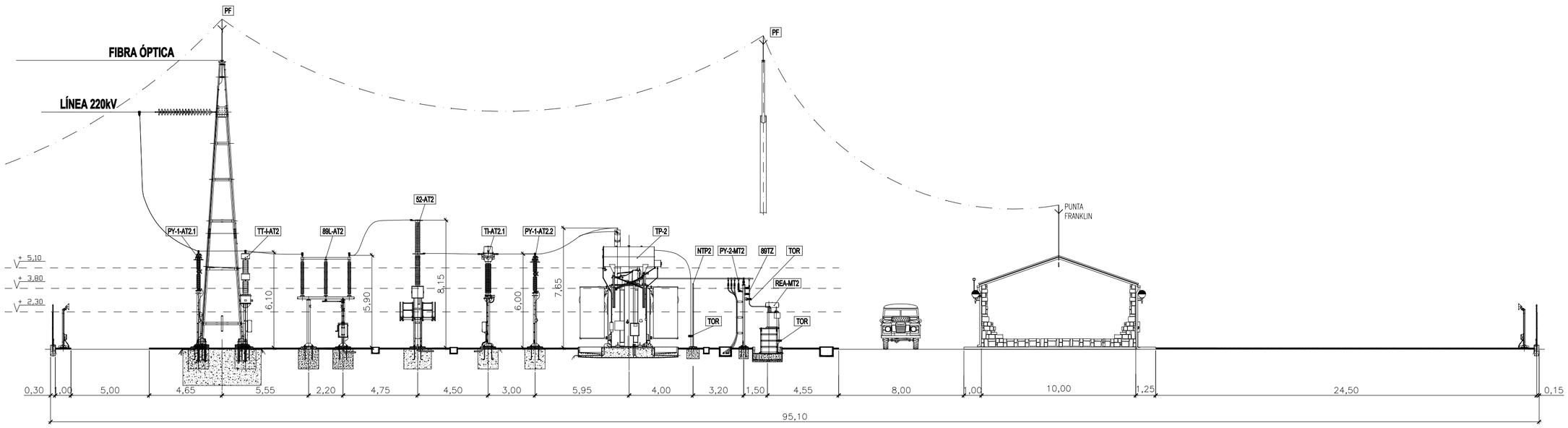
FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/200
Nº PLANO	09
HOJA	1 DE 2

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVC50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

SECCIÓN B-B'



LISTADO DE APARAMENTA PARQUE INTEMPERIE		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89L-AT	06	SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA TRIPOLAR 2.000A 40kA
52-AT	06	INTERRUPTOR UNIPOLAR 220kV 2.500A 40kA
TI-AT	06	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 300-600/5-5-5-5A
TT-I	06	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220.000/√3 / 110/√3 - 110/√3 - 110√3 V
PF	06	PUNTA FRANKLIN
PY-1	12	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 220kV Uc=154kV,Ur=192kV,In=10kA cl.3
TRP-1	01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 125MVA YNd11
TRP-2	01	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/30 kV 80MVA YNd11
PY-2	06	PARARRAYOS AUTOVALVULA 30kV Uc=24kV,Ur=30kV,In=10kA cl.2
89TZ	06	SECCIONADOR UNIPOLAR M.T. 30 kV 630 A 25kA
TOR	10	TRANSFORMADOR INTENSIDAD TIPO TOROIDAL 500/5 A
NTP1	01	SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP1
NTP2	01	SOPORTE PAT NEUTRO AT TRANSFORMADOR TP2
MC	01	MURO CORTAFUEGOS
DA	02	DEPÓSITO DE ACEITE

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

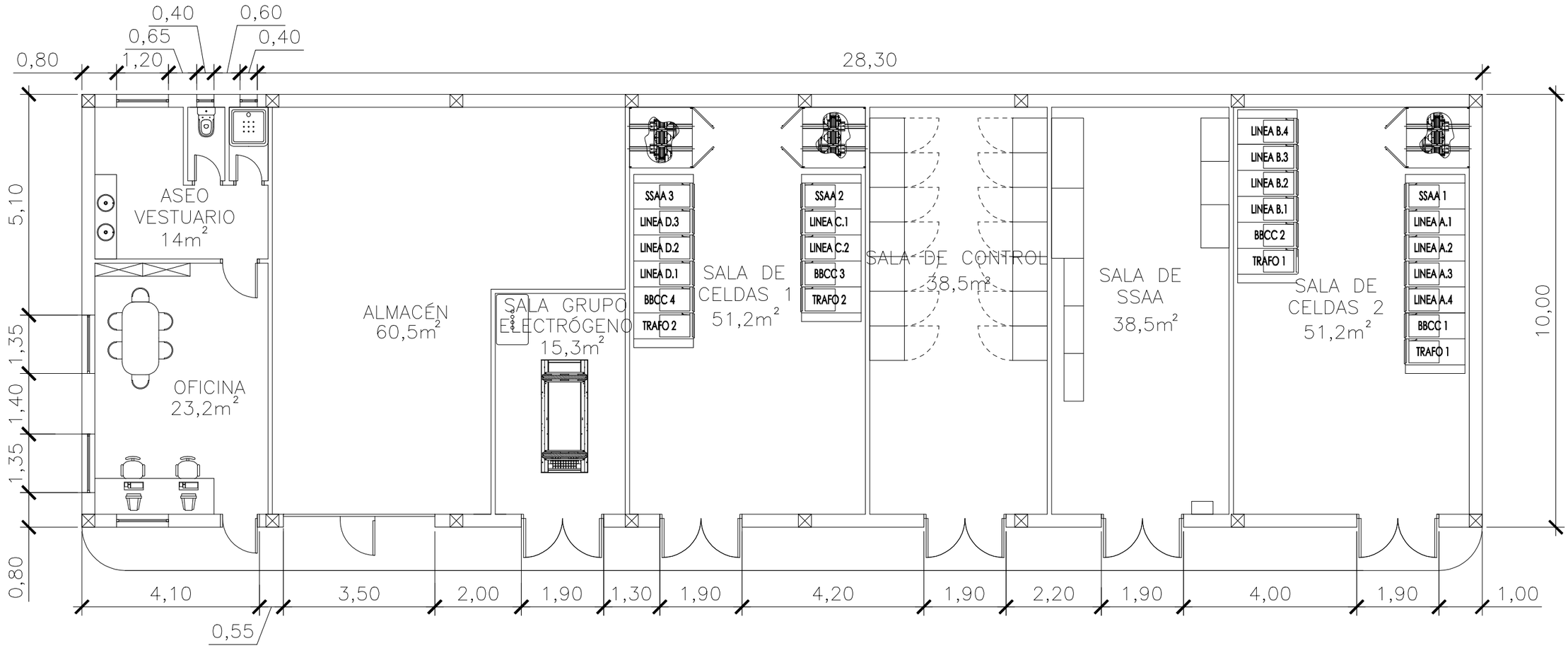
DISPOSICIÓN FÍSICA SUBESTACIÓN
SECCION LONGITUDINAL (B-B)

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/200
Nº PLANO	09
HOJA	2 DE 2

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVC50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

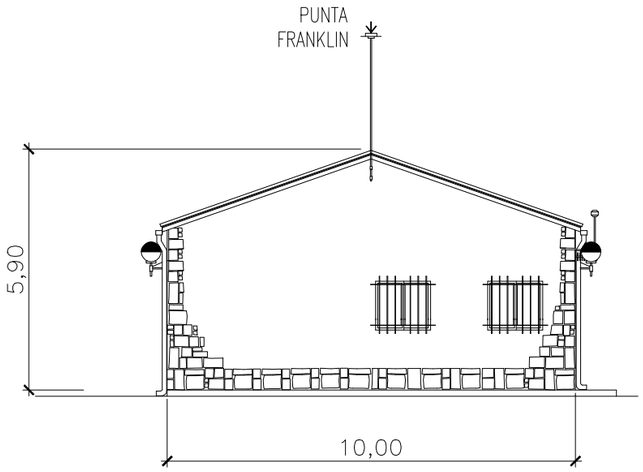
PLANTA EDIFICIO DE
CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/100
Nº PLANO	10
HOJA	1 DE 1

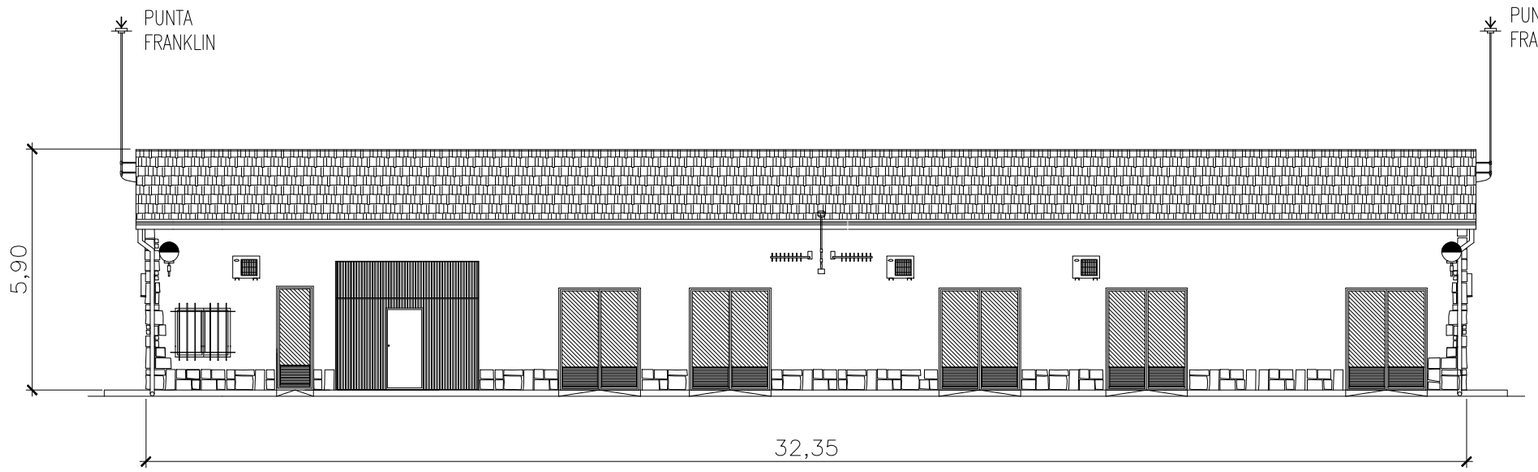
satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

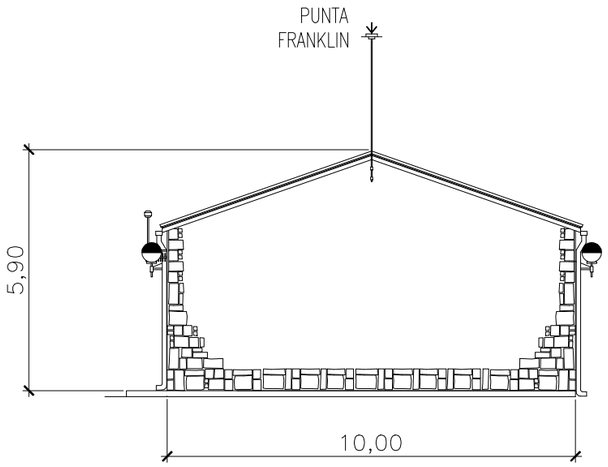
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



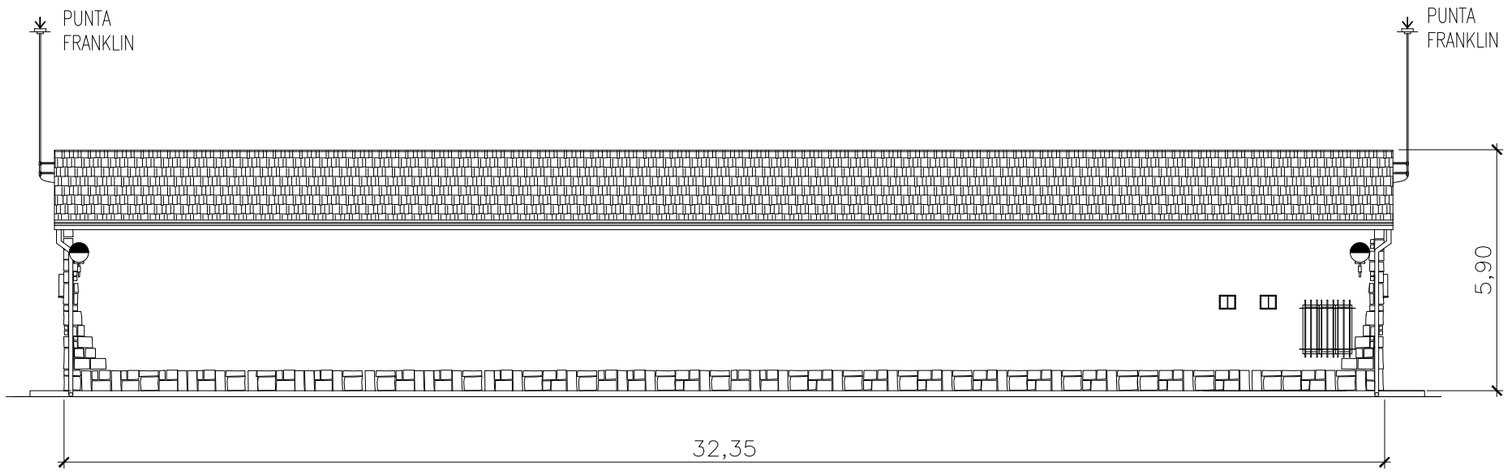
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL DERECHA



FACHADA POSTERIOR

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

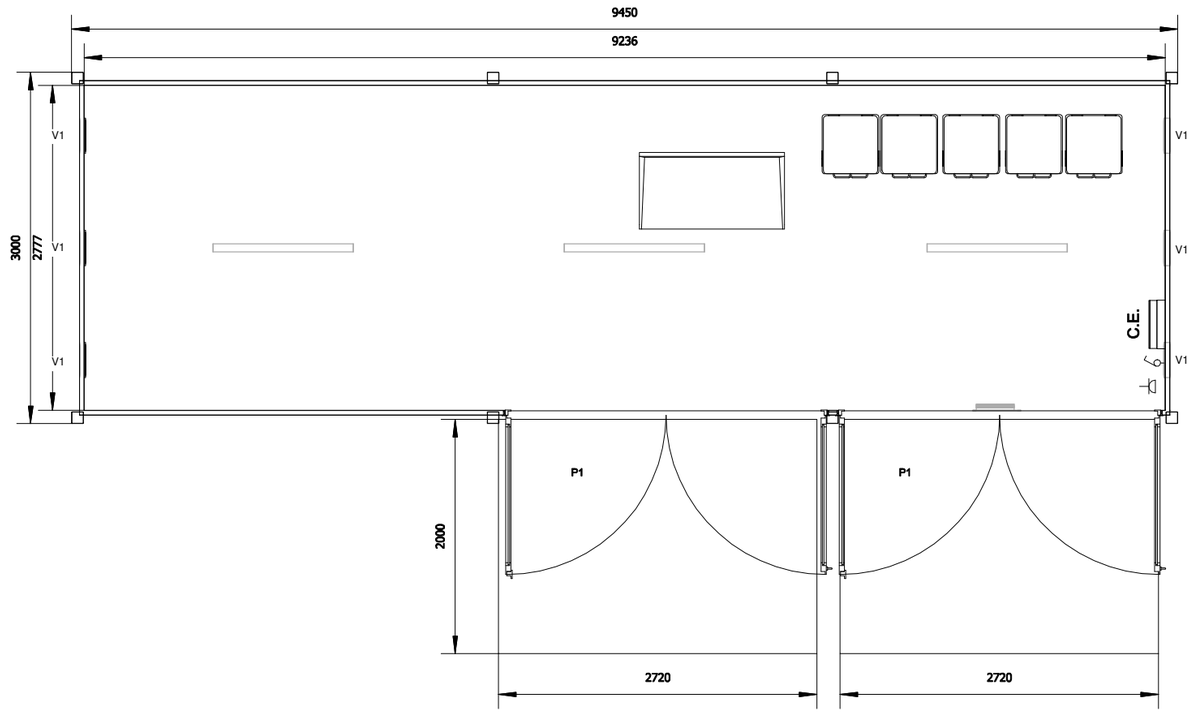
PLANO:

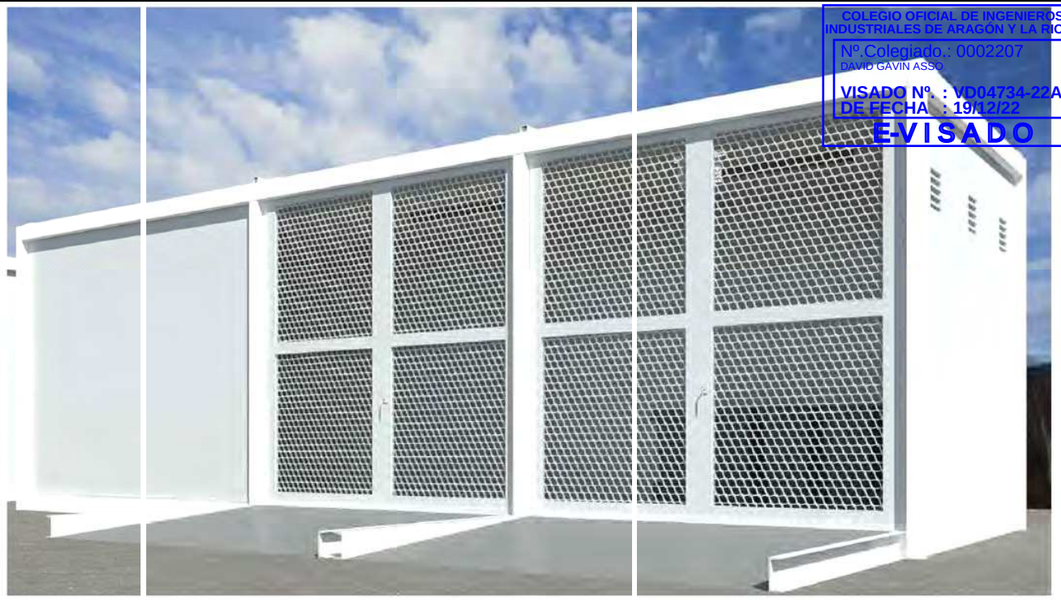
ALZADOS EDIFICIO
DE CELDAS, CONTROL Y OPERACIÓN

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/150
Nº PLANO	11
HOJA	1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

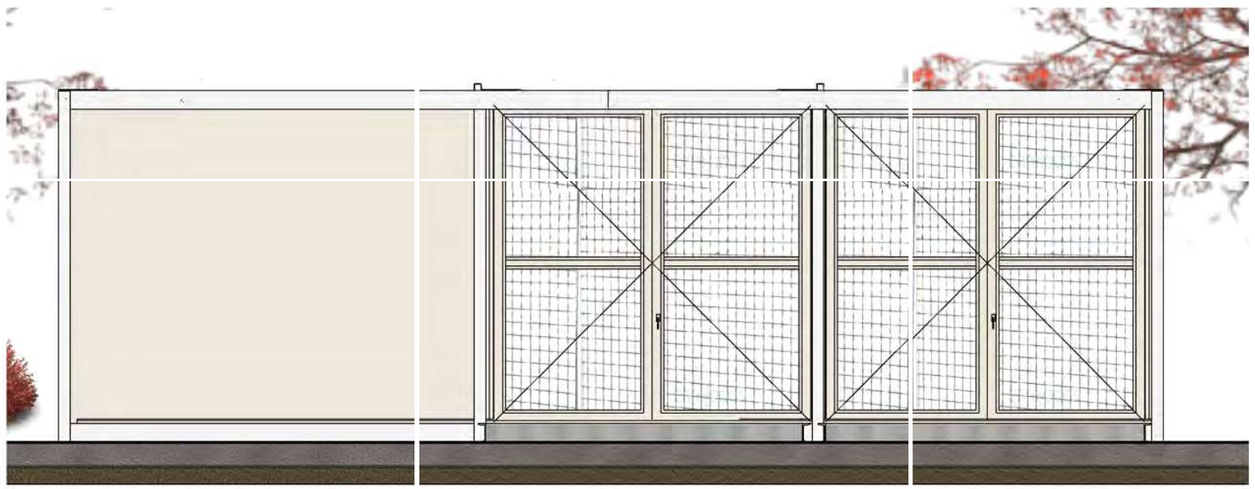




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

1 PLANTA

1 : 50





2 ALZADO

1 : 50

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)
EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

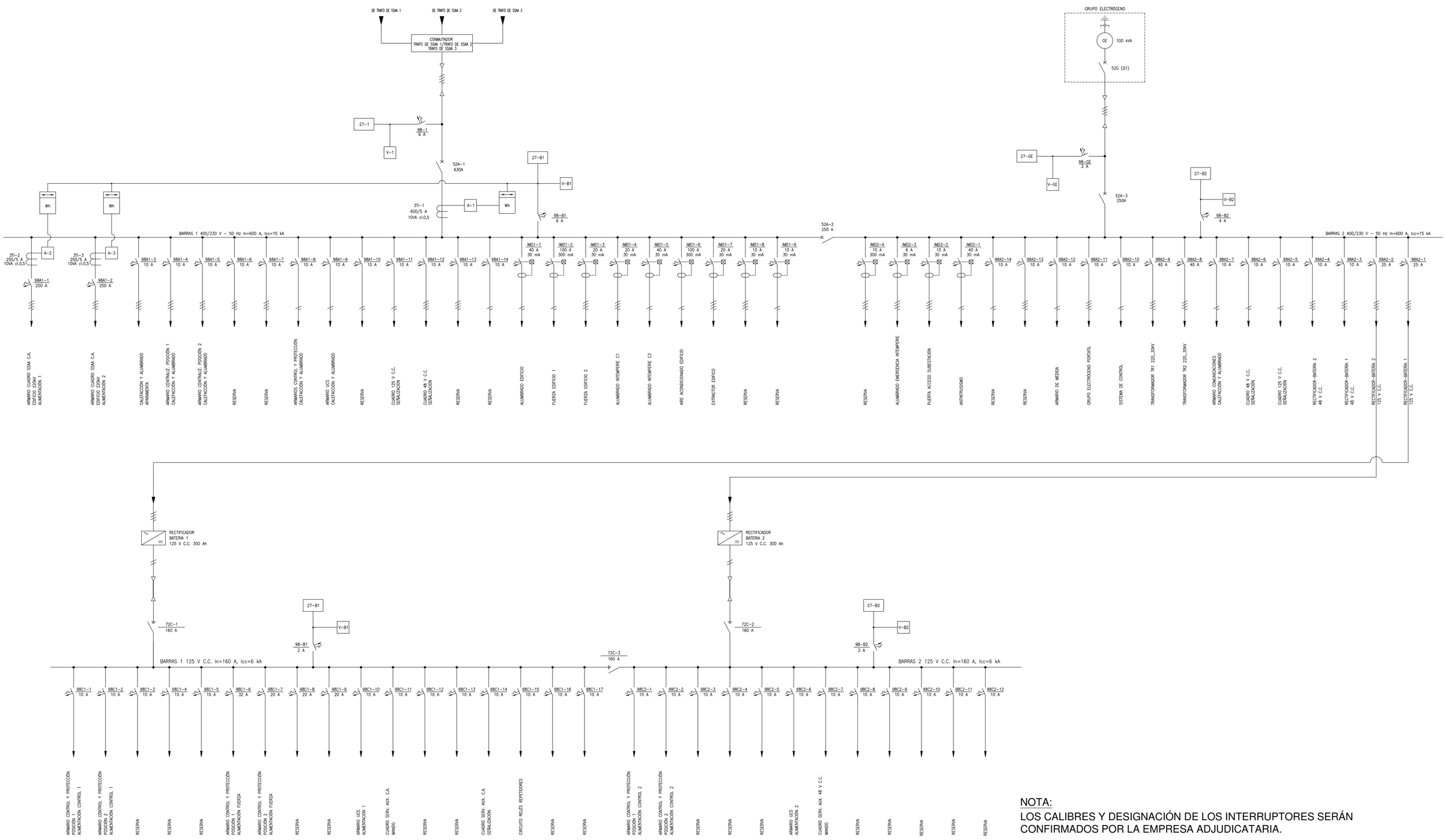
EDIFICIO DE RESIDUOS
PLANTA Y ALZADOS

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/50
Nº PLANO	12
HOJA	1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG066052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO



NOTA:
LOS CALIBRES Y DESIGNACIÓN DE LOS INTERRUPTORES SERÁN CONFIRMADOS POR LA EMPRESA ADJUDICATARIA.

PROYECTO MODIFICADO II: SUBESTACIÓN ELÉCTRICA CALZADAS (220/30 kV) EN EL TM DE ALFAMÉN (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DE SSAA	FECHA: DICIEMBRE 2.022
	ESCALA: S/E
	Nº PLANO: 1.3
	HOJA: 1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06652-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVC50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04734-22A
DE FECHA : 19/12/22
E-VISADO

50018A00500056

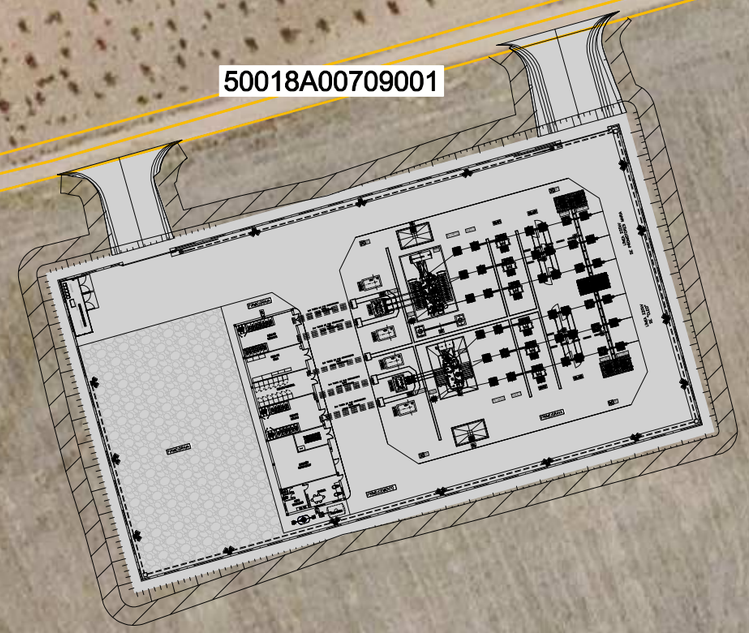
50018A03600121

50018A00600001

50018A00709001

50018A03600094

50018A00700004



LEYENDA:

LÍMITE DE PARCELA

ZONA DE OCUPACIÓN TEMPORAL

PROYECTO MODIFICADO II:

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
CALZADAS (220/30 kV)

EN EL TM DE ALFAMÉN
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PLANO:

PLANTA RBDA

FECHA	DICIEMBRE 2.022
ESCALA	1/1.000
Nº PLANO	14
HOJA	1 DE 1

satel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06052-22 y VISADO electrónico VD04734-22A de 19/12/2022. CSV = FVG50HUOAO4OJWKC verificable en https://coiiar.e-gestion.es