

## MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO BÁSICO URBANIZACIÓN

ZAR01-QUA-001GENE-00-FD-XX-G-1001010

### PROYECTO BÁSICO DE URBANIZACIÓN PRIVADA INTERIOR, PARCELA A

Revisión\_002

Fecha 19/11/2025

**GREEN** *IT*  
*Aragón*



Data Center  
Ribera Alta  
del Ebro

## Responsabilidades

Este proyecto básico ha sido preparado en nombre y para el uso exclusivo del Cliente, y está sujeto y emitido de acuerdo con el contrato entre el Cliente y Quark. Quark no acepta ninguna responsabilidad en relación con el uso o la confianza en este documento por parte de terceros. No está permitido copiar este documento sin el permiso del Cliente o de Quark.

La información contenida en estos documentos está protegida por el Reglamento Global de Protección de Datos (GDPR). Quark cumple con las disposiciones del Reglamento y la información se divulga con la condición de que el Destinatario también cumpla con las disposiciones del (GDPR). En particular, todos los currículos y la información contenida en ellos deben ser guardados de forma segura, deben ser utilizados sólo con el fin de evaluar la idoneidad de las personas para realizar las tareas propuestas y / o evaluar las capacidades generales de Quark para llevar a cabo el trabajo propuesto y deben ser destruidos después de la finalización de dichos fines.

### Política de Calidad

Rev.	Descripción	Autor	Revisado	Quark Aprobación	Fecha Rev.	Cliente Aprobación	Fecha Aprobación
P01	Inicial	IO	LN	CS	05/11/25		
		Ortega	Navarro	Suárez			
P02	Revisión	IO	LN	CS	19/11/25		
		Ortega	Navarro	Suárez			

## ÍNDICE MEMORIA

---

<b>1. DATOS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
2.1. OBJETO DEL PROYECTO .....	5
2.2. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO .....	5
<b>3. AGENTES DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
3.1. PROMOTOR .....	6
3.2. AUTOR DEL PROYECTO.....	6
<b>4. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>7</b>
4.1. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.....	7
4.1.1. DATOS DE EMPLAZAMIENTO.....	7
4.1.2. INFORMACIÓN CATASTRAL .....	8
4.1.3. ANTECEDENTES.....	8
4.1.4. TOPOGRAFÍA DE LA PARCELA .....	8
4.1.5. ENTORNO DE PARCELA Y LINDEROS .....	8
4.1.6. OTROS CONDICIONANTES DE LA PARCELA .....	9
4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	12
4.2.1. URBANIZACIÓN.....	12
4.2.2. PAVIMENTACIÓN .....	13
4.2.3. SEÑALIZACIÓN .....	16
4.2.4. REDES ENTERRADAS.....	17
4.2.5. PAISAJISMO .....	20
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....</b>	<b>21</b>
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	21
5.2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES .....	21
5.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	23
5.4. USUARIOS PREVISTOS .....	25
5.4.1. ACCESO SEGURO .....	25
<b>6. MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>27</b>
6.1. DEMOLICIONES .....	27
6.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS .....	27
6.3. VIALES.....	29

## 1. DATOS GENERALES

---

El proyecto tiene por objeto definir los trabajos correspondientes a la urbanización de las parcelas destinadas a un Complejo de Centros de Datos y una Planta de generación eléctrica de emergencia mediante turbinas de gas, dentro de una superficie constituida por una parcela discontinua dividida en tres subparcelas, localizadas en el sector centro-este del término municipal de Luceni (Zaragoza), en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Localización: Luceni, Zaragoza.
- Tipo de suelo: No urbanizable especial, categoría Productivo Agrario – Secano Tradicional
- Área ámbito parcelario total: 715.813 m<sup>2</sup>
- Área topográfica total: 480.980 m<sup>2</sup>
- Superficie útil de subparcelas:
  - SP-1: 326.321 m<sup>2</sup>
  - SP-2: 107.764 m<sup>2</sup>
  - SP-3: 46.895 m<sup>2</sup>

El conjunto de subparcelas colindantes se ubica al sur del núcleo urbano de Luceni y al noroeste de núcleo urbano de Pedrola. Dos de las subparcelas, se encuentran localizadas entre los trazados paralelos de la autopista AP-68 y la autovía A-68 y una tercera en el espacio comprendido entre el margen norte de la autovía A-68 y el Canal Imperial de Aragón.

El conjunto de subparcelas actualmente no se encuentra edificado y presenta una suave pendiente, según se observa en la documentación gráfica.

Este documento se desarrolla a nivel de **Proyecto Básico** como documento que acompaña la tramitación del Plan de Interés General de Aragón (PIGA) denominado Plan “Green IT Aragón.

## 2. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

---

### 2.1. OBJETO DEL PROYECTO

---

El objeto de este proyecto es la tramitación del Plan de Interés General de Aragón (PIGA) para posteriormente obtener el resto de los permisos necesarios para la construcción de la urbanización necesaria, con el fin de dotar a las subparcelas de las infraestructuras y servicios exteriores comunes que permitan la posterior construcción y puesta en servicio de los edificios destinados a Centros de Datos y una planta de generación eléctrica de emergencia mediante turbinas de gas.

La urbanización que se presenta en este documento se encuentra situada en las subparcelas SP-1 y SP-2. La urbanización de la subparcela SP-3 está fuera del alcance de este documento.

Los trabajos a desarrollar corresponden con:

1. Demoliciones y trabajos previos.
2. Viales y urbanización interior.
3. Vallado interior y puertas de acceso.
4. Pavimentación tanto de viales como de zonas peatonales.
5. Señalización.
6. Redes enterradas.
7. Paisajismo.
8. Mobiliario urbano.

Los viales de acceso y la urbanización exterior (exterior al vallado interior) quedan fuera del alcance de este documento.

### 2.2. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

---

El presente documento está compuesto por:

Proyecto Básico de Urbanización, consistente en un proyecto técnico dividido en:

- Memoria (descriptiva, constructiva)
- Anexos al proyecto básico.
- Planos descriptivos del proyecto.
- Resumen de presupuesto del proyecto.

### 3. AGENTES DEL PROYECTO

---

#### 3.1. PROMOTOR

---

Nombre de la empresa: DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO S. L.

CIF de la empresa: B-19.928.480.

Dirección de la empresa: Paseo de la Independencia núm. 21, planta 3ª, 50001 Zaragoza - España

#### 3.2. AUTOR DEL PROYECTO

---

Arquitecto: **Pilar Anastasio Sánchez**

C.I.F: 07236041B

Nº COAM: 12.294

Empresa: **Quark U E, S. L.**

Dirección: Calle Musgo, 2. Edificio Europa II. Planta Baja. Oficina F. 28003 Madrid.

## 4. MEMORIA DESCRIPTIVA

---

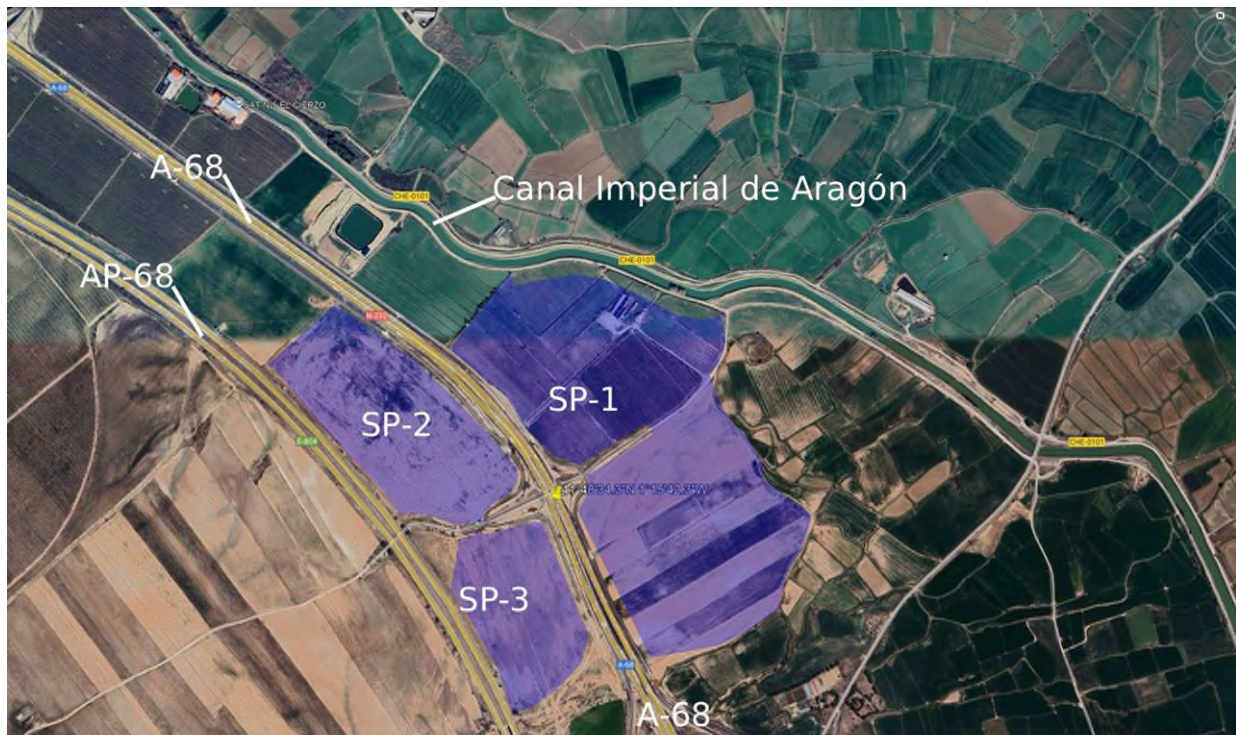
### 4.1. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

---

#### 4.1.1. DATOS DE EMPLAZAMIENTO.

Las obras de urbanización a realizar se encuentran situadas dentro de una superficie constituida por una parcela que es discontinua y está dividida en tres subparcelas, (SP-1, SP-2 y SP-3) localizadas en el sector centro-este de T.M. de Luceni (Zaragoza), en el que se pretende instalar un complejo de centros de proceso de datos (CPD) y una planta de generación eléctrica de emergencia mediante turbinas de gas.

Dos de las subparcelas (SP-2 y SP-3), se encuentran localizadas entre los trazados paralelos de la autopista AP-68 y la autovía A-68 y una tercera (SP-1) en el espacio comprendido entre el margen norte de la autovía A-68 y el Canal Imperial de Aragón.



#### **4.1.2. INFORMACIÓN CATASTRAL**

La presente memoria se redacta como parte de la tramitación del Plan de Interés General de Aragón (PIGA), instrumento que, conforme a la normativa autonómica vigente, integra de manera coordinada los aspectos urbanísticos, arquitectónicos y ambientales necesarios para la correcta definición y desarrollo del proyecto.

En consecuencia, en la presente memoria no se incluye la información catastral, la cual será abordada en la memoria urbanística correspondiente, que se integrará dentro del procedimiento de tramitación del PIGA.

#### **4.1.3. ANTECEDENTES**

El ámbito de parcelas donde se desarrollará el proyecto ha permanecido desocupado y sin uso. No se prevé la existencia de cimentaciones ni canalizaciones; en caso de encontrarse, se procederá a su retirada. Asimismo, se han identificado en dicho ámbito dos líneas aéreas de 15 kV y 45 kV, las cuales serán desmontadas previamente a la ejecución de los centros de datos, según lo establecido en un proyecto específico no incluido en la presente memoria.

#### **4.1.4. TOPOGRAFÍA DE LA PARCELA**

La presente memoria se redacta como parte de la tramitación del Plan de Interés General de Aragón (PIGA), instrumento que, conforme a la normativa autonómica vigente, integra de manera coordinada los aspectos urbanísticos, arquitectónicos y ambientales necesarios para la correcta definición y desarrollo del proyecto.

En consecuencia, en la presente memoria no se incluye la descripción topográfica, la cual será abordada en la memoria correspondiente, que se integrará dentro del procedimiento de tramitación del PIGA.

#### **4.1.5. ENTORNO DE PARCELA Y LINDEROS**

Superficies útiles del conjunto de subparcelas:

SP-1 con una superficie útil de 326.321 m<sup>2</sup>

SP-2 con una superficie útil de 107.764 m<sup>2</sup>

SP-3 con una superficie útil de 46.895 m<sup>2</sup>

Lo que supone un área total de parcelas afectadas de: 480.980 m<sup>2</sup>.





- Al norte con el canal imperial de Aragón.
- Al oeste con la autovía A-68 y autopista AP-68.
- Al sur con autopista AP-68.
- Al este con las parcelas colindantes.

Al tratarse de un conjunto de parcelas ubicado en un ámbito rural, no existen acometidas en el interior de la parcela. El entorno de la parcela no se encuentra urbanizado.

Los espacios protegidos Red Natura 2000 forman parte de una red ecológica europea cuya protección y gestión tiene por objeto el mantenimiento o restablecimiento de la diversidad biológica, mediante la

El ámbito de parcela al que hace referencia el proyecto no presenta afección a espacios de la Red Natura 2000.



Según la norma estatal básica, la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, que establece el régimen de zonas de protección alrededor de las carreteras del Estado, así como su desarrollo reglamentario en el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, y la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón, se establecen las siguientes zonas de protección en autopistas y autovías:

- Dominio público viario: integrado por la plataforma de la carretera, los elementos funcionales y una franja de 8 metros de anchura a cada lado de la explanación.
- Zona de servidumbre: franja de terreno comprendida desde la arista exterior de la explanación hasta una distancia de 25 metros.
- Zona de afección: franja exterior a la zona de servidumbre, con una anchura de 75 metros adicionales, es decir, hasta los 100 metros desde la arista exterior de la explanación.
- Línea límite de edificación (zona de limitación): línea paralela a la arista exterior de la calzada, situada a 50 metros de distancia, dentro de la cual queda prohibido construir nuevas edificaciones o ampliar las existentes salvo excepciones autorizadas.

## **DISTANCIAS A CONSIDERAR CON EL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN**

De acuerdo con el Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986), así como las ordenanzas e instrucciones específicas de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), se establecen las siguientes zonas de protección vinculadas al canal:

- Dominio público hidráulico: comprende el cauce del canal, sus márgenes, taludes y caminos de servicio.
- Zona de servidumbre de protección: franja de 5 metros a cada lado del canal, destinada al paso, vigilancia y conservación; en ella no se permiten construcciones ni cerramientos que impidan dichos usos.
- Teniendo en consideración la incoación del expediente de declaración de Bien de Interés Cultural (BIC) por resolución de 20 de septiembre de 2000 de la Dirección General de Patrimonio Cultural Aragonés a favor del tramo aragonés del Canal Imperial de Aragón, corresponde a la comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Zaragoza valorar las actuaciones previstas en una banda de hasta 200 metros a cada lado del eje Canal Imperial de Aragón.

## **SERVIDUMBRE AERONÁUTICAS**

En la presente memoria de proyecto básico no se incluye el análisis de las servidumbres aeronáuticas, ya que actualmente se está llevando a cabo la consulta ante la administración competente. Esta entidad será la encargada de determinar las servidumbres aeronáuticas que resulten de aplicación al ámbito del proyecto. Una vez se disponga de dicha información, se incorporará en el proyecto de ejecución.

## 4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

### 4.2.1. URBANIZACIÓN

#### ESTADO ACTUAL

La parcela objeto de este Proyecto Básico de Urbanización se encuentra actualmente sin desarrollar, presentando una topografía natural suavemente ondulada, característica del terreno agrícola de secano existente en la zona.

Como particularidad de este ámbito, la morfología final del terreno sobre el que se desarrollarán las obras de urbanización no corresponde a la topografía original, sino a la resultante de un proyecto independiente, redactado y ejecutado separadamente, encargado de realizar los movimientos de tierras generales, los viales exteriores de acceso y la formación de la explanada base.

Dicha explanada constituye la plataforma de trabajo sobre la cual se desarrollarán los firmes, pavimentaciones y redes de servicios definidos en el presente proyecto. A efectos prácticos, esta superficie se considera como la topografía existente, siendo el punto de partida para el diseño y cálculo de las obras de urbanización incluidas en este documento.

La explanada entregada presenta una configuración prácticamente horizontal, y cuenta ya con los taludes, desmontes, terraplenes y muros de contención precisos para la correcta adaptación al relieve natural del terreno y a los límites urbanísticos del ámbito.

De esta forma, el presente proyecto contempla trabajos de modelado general del terreno de manera limitada, únicamente los rellenos necesarios para dar a la superficie final las pendientes y cotas necesarias para el correcto funcionamiento del complejo, actuaciones a la ejecución de las capas de firme, canalizaciones, pavimentos y demás elementos de urbanización sobre la plataforma previamente conformada.

Las explanadas base se han dejado a las siguientes cotas según su subparcela:

- SP-1: a una cota de +251,40m para la zona noroeste y a una cota de +257,00m para la zona sureste de la subparcela.
- SP-2: a una cota de +258,50m.
- SP-3: a una cota de +261,75m.

#### PARCELA PROYECTADA

El diseño de la urbanización se ha planteado con el objetivo de minimizar los movimientos de tierra adicionales, ajustando la rasante de los viales, aceras y plataformas de servicio a las condiciones existentes de la explanada y los paquetes de firme proyectados.

Asimismo, las pendientes superficiales proyectadas se han definido para asegurar el correcto drenaje de las aguas pluviales, evitando encharcamientos y permitiendo la evacuación controlada hacia la red de

drenaje general del recinto. Como criterio principal, las pendientes se han diseñado de tal modo que la escorrentía superficial se aleje de los edificios de los centros de datos, de tal manera que, junto con la diferencia de nivel de 30cm proyectada entre el exterior e interior de los edificios, el riesgo de ingreso de agua al interior sea nulo.

Estas pendientes se han diseñado también para favorecer el funcionamiento operativo del conjunto, especialmente en las áreas destinadas al tráfico rodado de servicio y mantenimiento de los centros de datos a una cota más elevada. Es por ello, se ha optado por disponer viales perimetrales a los edificios con un perfil longitudinal esencialmente horizontal, incorporando únicamente una pendiente transversal mínima que permita evacuar la escorrentía superficial hacia los canales de drenaje dispuesto en el borde exterior del vial coincidiendo con el punto más bajo. Por otra parte, mantener un perfil longitudinal horizontal en los viales proyectados permite aprovechar dicha topografía existente, evitando movimientos de tierra adicionales. Los viales perimetrales están destinados al tránsito de vehículos pesados y de mantenimiento, que requieren plataformas estables y niveladas para las maniobras y operaciones técnicas. Un perfil con variaciones de rasante puede dificultar estas maniobras y reducir la seguridad y comodidad de circulación.

Los puntos más altos de las subparcelas serían los puntos de entrada a los edificios que a la vez coinciden con el nivel de piso terminado de los mismo. Estas cotas son, en función de las subparcelas, los siguientes:

- SP-1: a una cota de +252,90m para la zona noroeste y a una cota de +259,00m para la zona sureste de la subparcela.
- SP-2: a una cota de +261,15m.
- SP-3: la edificación presente en esta subparcela está fuera del alcance de este proyecto.

Los muelles de muelle de carga corresponden con el punto más bajo de cada subparcela. Los muelles de carga presentes en la subparcela SP-1 se encuentra a la elevación +251,70m para la zona noroeste y a +259,95m en la zona sureste.

#### **4.2.2. PAVIMENTACIÓN**

Para la pavimentación propuesta para los viales en todas las secciones, se ha aplicado la Norma 6.1-IC y las Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes de la Red Autonómica Aragonesa para el cálculo de la sección de firmes teniendo en cuenta el tránsito de vehículos pesados.

Según indicaciones, aunque el número de vehículos pesados que acceden al Centro de Datos no es elevado, pero, dado que durante la instalación de los equipos y para las labores de mantenimiento, el número de vehículos que accederán será mayor, se ha considerado un tráfico T31 (Vehículos pesados menores a 199 veh/día).



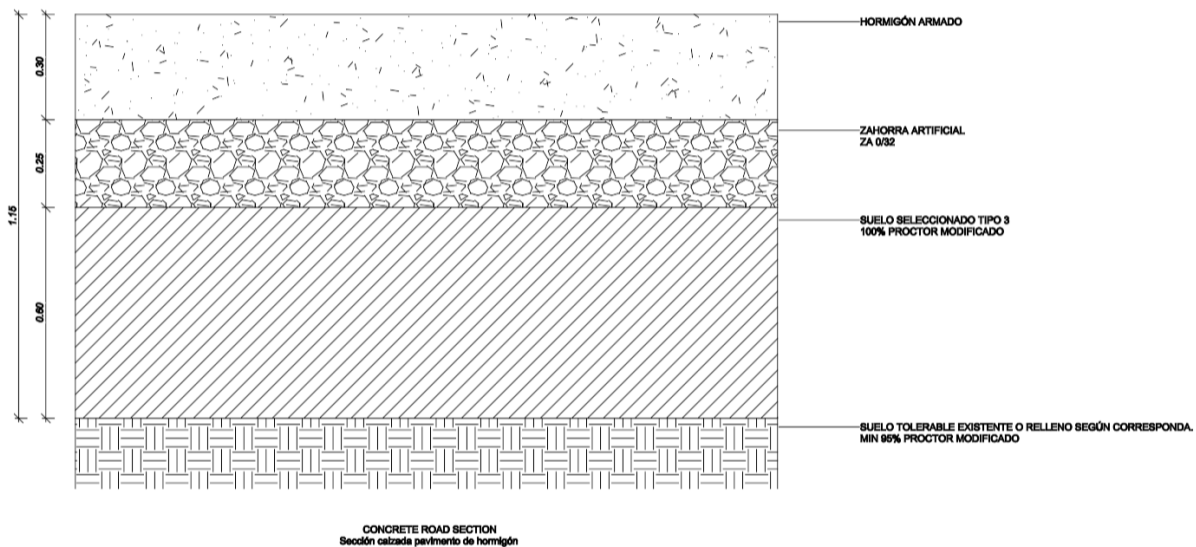
Para la determinación del tipo de explanada se ha tenido en cuenta la explanada base formada previamente que tiene una clasificación según el PG-3 de suelo tolerable.

Se ha optado por la formación de una explanada E2 ( $EV2 \geq 120$  MPa, relación  $EV2/EV1 \leq 2$ ).

Para la formación de la explanada E2 será necesario aportar 600 mm de suelo seleccionado.

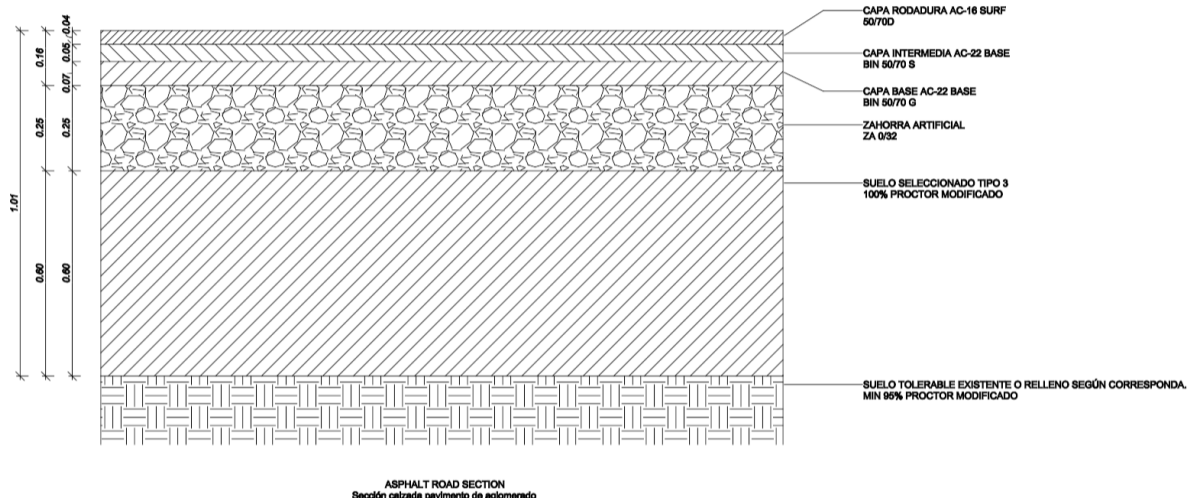
Una vez realizada la explanada, la sección estructural del firme para cada uno de los pavimentos existentes son:

- Pavimento de hormigón: Se utilizará pavimento de hormigón en el acceso al muelle de carga y en los viales perimetrales en los cuales se esperan estacionamiento de vehículos pesados y posicionamiento de grúas móviles. La sección estructural del firme es:
  - 300 mm de hormigón armado al cual se le incluirán fibras para ayudar con la resistencia y reducir la fisuración.
  - 250 mm de zahorra artificial
  - 600mm de suelo seleccionado S3

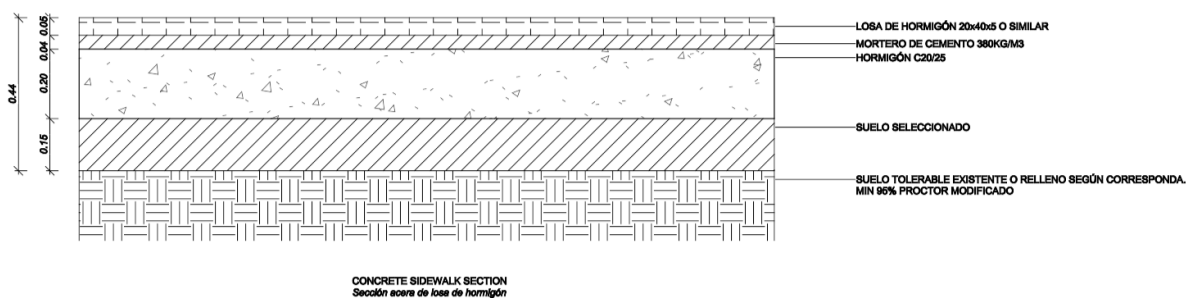


- Pavimento de aglomerado: Este pavimento es usado en el resto de los viales que no son los mencionado para hormigón. La sección estructural del firme es:
  - 40 mm de capa de rodadura AC-16 SURF 50/70 D
  - Riego de adherencia ECR-1.
  - 50 mm de capa intermedia AC-22 BIN 50/70 S.
  - Riego de adherencia ECR-1.
  - 70 mm de capa intermedia AC-22 BASE 50/70 G.

- Capa de imprimación ECR-1
- 250 mm de zahorra artificial
- 600mm de suelo seleccionado S3



- Pavimento peatonal alrededor del Data Center: En los itinerarios peatonales alrededor de los centros de datos, se utilizará:
  - Losa de hormigón 20x40x5 cm
  - 40 mm de mortero de cemento.
  - 200 mm de solera de hormigón C20/25.
  - 150 mm de suelo seleccionado.



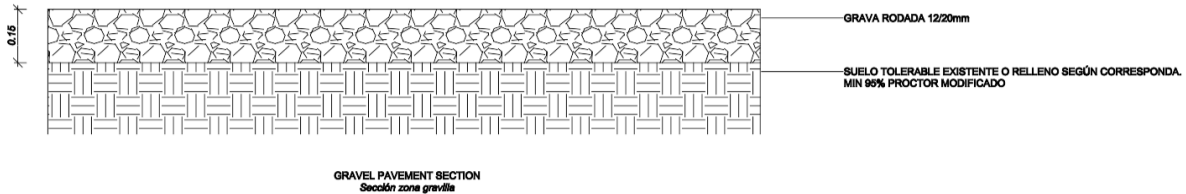
Las aceras quedarán encintadas con un bordillo T3 en su encuentro con los viales y T1 con la zona verde.

Excepto en las rampas de conexión con los viales existentes y en el muelle de carga, los viales presentan una pendiente transversal del 2% para la evacuación de las aguas. Se considera como punto alto el más próximo al vallado y como puntos bajos bien el borde de la calzada, bien el borde del aparcamiento cuando éste exista.

Las pendientes trasversales de las aceras no superarán el 2%.

Pavimento de grava: Para las zonas de acceso para mantenimiento en el cual no se espera el tránsito de vehículos pesados. La sección del firme es:

- 150 mm de grava rodada 12/20mm



#### 4.2.3. SEÑALIZACIÓN

##### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal se ha previsto teniendo en cuenta la Instrucción 8.2-IC "MARCAS VIALES" para carreteras con velocidad menor a 60 km/h.

Se pueden describir los siguientes:

- Línea discontinua para la separación de los carriles de circulación tipo M-1.3 de 10 cm.
- Línea M-7.4 para la delimitación de plazas de aparcamiento.
- Líneas M-4.3 para los pasos de peatones.

Como marcas transversales e inscripciones:

- M-5.2a, M-5.1 b, M-5.1f Para las Flechas direccionales.

Toda la señalización horizontal estará prevista con pintura acrílica con base acuosa reflectante con una dotación de 720 gr/m<sup>2</sup>, color blanco s/REF B-118 de la UNE 48.103 y con una dotación de 480 gr/cm<sup>2</sup> de microesferas para el pavimento de aglomerado y pintura de poliuretano de 720 gr/m<sup>2</sup> con una dotación de microesferas de 480 gr/m<sup>2</sup> para el pavimento de hormigón.

##### SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para la señalización vertical se tendrán en cuenta las siguientes Normas:

- Instrucción 8.1-IC "SEÑALIZACIÓN VERTICAL".
- "SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN tomo I. Características de las Señales" (MOPT Junio 1992).
- "SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACIÓN tomo II. Catálogo y Significado de las Señales" (MOPT Junio 1992).

La señalización vertical será reflectante nivel 2. La altura de las señales seguirá la reglamentación existente.



#### 4.2.4. REDES ENTERRADAS

Las redes de servicios proyectadas en el presente documento (saneamiento, abastecimiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y otras infraestructuras enterradas) cuentan con acometidas o puntos de conexión exterior que, a diferencia de los casos habituales, no conectan directamente con redes de titularidad pública municipal o autonómica.

En este caso, los puntos de conexión se establecen con las redes generales ejecutadas por la urbanización exterior del ámbito, concebidas específicamente para proporcionar servicio a las distintas subparcelas que integran el conjunto del complejo de Centros de Datos y Planta de Generación Eléctrica. Estas infraestructuras exteriores actúan como redes de distribución primarias internas del desarrollo, garantizando el suministro y evacuación necesarios para cada subparcela.

Los puntos de acometida de cada red han sido definidos, acordados y coordinados previamente con los proyectistas responsables de la urbanización exterior, de modo que se asegure la compatibilidad geométrica y funcional entre ambas actuaciones. De este modo, el presente proyecto asume como límite de su alcance el punto de acometida en cada una de las redes, quedando las infraestructuras exteriores fuera del ámbito de este documento al estar comprendidas en el proyecto de urbanización general.

El proyecto consta de las siguientes instalaciones enterradas:

##### ACOMETIDAS DE PLUVIALES

Una acometida a la red exterior mediante un pozo de registro por cada subparcela.

Se ha estimado el caudal que cada acometida vierte a la red exterior, siendo:

SP-1 Noreste: 2.666,74 l/s

SP-1 Sureste: 2.633,88 l/s

SP-2: 1.104,89 l/s

Para el cálculo del caudal se ha tenido en cuenta un factor de escorrentía de 1 para las zonas pavimentadas impermeables y de 0,6 para las zonas verdes o permeables, teniendo un caudal total a desaguar de 6.269,43 l/s.

##### RED DE PLUVIALES

La red de pluviales recoge por un lado las aguas procedentes de los viales, que son recogidos mediante canaletas lineales situada en el punto bajo (zona de unión del aparcamiento con el vial) y por otro las aguas procedentes de las cubiertas de los edificios, que se recogerán con una tubería que conectarán con la red principal que discurre por los viales.

Las tuberías serán de PVC-U SN8 con diámetro variables entre 110 y 500 mm, y tuberías de hormigón armado para tuberías de diámetros superiores en caso de estimarse necesario. La pendiente mínima será del 0,5% para poder llegar a los pozos exteriores con tuberías por gravedad.

Ambos tipos de tuberías se asentarán sobre una cama de arena y se rellenará alrededor del mismo también con arena.

## **RED DE FECALES**

Dada la actividad a realizar en los edificios proyectados separadamente, el tipo de vertido a la red de saneamiento municipal será asimilable al de “Aguas Residuales Domésticas”, ya que dicho vertido comprenderá las aguas generadas por la actividad diaria de los ocupantes del edificio: fecales y aguas grises.

De cada edificio sale una línea por la zona de oficinas, que se dirige de la misma manera que pluviales a la red de saneamiento separativa ejecutada por la urbanización exterior.

Las tuberías por gravedad serán de PVC-U SN8 con diámetro variables entre 110 y 200 mm. La pendiente mínima será del 1% para poder llegar a los pozos exteriores con tuberías por gravedad.

## **AGUA POTABLE E INCENDIOS**

Para el suministro de agua potable y el de incendios será necesaria la ejecución de tres conexiones por edificio de Centro de Datos con la red existente correspondiente a la urbanización exterior. Dos correspondientes con la tubería de agua potable y 1 con la tubería de incendios. Para la planta de turbinas, aplica la misma solución, con una acometida para la red agua potable y una acometida para la red de contraincendios.

Las tuberías y accesorios cumplirán con lo especificado en las normas EN 12201-2 y se unirán mediante soldadura por electrofusión de acuerdo con la norma ISO 12176-2.

Las tuberías se colocarán en una zanja y se apoyarán sobre un relleno granular hasta 150 mm por encima de la parte superior de la tubería. La profundidad de apoyo de la tubería será de al menos 150 mm por debajo de la parte inferior de la tubería. El relleno granular consistirá en arena y será depositado en el área preparada o en una excavación de manera uniforme y en cantidad suficiente, lo que producirá el espesor y la anchura compactados requeridos. La zanja será rellenada conforme a los planos y la norma PG-3

## **RED DE MEDIA TENSIÓN**

Para dar suministro eléctrico a los edificios proyectados en la parcela SP-1 es necesario conectarse con la subestación proyectada en la parcela SP-3, la cual está fuera del alcance de este proyecto. De la misma manera, la conexión de media tensión entre la planta de turbinas y la subestación queda fuera del alcance de este documento.

Para ello, cada edificio de centro de datos conectará de manera individual mediante dos canalizaciones separadas con el área de la subestación destinado específicamente a dar servicio de manera individualizada. Por lo tanto, y debido a la existencia de una carretera entre la subparcela SP-1 y SP-3 se realizarán 6 hincas bajo la A-68. Se ha previsto de manera preliminar que las hincas se encuentren

separadas 20m entre sí, con un diámetro aproximado de 1500mm y 4 m de profundidad, Estas características deberán ser confirmadas durante el proyecto de ejecución.

Fuera de la sección de la hincia, las canalizaciones se realizarán con tubos de PE corrugado de 200 mm, separados 400 mm para el cableado eléctrico y tubos de PE corrugado de 63 mm para comunicación. El conjunto de tubos estará embebido en hormigón y llevarán dos cintas de señalización.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón armado. Las conexiones de los tubos con la arqueta se realizan mediante la colocación de un inserto de doble pared estanco al agua hasta 2,5 bares BKD150-K2/175 y manguito de conexión BKD 150-D-(MA155-170)/(180-200) para los tubos de 200 mm y el KD110-K2/175 y manguito KD110-D-MA100-115.

La arqueta interiormente tiene un rebaje para poder instalar una bomba portátil en caso de ser necesario y mientras se esté en uso se cubrirá con una rejilla de fundición.

### **RED DE BAJA TENSIÓN Y RED DE SEGURIDAD/ELV**

Se ha previsto la red de Baja Tensión, la cual alimenta:

- Alumbrado exterior.
- Cargadores de las plazas eléctricas.

La red presenta un anillo exterior formado por tubos corrugados de PE de 110 mm. Según la zona en la que se encuentre, la zanja estará embebida en hormigón o se colocará una cama de arena para apoyo de los conduits y se rodearán de arena.

La mínima dimensión de las arquetas será de 600x600 mm.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón armado o de hormigón ejecutado "in situ" según las dimensiones de las arquetas.

Los báculos de seguridad serán conectados por la red de seguridad/ELV.

### **RED DE FUEL**

La red de fuel está formada por 30 tanques enterrados en la zona noroeste de la subparcela SP-1 y 10 para la zona sureste. Los tanques serán de acero de doble pared.

Además de las bocas de carga situadas en las arquetas, cada tanque dispone de una boca de llenado adicional por si la boca de carga no funcionara.

En cada una de las dos zonas, se ejecutarán las siguientes líneas:

- Línea de llenado, que llevará una pendiente desde la arqueta de carga hasta cada uno de los depósitos.
- Línea de Polishing-Balancing de aspiración y la línea de Polishing-Balancing de retorno, discurren desde una de las casetas de fuel, recorren los 12 tanques y se conecta con la segunda caseta de fuel. Los tramos de tubería desde el anillo hasta las bocas del tanque se les dotará de una ligera pendiente.

- Línea de trasiego: Anillo que conecta los doce tanques y se conecta con las casetas de fuel.

De cada uno de los depósitos saldrá una tubería de ventilación y tendrá una pendiente ascendente del 1% y se conducirá hasta la fachada del data center dónde saldrá a la superficie.

Las arquetas que albergan las válvulas serán prefabricadas de hormigón armado mientras que las arquetas para las bocas de los tanques de fuel y las arquetas para los puntos de llenado será de poliéster.

#### **RED DE TELECOMUNICACIONES**

La red de telecomunicaciones contará con 3 acometidas diferentes para dar servicio a los edificios fuera del alcance de este proyecto. Una de las acometidas llega a la subparcela SP-1 por su límite noroeste, y las dos acometidas restantes provienen de la parcela SP-3, por lo cual aprovecharían dos de las hincas bajo la A-68 realizadas para la media tensión para discurrir junto a ellas y llegar a la subparcela en donde se encuentran los centros de datos.

La red de telecomunicaciones lleva 24 tubos de PE corrugado verde de 110 mm embebidas en hormigón. Las arquetas serán prefabricadas de hormigón armado de dimensiones interiores 1800x1800.

#### **4.2.5. PAISAJISMO**

Se ha limitado la creación de zonas verdes dentro de la urbanización interior del proyecto para facilitar el mantenimiento de las instalaciones. Todas las zonas verdes a implementar serán parte del proyecto de urbanización exterior, cumpliendo con la normativa vigente y los ratios exigidos.

Firmado:



Pilar Anastasio Sánchez

Nº COAM: 12.294

Empresa: Quark U E. S.L

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

---

### 5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

---

#### CENTRO DE PROCESO DE DATOS

La actividad de CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD o data center) se encuentra recogida dentro del ámbito de aplicación de la Ley 21/1992 de Industria en su artículo 3, apartado f, por estar relacionada con las telecomunicaciones.

En cuanto a la definición de industria que se hace en el artículo 3.1 de dicha ley, la actividad desarrollada en un CPD es compatible con la anterior definición, ya que en este tipo de edificios entran datos mediante cables de fibra óptica, dichos datos se ALMACENAN o bien se PROCESAN (se *transforman* o *reutilizan*) y vuelven a salir por la misma vía como *productos terminados*.

#### PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA DE EMERGENCIA MEDIANTE TURBINAS DE GAS

La actividad de generación eléctrica de emergencia mediante una planta de turbinas de gas se encuentra comprendida dentro del ámbito de aplicación de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Según lo dispuesto en su artículo 3, dicha ley abarca las actividades de generación, distribución y suministro de energía y productos energéticos como parte del sector industrial.

Conforme al artículo 3.1, se consideran industrias aquellas actividades dirigidas a la obtención, transformación o reutilización de productos industriales, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos empleados. En este sentido, la generación de energía eléctrica a partir de turbinas de gas implica la transformación de energía química en energía eléctrica mediante procesos técnicos, por lo que constituye una actividad industrial regulada por esta ley.

### 5.2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

---

#### CENTRO DE PROCESO DE DATOS

Los centros de proceso de datos alojan infraestructura IT (*Information technology*), en forma de servidores alojados en racks.

Estas salas, donde se ubican los servidores (Salas IT), presentan un alto consumo de electricidad que se disipa en forma de calor. Por este motivo, un CPD tiene altos requerimientos tanto de infraestructura eléctrica como de refrigeración.

Esto deriva en una importante necesidad de equipos de enfriadoras y equipos de climatización situados en el exterior. Estos equipos de grandes dimensiones requieren situarse en una plataforma elevada, con la suficiente altura para permitir adecuadas labores de mantenimiento y reparación.

Dada la importancia de los datos y procesos que realizan los servidores alojados en los CPD, se consideran una infraestructura crítica, por lo que requieren de un diseño que garantice un funcionamiento ininterrumpido a lo largo del año, y que el mantenimiento de sus instalaciones sea concurrente, es decir que se pueda llevar a cabo sin la interrupción del servicio IT.

De esta característica se derivan las peculiaridades que presentan sus instalaciones:

- Grupos electrógenos de emergencia junto con un sistema adicional de alimentación de emergencia basado en turbinas de gas.
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI o UPS)
- Redundancias de todos los sistemas.

Dado el carácter crítico de la actividad que se desarrollará en el CPD, el acceso tanto a la parcela como al edificio estará controlado por fuertes medidas de seguridad, por lo que equipará una infraestructura de vigilancia y control de accesos de alto nivel.

## PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA DE EMERGENCIA MEDIANTE TURBINAS DE GAS

La planta de generación eléctrica está concebida para operar tanto en régimen continuo como en modo de respaldo, garantizando la alimentación eléctrica del Data Center con muy alta fiabilidad y disponibilidad.

El sistema cuenta con capacidad de arranque autónomo (black start) y sincronización automática con la red interna de media tensión de las instalaciones.

Las principales características funcionales del sistema son:

- Régimen operativo: continuo, con posibilidad de funcionamiento en configuración redundante (N+1), asegurando la continuidad de servicio ante paradas programadas o incidencias.
- Arranque y parada: operación totalmente automatizada mediante el sistema de control y supervisión de planta.
- Modo de operación:
  - En isla, para suministro autónomo al Centro de proceso de datos.
  - En paralelo con la alimentación por medio de grupos electrógenos situados en el propio edificio del Centro de proceso de datos (nunca en paralelo con la Red), para respaldo del mismo.

- Control y supervisión: sistema digital centralizado que gestiona la sincronización, el reparto de carga entre unidades y la regulación de potencia, garantizando la estabilidad de la red interna.
- Combustible: gas natural como fuente principal, con capacidad para operar con mezclas que incorporen un porcentaje de hidrógeno, conforme a las especificaciones del fabricante.
- Bajas emisiones: las turbinas incorporan tecnología de combustión de bajas emisiones, cumpliendo con los límites medioambientales vigentes.
- Eficiencia y rendimiento: el sistema está diseñado para alcanzar elevados niveles de eficiencia energética, incluso bajo distintas condiciones ambientales.
- Mantenimiento y disponibilidad: los equipos son modulares y de fácil acceso, lo que permite realizar labores de mantenimiento sin afectar la continuidad del servicio.

### 5.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

---

#### CENTRO DE PROCESO DE DATOS

Las comunicaciones entran al edificio mediante salas POE (Point of entry / entrada de fibra) que concentran la llegada de las fibras ópticas de diversos operadores. Estas salas se redundan entre ellas y distribuyen la información a los servidores alojados en los racks de las salas IT.

El proceso de funcionamiento de un CPD se centra básicamente en el control y mantenimiento de las instalaciones que dan soporte a los servidores alojados en las diferentes salas IT del edificio.

Las salas IT permanecen desocupadas la mayor parte del tiempo. El correcto funcionamiento de sus servidores se monitoriza a distancia por operadores que controlan y corrigen los problemas que puedan presentar. Tan solo esporádicamente la infraestructura IT requiere de operaciones de mantenimiento presenciales para reparar elementos del hardware de la infraestructura alojada en la sala (discos duros, procesadores, servidores, switches...).

Las condiciones de temperatura de la sala serán de 36 °C en las zonas de pasillo caliente (trasera de los racks) y de 25 °C en ambiente (pasillo frío o frontal de los racks). Esto favorece la operación presencial dentro de las salas IT.

El montaje de la infraestructura IT se puede llevar a cabo directamente en la sala, al principio de la ocupación de la misma, o bien en los espacios denominados talleres (durante la operación normal de la sala). En los talleres se realiza el montaje de los racks y de sus dispositivos IT (servidores, switches...), así como el cableado y conexionado entre ellos. Se realizan labores de programación y configuración de dichos servidores y se hacen pruebas parciales del funcionamiento del conjunto premontado. Posteriormente, el rack equipado se traslada a su ubicación correspondiente en la sala y se procede a su conexión definitiva tanto de fuerza como de comunicaciones.

El muelle de carga y los montacargas garantizarán la recepción y traslado, no solo del material IT, sino incluso de los equipos que sirvan para dar servicio a la infraestructura (cuadros eléctricos, UPS, FWU...). Por tanto, el trasiego de mercancías en camión puede ser moderado durante el montaje inicial de una de las salas, pero será esporádico durante el funcionamiento normal del CPD.

El trabajo administrativo asociado a un CPD es muy reducido, de ahí la gran diferencia entre la superficie destinada a IT e instalaciones y las correspondientes a oficinas.

## PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA DE EMERGENCIA MEDIANTE TURBINAS DE GAS

El proceso de generación se basa en la conversión de la energía química del gas natural en energía eléctrica mediante un ciclo termodinámico tipo Brayton, propio de las turbinas de gas.

De forma general, el proceso se desarrolla en las siguientes etapas:

1. Aspiración y compresión: el aire ambiente se introduce en la turbina a través de un sistema de filtrado y es comprimido en el compresor axial.
2. Combustión: el gas natural se inyecta en la cámara de combustión, donde se mezcla con el aire comprimido y se quema de forma controlada.
3. Expansión: los gases resultantes de la combustión se expanden a alta temperatura en la turbina, impulsando el eje que acciona el generador eléctrico.
4. Generación eléctrica: la energía mecánica del eje se convierte en energía eléctrica a través del generador síncrono acoplado.
5. Evacuación y distribución: la energía generada se eleva a media tensión mediante transformadores y se distribuye hacia la subestación, desde donde se alimentan los centros de transformación del Data Center.

El sistema de generación está automatizado y supervisado de forma centralizada, mediante un sistema maestro de control de planta (Plant Control System) que coordina los arranques, la sincronización entre unidades, el reparto de carga y las secuencias de conmutación.

Este sistema garantiza la continuidad del suministro, la seguridad de operación y la eficiencia energética de todo el conjunto.



## 5.4. USUARIOS PREVISTOS

---

### CENTRO DE PROCESO DE DATOS

La actividad se desarrolla con un número limitado de trabajadores, muy reducido en relación con la superficie útil necesaria para la actividad. El equipo esencial sería el destinado a funciones de seguridad y equipo de mantenimiento, así como personal de recepción.

El mantenimiento y ampliación de servidores suele requerir la presencia eventual de personal en las salas IT para el trabajo directo sobre los equipos.

En total, de media, se estima la presencia de 50 trabajadores simultáneos en el edificio. Su ubicación serán las oficinas de uso habitual, situadas en el módulo técnico administrativo.

En cualquier caso, se considera una posible ocupación máxima de 119 personas en el edificio y, por tanto, los cálculos para abastecimiento se realizarán para este número.

Dadas las necesidades de vigilancia del edificio, todo el personal es el propio de la actividad del centro de datos, o autorizado y por tanto conocedor del edificio. Aquellas visitas eventuales siempre van acompañadas de personal del centro de proceso de datos, lo que minimiza el riesgo de incidentes durante el funcionamiento del edificio.

### PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA DE EMERGENCIA MEDIANTE TURBINAS DE GAS

La planta de generación mediante turbinas de gas está concebida como una instalación de generación energética redundante, destinada a complementar el suministro eléctrico proveniente de la red general. Su funcionamiento está automatizado y supervisado de forma remota, lo que elimina la necesidad de contar con personal fijo en planta.

Por esta razón, la instalación no contempla espacios de trabajo permanentes ni áreas de estancia prolongada para operarios, limitándose únicamente a accesos puntuales para labores de mantenimiento, inspección o intervención técnica.

#### 5.4.1. ACCESO SEGURO

El proyecto promueve un acceso seguro y de bajo riesgo desde el exterior hacia interior del edificio y viceversa. Incluye caminos peatonales, zonas de reparto, zonas de aparcamiento, señalizaciones, etc. que se describen a continuación

- El camino peatonal de la parcela proporciona acceso directo desde la entrada de la misma hasta la única entrada del edificio y está conectado con la acera pública externa, proporcionando así el acceso peatonal a los nodos de transporte local y a otros servicios exteriores.

- El paso de peatones previsto en el camino peatonal es visible desde el acceso de peatones y vehículos y estará controlada la velocidad del mismo.
- La zona de carga y descarga está correctamente señalizada y está fuera de las rutas peatonales principales.
- Existe un muelle de carga y descarga que permite el almacenamiento temporal de palés y que no interrumpe el uso de la zona de maniobras ni de las zonas de aparcamiento.

## 6. MEMORIA CONSTRUCTIVA

---

### 6.1. DEMOLICIONES

---

El proyecto se sitúa en una parcela sin construcciones existentes, por tanto, no se prevé la necesidad de realizar demoliciones.

No se prevé la existencia de restos constructivos enterrados (cimentaciones o galerías de saneamiento). En caso contrario, se procederá a su demolición y retirada.

### 6.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

---

Las obras de urbanización objeto del presente proyecto se desarrollan sobre una explanada previamente conformada, ejecutada en el marco de un proyecto independiente de movimientos de tierras generales y accesos, que ha proporcionado una plataforma base prácticamente horizontal, ajustada mediante los taludes, desmontes y muros de contención necesarios para su integración con el terreno natural y los límites urbanísticos del ámbito.

En consecuencia, los movimientos de tierras asociados al presente proyecto se limitan a las operaciones necesarias para la ejecución de las infraestructuras de urbanización, consistentes principalmente en:

- Excavaciones en zanja para la instalación de redes de servicios enterradas (saneamiento, pluviales, abastecimiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y otros servicios).
- Rebajes y pequeñas regularizaciones de superficie para el ajuste de las cotas de apoyo de firmes, soleras y pavimentaciones, asegurando la correcta pendiente transversal de los viales y áreas exteriores.
- Rellenos y compactaciones derivados del cierre de zanjas y de la nivelación final de las superficies pavimentadas.
- Camas de asiento y rellenos seleccionados para la formación de las capas estructurales de los firmes.

A partir de la comparación entre la superficie topográfica propuesta y la explanada base existente, se obtiene un volumen de excavación de 165,58 m<sup>3</sup> de suelo tolerable procedente de la explanada base ejecutada previamente, material que podrá ser reutilizado en las operaciones de relleno. Asimismo, se requiere un volumen estimado de 124.003,00 m<sup>3</sup> de relleno de suelo tolerable, destinado a alcanzar las cotas de formación necesarias para la ejecución del paquete de firmes proyectado.

Para la ejecución del paquete de firmes se ha estimado la necesidad de 54,486,86 m<sup>3</sup> de Suelo Seleccionado S3, 9.147,92 m<sup>3</sup> de Zahorra Artificial ZA-0/32mm, 11,894,63 m<sup>3</sup> de tierra vegetal, 3.776,33

m3 de grava rodada 12/20mm y 3.398,47 m3 de gravilla 6/12mm. Las mediciones mostradas son orientativas y estimadas dentro del nivel de detalle habitual de un proyecto básico.

Durante la ejecución se mantendrá la topografía base entregada dentro de lo posible, evitando movimientos innecesarios y garantizando la estabilidad del terreno existente. El material procedente de las excavaciones será reutilizado en la medida de lo posible para los rellenos y regularizaciones, priorizando la gestión sostenible de recursos y minimizando la necesidad de aportes o retiradas externas.

En aquellas zonas donde las condiciones del terreno no permitan la reutilización del material excavado, se emplearán materiales seleccionados y debidamente compactados, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto y la normativa vigente.

El procedimiento general a seguir será el siguiente:

- Desbroce y limpieza del terreno: Se iniciará con la retirada de materiales inadecuados, restos orgánicos, vegetación, escombros u otros elementos que puedan afectar a la capacidad portante del terreno y que hayan podido quedar o crecer debido al paso del tiempo entre la formación de la explanada base y la explanada objeto de este proyecto. El material retirado será gestionado conforme a la normativa ambiental vigente.
- Regularización y conformación del terreno natural o base existente: Una vez limpia la superficie, se procederá a su regularización, ejecutando rellenos necesarios para alcanzar la cota prevista de la explanada. Estas operaciones se realizarán siguiendo los perfiles y pendientes definidos en el proyecto, garantizando la adecuada evacuación superficial del agua y evitando la acumulación de zonas deprimidas o encharcamientos.
- Extensión y compactación de capas de relleno tolerable: Al requerirse rellenos para la consecución de la cota de explanada, se empleará suelo tolerable y suelo seleccionado, extendido en tongadas sucesivas de espesor controlado (normalmente  $\leq 30$  cm) y compactado al 95% del Proctor Modificado, de acuerdo con las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3). Los materiales utilizados deberán cumplir las especificaciones de granulometría, plasticidad y contenido en humedad adecuados para garantizar su comportamiento mecánico.
- Revisión y control de la cota final de explanada: Una vez alcanzada la geometría proyectada, se verificará la cota de explanada mediante control topográfico, asegurando su adecuación al plano de proyecto. La explanada deberá presentar una superficie uniforme, sin irregularidades mayores de  $\pm 2$  cm, y con las pendientes transversales y longitudinales definidas para el correcto drenaje del firme.
- Compactación final y comprobación de la capacidad portante: Antes de proceder a la extensión de las capas del firme, se realizará una compactación final de la explanada, verificando que el Índice de Capacidad Portante (CBR) cumpla los valores mínimos exigidos por el proyecto para

la capa de explanada. En caso de detectarse zonas blandas o con insuficiente resistencia, se ejecutarán las correcciones necesarias mediante saneo y sustitución del material.

- Protección temporal de la explanada: Si por motivos de programación o condiciones meteorológicas la explanada debe permanecer expuesta, se adoptarán medidas de protección frente a la erosión, saturación o contaminación por tráfico de obra. Se evitará el paso de maquinaria pesada fuera de las zonas habilitadas para no comprometer su compactación.

Una vez completado este proceso, la explanada quedará lista para la ejecución del paquete de firmes, el cual se apoyará sobre una base estable, regular y con las características mecánicas adecuadas para garantizar el correcto funcionamiento del conjunto estructural del vial.

El control de las cotas, pendientes y compactaciones se realizará de acuerdo con el plan de control de calidad, garantizando la consecución de las condiciones geométricas y mecánicas previstas para las distintas capas de urbanización.

### 6.3. VIALES

---

Los trabajos de urbanización y espacios exteriores se definen en el plano correspondiente de urbanización se componen de:

1. Zonas verdes
  - a. De acuerdo a lo estipulado en la ley de urbanismo de Aragón y otra normativa de aplicación.
  - b. Se utilizarán especies vegetales autóctonas que serán definidas en fases posteriores.
2. Vial para el tráfico rodado perimetral con las siguientes características.
  - a. Anchura mínima 10,00 m
  - b. Capacidad portante del vial 2000 kp/m<sup>2</sup>.
  - c. En tramos curvos limitado la traza a un mínimo de una corona circular de 5,30 m. y 12,50 m. con una anchura mínima libre para circulación de 7,20 m.
3. Zonas de aparcamiento
4. Vial peatonal (acera)
5. Vallado interior

Como se ha mencionado anteriormente, se ha optado por disponer viales perimetrales a los edificios con un perfil longitudinal esencialmente horizontal, incorporando únicamente una pendiente transversal mínima que permita evacuar la escorrentía superficial hacia los canales de drenaje dispuesto en el borde exterior del vial coincidiendo con el punto más bajo. Por otra parte, mantener un perfil longitudinal horizontal en los viales proyectados permite aprovechar dicha topografía existente, evitando movimientos

de tierra adicionales. Los viales perimetrales están destinados al tránsito de vehículos pesados y de mantenimiento, que requieren plataformas estables y niveladas para las maniobras y operaciones técnicas. Un perfil con variaciones de rasante puede dificultar estas maniobras y reducir la seguridad y comodidad de circulación.

Para la pavimentación propuesta para los viales en todas las secciones, se ha aplicado la Norma 6.1-IC y las Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes de la Red Autonómica Aragonesa para el cálculo de la sección de firmes teniendo en cuenta el tránsito de vehículos pesados.

Según indicaciones, aunque el número de vehículos pesados que acceden a la urbanización no es elevado, pero, dado que durante la instalación de los equipos y para las labores de mantenimiento, el número de vehículos que accederán será mayor, se ha considerado un tráfico T31 (Vehículos pesados menores a 199 veh/día).

Para la determinación del tipo de explanada se ha tenido en cuenta la explanada base formada previamente que tiene una clasificación según el PG-3 de suelo tolerable.

Se ha optado por la formación de una explanada E2 ( $EV2 \geq 120$  MPa, relación  $EV2/EV1 \leq 2$ ).

Para la formación de la explanada E2 será necesario aportar 600 mm de suelo seleccionado.

Una vez realizada la explanada, la sección estructural del firme para cada uno de los pavimentos de los viales son:

- Pavimento de hormigón: Se utilizará pavimento de hormigón en el acceso al muelle de carga y en los viales perimetrales en los cuales se esperan estacionamiento de vehículos pesados y posicionamiento de grúas móviles. La sección estructural del firme es: 300 mm de hormigón armado al cual se le incluirán fibras para ayudar con la resistencia y reducir la fisuración; 250 mm de zahorra artificial y 600mm de suelo seleccionado S3.
- Pavimento de aglomerado: Este pavimento es usado en el resto de los viales que no son los mencionado para hormigón. La sección estructural del firme es: 40 mm de capa de rodadura AC-16 SURF 50/70 D; Riego de adherencia ECR-1; 50 mm de capa intermedia AC-22 BIN 50/70 S; Riego de adherencia ECR-1; 70 mm de capa intermedia AC-22 BASE 50/70 G, Capa de imprimación ECR-1; 250 mm de zahorra artificial y 600mm de suelo seleccionado S3.

El procedimiento general a seguir para el pavimento asfáltico será el siguiente:

- Preparación de la explanada: Se verificará que la explanada base cumpla con las cotas, pendientes y condiciones de compactación requeridas. Cualquier irregularidad o punto blando se corregirá antes de iniciar la formación del firme.
- Ejecución del suelo seleccionado (S-3): Sobre la explanada se extenderá el suelo seleccionado tipo S-3, en tongadas de espesor máximo de 30 cm, debidamente humedecidas y compactadas

al 95% del Proctor Modificado. Esta capa constituye la base de apoyo del resto del firme y asegura la uniformidad del asiento.

- Ejecución de la zahorra artificial (ZA-25): A continuación, se extenderá la zahorra artificial, con un espesor total de 25 cm, ajustada a la granulometría establecida en el PG-3. Se extenderá con motoniveladora y se compactará mediante rodillo vibrante hasta alcanzar el 100% del Proctor Modificado. Antes de proseguir se verificarán cotas, pendientes y planeidad.
- Colocación de bordillos y delimitación de aceras: Una vez ejecutada la capa granular de zahorra y antes de la aplicación de las mezclas bituminosas, se procederá a la colocación de los bordillos, que servirán de confinamiento y alineación para las capas asfálticas posteriores. En el encuentro con los viales rodados, las aceras quedarán encintadas con bordillo tipo T-3, garantizando una correcta delimitación del firme y facilitando el drenaje superficial. En el límite con las zonas verdes o ajardinadas, se dispondrá bordillo tipo T-1, de menor altura, para una transición suave entre las superficies pavimentadas y ajardinadas. Los bordillos se asentarán sobre una cama de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor mínimo, se rejuntarán con mortero de cemento y se comprobarán su alineación, nivel y estabilidad. Una vez colocados los bordillos, podrá procederse a la formación de las aceras, según el diseño y acabado previsto en planos.
- Aplicación de la imprimación (ECR-1): Sobre la zahorra limpia y seca se aplicará un riego de imprimación con emulsión asfáltica ECR-1, en dosis de 0,8–1,2 kg/m<sup>2</sup> de betún residual, que permitirá la adherencia entre el material granular y las mezclas bituminosas.
- Ejecución de la capa base bituminosa (AC-22 BASE 50/70 G): Una vez curada la imprimación, se extenderá la mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 BASE 50/70 G, con espesor compactado de 7 cm. La mezcla se suministrará desde planta asfáltica, se extenderá mediante extendedora autopropulsada y se compactará con rodillos metálicos y neumáticos hasta alcanzar la densidad especificada.
- Riego de adherencia (ECR-1): Antes de colocar la capa intermedia, se aplicará un riego de adherencia ECR-1, con una dosificación aproximada de 0,3–0,5 kg/m<sup>2</sup>, garantizando la correcta unión entre capas.
- Ejecución de la capa intermedia (AC-22 BIN 50/70 S): Se extenderá la capa intermedia tipo AC-22 BIN 50/70 S, con espesor compacto de 5 cm, destinada a distribuir las tensiones y aportar rigidez estructural al firme. Se emplearán extendedora y rodillos vibrantes, garantizando un acabado uniforme y una compactación adecuada.
- Riego de adherencia (ECR-1): Se aplicará nuevamente un riego de adherencia ECR-1, antes de la capa final de rodadura, con las mismas condiciones de aplicación
- Ejecución de la capa de rodadura (AC-16 SURF 50/70 D): Finalmente, se extenderá la capa de rodadura, compuesta por mezcla bituminosa tipo AC-16 SURF 50/70 D, con un espesor compacto de 4 cm, que proporciona la textura, impermeabilidad y resistencia al deslizamiento

requeridas. Se compactará con rodillos metálicos tándem mientras la mezcla mantenga la temperatura óptima, evitando juntas frías o segregaciones.

- Controles de calidad y verificación final: Durante la ejecución se realizarán ensayos de densidad, contenido de ligante, espesor y adherencia conforme al PG-3 y al Plan de Control de Calidad del proyecto. Se verificará la correcta ejecución de bordillos y aceras, la planeidad del pavimento, las pendientes de drenaje y la continuidad de las capas, garantizando el cumplimiento de las condiciones funcionales y geométricas proyectadas.

En el caso del pavimento de hormigón, el proceso de ejecución será el siguiente una vez ejecutadas las capas granulares y bordillos de la misma manera que para el pavimento asfáltico:

- Colocación de encofrados y juntas: Se dispondrán encofrados metálicos o de madera perfectamente nivelados y anclados, que servirán de guía para la extensión del hormigón. Se definirán las juntas de dilatación, retracción y construcción según los planos de detalle y criterios de pavimentación, garantizando su continuidad y correcta ubicación.
- Ejecución de la losa de hormigón armado con fibras (300 mm): Sobre la base granular se extenderá la losa de hormigón estructural de 30 cm de espesor. El hormigón incorporará fibras metálicas o sintéticas en la dosificación especificada, con el objetivo de aumentar la tenacidad, mejorar la resistencia a la tracción y reducir la fisuración por retracción plástica. La extensión se realizará con medios mecánicos (extendedora láser o regla vibrante) garantizando la nivelación y planeidad de la superficie. Se procederá a la vibración y compactación del hormigón mediante reglas vibratorias o aguja interna, evitando segregaciones y asegurando una correcta compactación.
- Acabado superficial: Una vez extendido, el pavimento se alisar y texturizará superficialmente con cepillo o arpillera, según el tipo de uso, para obtener la rugosidad adecuada al tránsito previsto y facilitar el drenaje superficial.
- Curado del pavimento: Inmediatamente después del acabado, se aplicará un producto de curado (film o membrana de base acrílica) que minimice la evaporación del agua de amasado y evite fisuras por retracción. Se mantendrá el curado durante un periodo mínimo de 7 días, o equivalente mediante métodos acelerados aprobados.
- Ejecución y sellado de juntas: Transcurridas 24 a 48 horas del vertido (según condiciones ambientales), se procederá al aserrado de juntas de retracción, con una profundidad mínima del 25% del espesor de la losa.
- Las juntas se limpiarán y sellarán con material elástico bituminoso o de poliuretano, garantizando la estanqueidad y durabilidad frente a infiltraciones.
- Controles de calidad y verificación final: Durante la ejecución se realizarán ensayos de consistencia, resistencia a compresión, contenido de fibras, espesor y planeidad de la losa, conforme a la normativa vigente y al Plan de Control de Calidad del proyecto. Se verificará



además la correcta disposición de las juntas, el acabado superficial, el confinamiento con bordillos y el cumplimiento de las tolerancias geométricas establecidas.

Firmado:



Pilar Anastasio Sánchez

Nº COAM: 12.294

Empresa: Quark U E. S.L

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - URBANIZACIÓN

ZAR01-QUA-003HESA-00-ST-XX-G-1003010

### PROYECTO BÁSICO DE URBANIZACIÓN PRIVADA INTERIOR, PARCELA A

Revisión 002

Fecha 19/11/2025



Data Center  
Ribera Alta  
del Ebro

## Responsabilidades

Este Anexo ha sido preparado en nombre y para el uso exclusivo del Cliente, y está sujeto y emitido de acuerdo con el contrato entre el Cliente y Quark. Quark no acepta ninguna responsabilidad en relación con el uso o la confianza en este Anexo por parte de terceros. No está permitido copiar este Anexo sin el permiso del Cliente o de Quark.

La información contenida en estos documentos está protegida por el Reglamento Global de Protección de Datos (GDPR). Quark cumple con las disposiciones del Reglamento y la información se divulga con la condición de que el Destinatario también cumpla con las disposiciones del (GDPR). En particular, todos los currículos y la información contenida en ellos deben ser guardados de forma segura, deben ser utilizados sólo con el fin de evaluar la idoneidad de las personas para realizar las tareas propuestas y / o evaluar las capacidades generales de Quark para llevar a cabo el trabajo propuesto y deben ser destruidos después de la finalización de dichos fines.

### Política de Calidad

Rev	Descripción	Autor	Revisado	Quark Aprobación	Fecha	Cliente Aprobación	Fecha Aprobación
P01	Inicial	PD	LG	Cs	5/11/2025		
		Donoso	García	Suárez			
P02	Revisión	PD	LG	Cs	19/11/25		
		Donoso	García	Suárez			

## ÍNDICE

---

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>6</b>
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.....	6
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	6
1.3. DATOS GENERALES DE LA OBRA .....	7
1.3.1. SITUACIÓN.....	7
1.3.2. AUTOR DEL PROYECTO DE LICENCIA .....	7
1.3.3. AUTOR DEL ENCARGO .....	7
1.3.4. PROMOTOR .....	7
1.3.5. OTROS DATOS .....	8
1.3.6. SUPERFICIES GENERALES .....	8
1.4. ANTECEDENTES: NORMATIVA.....	9
1.5. CÁLCULO DEL PERSONAL PREVISTO .....	10
1.6. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	11
1.7. CONDICIONES DEL ENTORNO Y SERVICIOS AFECTADOS .....	11
1.7.1. CONDICIONES DE ACCESO Y VÍAS DE ACCESO .....	11
1.7.2. CONDICIONES DEL SOLAR O LA PARCELA.....	11
1.7.3. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS .....	12
1.7.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	13
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES A EMPLEAR EN LA OBRA .....</b>	<b>16</b>
2.1. MAQUINARIA .....	16
2.2. MEDIOS AUXILIARES.....	18
2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	21
2.4. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD .....	27
2.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	28
<b>3. IDENTIFICACION DE RIESGOS EVITABLES .....</b>	<b>31</b>
<b>4. IDENTIFICACION DE RIESGOS NO EVITABLES.....</b>	<b>32</b>
<b>5. IDENTIFICACION DE RIESGOS ESPECIALES .....</b>	<b>35</b>
5.1. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES ....	35
<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DEL INICIO DE LA OBRA .....</b>	<b>37</b>
6.1. DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL INICIO DE LA OBRA.....	37
6.2. MEDIDAS DE CARÁCTER TÉCNICO.....	40
6.2.1. CERRAMIENTOS .....	40
6.2.2. ACCESOS .....	41
6.2.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO .....	41
6.2.4. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS .....	42
6.2.5. ZONAS DE CARGA Y DESCARGA Y ACOPIOS .....	43

6.2.6.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL .....	43
6.2.7.	ILUMINACIÓN.....	47
6.2.8.	INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE.....	47
6.2.9.	MEDIDAS CONTRA INCENDIOS .....	48
6.2.10.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN LA OBRA .....	50
<b>7.</b>	<b>MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL .....</b>	<b>52</b>
7.1.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES .....	52
7.1.1.	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.....	52
7.2.	INSTALACIONES AUXILIARES .....	54
7.2.1.	ALMACENES .....	54
7.2.2.	ACOPIOS.....	54
7.3.	ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA .....	55
7.4.	MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	55
<b>8.</b>	<b>MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO .....</b>	<b>56</b>
8.1.	ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA .....	56
8.2.	RECURSOS PREVENTIVOS .....	57
8.3.	COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD .....	58
8.4.	SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	59
8.5.	VIGILANCIA DE LA SALUD: MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	59
8.6.	LISTAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA .....	61
8.7.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.....	67
<b>9.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS EN CADA UNIDAD DE OBRA .....</b>	<b>68</b>
9.1.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	68
9.1.1.	TRABAJOS PREVIOS .....	68
9.1.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	74
9.1.3.	ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN .....	85
9.1.4.	INSTALACIONES .....	103
9.2.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MAQUINARIA .....	120
9.2.1.	CAMIÓN BASCULANTE .....	120
9.2.2.	CAMIÓN DE TRANSPORTE .....	121
9.2.3.	CAMIÓN GRÚA .....	122
9.2.4.	GRÚA MÓVIL.....	123
9.2.5.	COMPRESOR.....	125
9.2.6.	SIERRA CIRCULAR DE MESA .....	126
9.2.7.	AMASADORA .....	127
9.2.8.	MAQUINILLO .....	128
9.2.9.	HERRAMIENTAS MANUALES.....	129
9.2.10.	HERRAMIENTAS EN GENERAL.....	129
9.2.11.	SOLDADURA ELÉCTRICA.....	131
9.2.12.	SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE.....	132

9.3.	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MEDIOS AUXILIARES.....	134
9.3.1.	ANDAMIOS.....	134
9.3.2.	ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.....	135
9.3.3.	TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS.....	137
9.3.4.	ESCALERAS VERTICALES DE OBRA.....	139
9.4.	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.....	141
9.4.1.	CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.....	141
9.4.2.	TRABAJOS EN INSTALACIONES.....	142
9.4.3.	TRABAJOS EN EQUIPOS SIN REGLAMENTAR.....	143
10.	MEDICIONES.....	144
11.	PRESUPUESTO.....	146

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

---

### 1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

---

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. Asimismo, se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la obra de ejecución de la urbanización de las parcelas destinadas a un Complejo de Centros de Datos y una Planta de Generación Eléctrica de emergencia mediante turbinas de gas, en el municipio de Luceni, provincia de Zaragoza (Comunidad de Aragón).

La urbanización que se presenta en este documento se encuentra situada en las subparcelas SP-1, SP-2. La urbanización del SP-3 está fuera del alcance de este Anexo.

Para la presente obra, los datos del equipo conocidos hasta el momento son los siguientes:

- Dirección de Ejecución de Obra: Por determinar
- Coordinador de Seguridad y Salud: Por determinar
- Empresa constructora: Por determinar
- Jefe de Obra: Por determinar

### 1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

El artículo 4 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece que es obligatorio incluir un Estudio de Seguridad y Salud en los siguientes casos:

- Presupuesto de ejecución por contrata superior a 75 millones de pesetas (que equivalen a 450.759,08 €)
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, superior a 500 días.
- En obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por tanto, en este proyecto es obligatorio realizar un Estudio de Seguridad y Salud.

### **1.3. DATOS GENERALES DE LA OBRA**

---

Obra: ejecución de la urbanización necesaria, con el fin de dotar a las subparcelas de las infraestructuras y servicios exteriores comunes que permitan la posterior construcción y puesta en servicio de los edificios destinados a Centros de Procesos de Datos y una planta de generación eléctrica de emergencia mediante turbinas de gas.

#### **1.3.1. SITUACIÓN**

Localización: Luceni, provincia de Zaragoza, Comunidad de Aragón.

El conjunto de subparcelas colindantes se ubica al sur del núcleo urbano de Luceni y al noroeste del núcleo urbano de Pedrola. Dos de las subparcelas, se encuentran localizadas entre los trazados paralelos de la autopista AP-68 y la autovía A-68 y una tercera en el espacio comprendido entre el margen norte de la autovía A-68 y el Canal Imperial de Aragón.

#### **1.3.2. AUTOR DEL PROYECTO DE LICENCIA**

Arquitecto: Pilar Anastasio Sánchez

Nº COAM 12.294

C.I.F. 07236041B

#### **1.3.3. AUTOR DEL ENCARGO**

Autor del encargo: QUARK UE S.L.

#### **1.3.4. PROMOTOR**

Nombre de la empresa: DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO S. L.

CIF de la empresa: B-19.928.480.

Dirección de la empresa: Paseo Independencia 21, 3 PLT. 50001 Zaragoza - España



### 1.3.5. OTROS DATOS

Presupuesto de ejecución material: **12.518.024,04€**

Plazo para la ejecución de la obra: 12 meses.

Personal previsto: 40 trabajadores

Tipología: trabajos de urbanización

### 1.3.6. SUPERFICIES GENERALES

Las obras de urbanización cuentan con una superficie construida total aproximada de 84.588 m<sup>2</sup> distribuidas en 2 subparcelas. 70.782,15 m<sup>2</sup> en la subparcela SP-1 y 13.805,98 m<sup>2</sup> en la subparcela SP-2.

Superficies útiles del conjunto de subparcelas:

SP-1 con una superficie útil de 326.321 m<sup>2</sup>

SP-2 con una superficie útil de 107.764 m<sup>2</sup>

SP-3 con una superficie útil de 46.895 m<sup>2</sup>

Lo que supone un área total de parcelas afectadas de: 480.980 m<sup>2</sup>.

Este Estudio de Seguridad y Salud está realizado en base al proyecto básico para la construcción de la urbanización necesaria con el fin de dotar a las subparcelas de las infraestructuras y servicios exteriores comunes que permitan la posterior construcción y puesta en servicio de los edificios destinados a Centros de Datos y una planta de generación eléctrica de emergencia mediante turbinas de gas. En él se recogen las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar las normas a seguir a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo al Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción, y la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud o de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, según el tipo de obra, con arreglo al apartado IV del Real Decreto.

#### 1.4. ANTECEDENTES: NORMATIVA

---

En aplicación de los Art. 4.2 y 6, del Real Decreto 1627/1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en la Obras de Construcción, y en cumplimiento de lo que al respecto se dice en la Ley de prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, se redactará el presente Estudio de Seguridad y Salud, dadas las circunstancias que concurren en la obra objeto del Estudio y que a continuación se relacionan.

Basado en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se redactará por parte de la empresa contratista el oportuno Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente las revisiones contenidas en el Estudio, siendo aprobado el mismo por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes del inicio de las obras.

El Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de la dirección facultativa.

Para la redacción del presente documento se ha tenido en cuenta, además del R.D. 1627/97 ya citado, la siguiente normativa:

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (Recurso preventivo)
- RD 2177/2004 Modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, que establecía 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.
- REAL DECRETO 1311/2005. 04/11/2005. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 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.
- REAL DECRETO 286/2006. 10/03/2006. Ministerio de la Presidencia. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 396/2006. 31/03/2006. Ministerio de la Presidencia. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- REAL DECRETO 604/2006. 19/05/2006. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- LEY 32/2006. 18/10/2006. Jefatura del Estado. Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007. 24/08/2007. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y modifica el R.D.1627/1997 (Seguridad y salud en obras de construcción).

## 1.5. CÁLCULO DEL PERSONAL PREVISTO

---

En base al plazo de **12 meses**, y considerando la tipología de la obra a llevar a cabo, se estimará el volumen medio de trabajadores, quedando englobadas dentro de él todas las personas que intervienen durante el proceso, independientemente de su filiación empresarial o sistema de contratación.

Este número servirá de base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores". Además, a lo largo de todo el Estudio se tendrá presente la estancia en el interior del recinto de este número de trabajadores, por la importancia dentro del campo de la seguridad y salud que tiene la aglomeración de trabajadores y las interferencias creadas durante su movimiento o circulación.

Si el Plan de Seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores, deberá justificarlo técnica y documentalmente.

La estimación de número de mano de obra es de **40 trabajadores**.

## 1.6. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

---

Los trabajos de urbanización a desarrollar corresponden con:

1. Demoliciones y trabajos previos.
2. Viales y urbanización interior.
3. Vallado interior y puertas de acceso.
4. Pavimentación tanto de viales como de zonas peatonales.
5. Señalización.
6. Redes enterradas.
7. Paisajismo.
8. Mobiliario urbano.

Los viales de acceso y la urbanización exterior (exterior al vallado interior) quedan fuera del alcance de este documento.

## 1.7. CONDICIONES DEL ENTORNO Y SERVICIOS AFECTADOS

---

### 1.7.1. CONDICIONES DE ACCESO Y VÍAS DE ACCESO

La parcela donde se desarrolla el proyecto se encuentra en un área no urbanizada, con uso principal agrario. Los accesos se realizarán por las calles a desarrollar según el proyecto de urbanización.

### 1.7.2. CONDICIONES DEL SOLAR O LA PARCELA

#### CONDICIONES CLIMÁTICAS Y AMBIENTALES

La situación del municipio de Luceni, con una altitud sobre el nivel del mar (234 m), determinan un clima semiárido, con veranos cálidos y secos e inviernos fríos y ventosos. Las temperaturas anuales oscilan entre los 3 °C y los 32 °C, con máximas que rara vez superan los 37 °C y mínimas que pueden descender por debajo de -2 °C.

## INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se deberá prestar especial atención a los servicios existentes dentro de la parcela antes del inicio de las obras, posible presencia de colectores o instalaciones enterradas, a fin de programar desvíos y roturas accidentales.

### 1.7.3. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Se prohibirá el paso a cualquier persona ajena a la obra durante el desarrollo de toda la obra.

Dentro de cada actividad se han incluido las medidas preventivas para evitar los riesgos a terceros, realizando a continuación una descripción general de las más importantes.

Toda persona ajena a la obra que se introduzca en ella puede estar sometida a los mismos riesgos que los trabajadores de la misma, con el agravante de la falta de formación. Por tanto, es muy importante evitar que nadie entre en la zona de obras y en caso de que suceda que sea fácilmente identificable.

Para ello resulta imprescindible la delimitación de la zona de trabajos.

Se vallará el contorno de la obra incluyéndose las zonas de acopio, de montaje, y de uso de operarios precisos.

A lo largo del cerramiento provisional a instalar se colocará la señalización prohibiendo el paso y avisando de los riesgos existentes.

Se habilitarán accesos adecuados (cuantos sean necesarios de acuerdo con la organización de los trabajos) que deberán permanecer controlados, evitando la entrada de personal ajeno a la obra.

Si se observa este incumplimiento el contratista deberá designar a las personas que sean necesarias para esta función.

Todos los trabajadores de la obra estarán claramente identificados, facilitando la detección de "intrusos".

Otro riesgo importante al que puede verse expuesto una persona ajena a la obra es el ocasionado por la posible interferencia con la circulación de vehículos. Para minimizar sus consecuencias se deberá colocar señalización en todos los viarios afectados por las obras o por la circulación de vehículos o maquinaria de obra.

Se intentará, en la medida de lo posible, que la maquinaria y vehículos circulen por caminos de obra no teniendo que transitar por viarios de uso público.

En cualquier caso, la maquinaria y los vehículos pesados estarán dotados de señalización acústica y luminosa de marcha atrás, así como rotativo luminoso. En la obra sólo podrán conducir vehículos personas con formación suficiente y autorizados por el contratista para ello.

Se instalarán sistemas de iluminación siempre que se estime necesario.

En la salida de camiones de la obra se genera el riesgo de atropellos y colisiones entre los vehículos propios de la obra y los del tráfico exterior, por lo que es necesario cuidar la señalización y organización del tráfico exterior.

#### **1.7.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA**

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

##### **PRELIMINARES**

- Petición de permisos (ocupación...)
- Implantación y organización de la obra
- Instalación casetas de higiene y bienestar
- Vallado de las áreas de actuación y señalización de obra según Ordenanza Municipal
- Anulación y desvío de instalaciones
- Demolición con maquinaria por empuje y tracción de todos los edificios.
- Transporte de escombros en camión
- Limpieza del solar resultante
- Vallado definitivo del solar según Ordenanza Municipal

##### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- Retirada de rellenos antrópicos y otros
- Relleno de tierras
- Compactación de terrenos
- Excavación de zanjas

- Taludes

## **ESTRUCTURA**

- Muros de contención

## **INSTALACIONES**

- Redes enterradas
- Instalaciones de saneamiento
- Instalación de fontanería
- Instalación contra incendios
- Montaje de la instalación eléctrica baja tensión
- Iluminación
- Instalaciones de comunicación, voz y datos

## **URBANISMO**

- Viales
- Zonas verdes
- Colocación de bordillos
- Solados de aceras
- Paisajismo
- Mobiliario urbano
- Señalización
- Vallado interior y puertas de acceso

## GENERALES

- Trabajos en contacto con agentes químicos por inhalación de vapores
- Trabajos en contacto con agentes químicos
- Trabajos en altura en general
- Manipulación manual de cargas
- Manipulación mecánica de cargas



## **2. IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES A EMPLEAR EN LA OBRA**

---

### **2.1. MAQUINARIA**

---

En cuanto a la maquinaria que se utilizará en la obra, está contenida en líneas generales en este epígrafe.

Como directrices genéricas se observarán las recomendaciones siguientes:

Todas las herramientas manuales, máquinas y equipos de trabajo, estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida en que sea posible los principios de la ergonomía. (Llevarán marcado CE, y Manual de Instrucciones: que en todo caso deberá contener: normas de correcto uso, montaje, y mantenimiento)

Se mantendrán en buen estado de funcionamiento, siendo autorizados para su manejo, de forma exclusiva, los trabajadores que posean formación suficiente.

Finalmente, solo se emplearán para el desempeño de aquellas actividades para las que fueron diseñados.

El tipo, funcionamiento y estado de la maquinaria utilizada, constituyen un condicionante importante de los niveles de Seguridad y Salud que pueden llegarse a alcanzar en el desarrollo de las operaciones necesarias para la ejecución de la obra. En el Pliego de Condiciones Particulares se suministra una relación de la normativa aplicable para garantizar la seguridad en la utilización y mantenimiento de la maquinaria empleada.

#### **MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL**

- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Camión basculante
- Compactador de bandeja y pistón
- Compactador de rodillo

## **MEDIOS DE HORMIGONADO**

- Camión hormigonera
- Bomba hormigonera autopropulsada
- Vibrador
- Hormigonera eléctrica

## **MEDIOS DE ELEVACIÓN**

- Grúa torre
- Grúa móvil autopropulsada
- Camión grúa
- Carretilla elevadora
- Manipulador telescópico
- Plataforma elevadora

## **MAQUINARIA PARA ESTRUCTURAS**

- Dobladora mecánica de ferralla
- Sierra de mesa circular

## **MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EN GENERAL**

- Máquinas y herramientas en general
- Camión para el transporte de material
- Radial de corte
- Compresor
- Soldadura por arco eléctrico
- Pistola neumática grapadora
- Pistola para limpieza

- Taladro portátil
- Atornillador
- Martillo neumático
- Pequeña maquinaria eléctrica en general
- Herramientas manuales

## 2.2. MEDIOS AUXILIARES

---

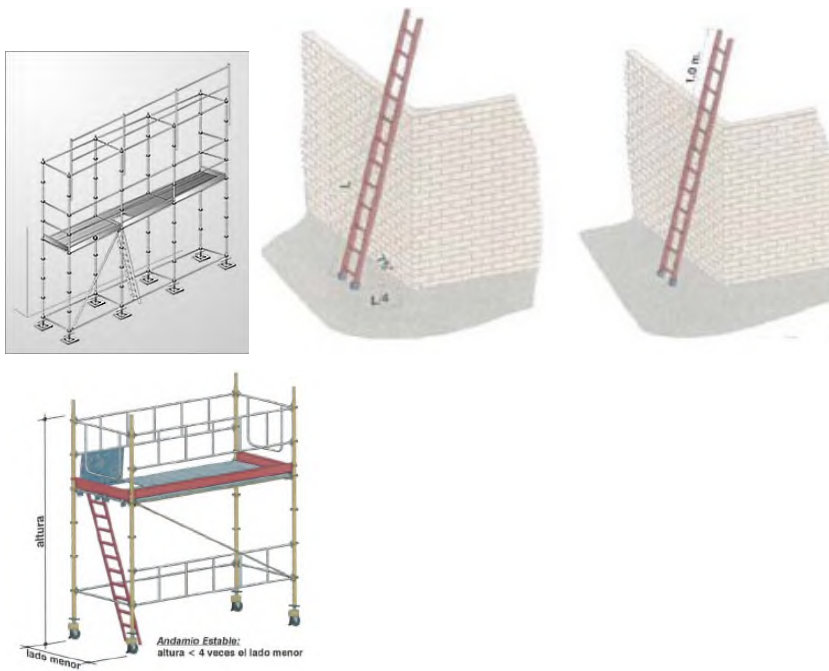
Se denominan medios auxiliares a aquellos instrumentos que sirven para facilitar el acceso del trabajador al lugar de trabajo, los útiles que son utilizados como plataforma de trabajo, y aquellos otros que permiten la realización de las labores a desempeñar de forma más profesional y segura.

Su utilización puede, no obstante, llevar aparejado un riesgo potencial, derivado de un diseño o fabricación deficiente, un montaje incorrecto, o de la utilización imprudente de los mismos por parte del trabajador.

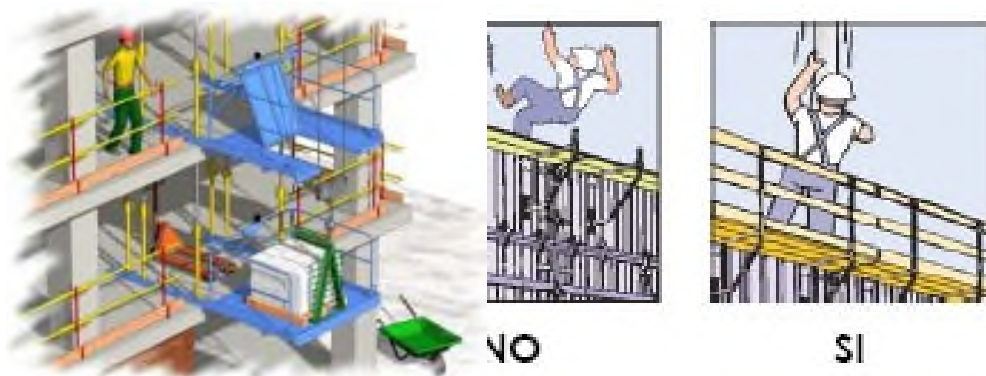
Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de:

### ANDAMIOS EN GENERAL

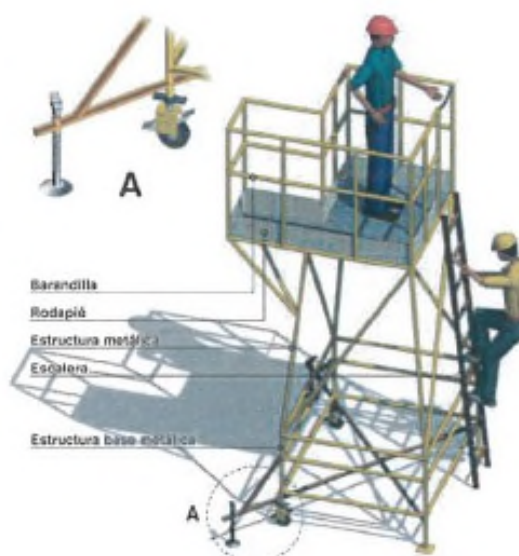
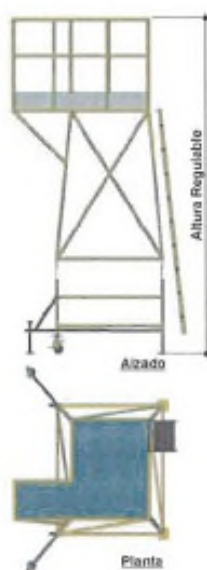
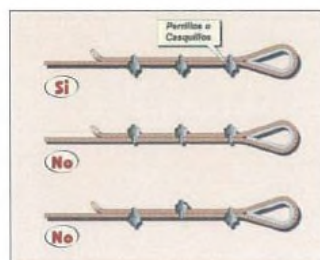
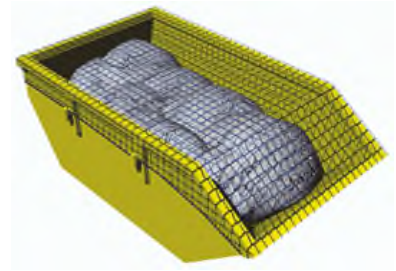
- Andamios de borriquetas
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios metálicos sobre ruedas
- Escaleras de mano



- Plataforma volada para descarga de material
- Plataformas de trabajo



- Trompa de vertido de escombros
- Banco de soldadura
- Banco de trabajo con mordaza y aprietos
- Bateas emplintadas para elevación de materiales sueltos
- Cubilote de hormigonado
- Contenedor de escombros
- Carro portabotellas de gases licuados
- Botellas de gases licuados
- Cables ganchos y eslingas. Tendrán el marcado CE
- Castillete de hormigonado



## 2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

---

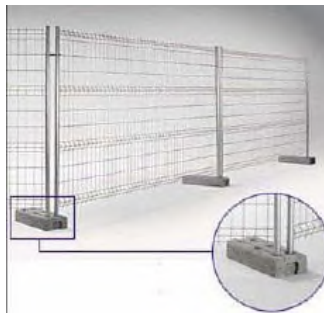
La utilización de protecciones colectivas tendrá preferencia sobre las individuales, tal y como se deriva de los principios básicos que rigen la prevención.

Se ha de tener en cuenta que las protecciones colectivas pueden proteger no sólo de los accidentes que se pudieran producir sino también de las enfermedades profesionales, por lo que tienen una función preventiva que se prolonga en el tiempo.

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado, y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé como posibles a utilizar las contenidas en el siguiente listado:

### GENERALES

- **Valla metálica para cierre de seguridad de la obra**, (todos los componentes): Se adopta la solución del cerramiento del contorno del solar.



- **Extintor de polvo polivalente**; está previsto instalarlos en los siguientes lugares:
  - o Vestuario y aseo del personal de la obra
  - o Comedor del personal de la obra
  - o Oficinas de la obra
  - o Almacenes con productos o materiales inflamables
  - o Cuadro general eléctrico
  - o Almacenes de material y talleres
  - o Acopios especiales con riesgo de incendio
- **Mano de obra brigada para reposición de protecciones**: Formada por oficial y ayudante con formación.

## MOVIMIENTO DE TIERRAS

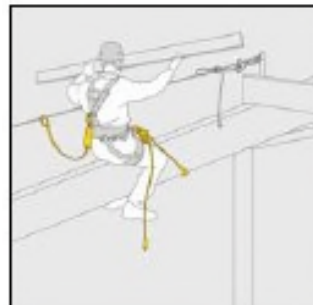
- **Avisador acústico en máquinas y barra antivuelco:** para la maquinaria encargada de los movimientos de tierras.

## ESTRUCTURAS Y ALBAÑILERÍA

- **Redes horizontales de avance:** La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un encofrado en ejecución se realizará mediante la utilización de redes horizontales a menos de 1 metro de dicho encofrado.



- En el primer encofrado de forjado constituido y ante la imposibilidad de colocar sistemas de protección perimetral mediante pescantes tipo “horca” y redes TIPO V, se colocarán guardacuerpos de apriete a los elementos seguros del encofrado y barandillas metálicas.



Para la colocación de las protecciones colectivas de bordes de encofrado o para cualquier otra situación de riesgo de caída de altura superior a 2 metros al que esté expuesto un trabajador y que no pueda controlarse mediante sema de protección colectiva, se neutralizará dicha situación de riesgo mediante la utilización del equipo de protección individual adecuado (arnés de seguridad) y dispositivo anticaída.

- **Redes tipo horca:** Para la protección del riesgo de caída en altura durante la ejecución de los forjados. Durante el encofrado de estructuras y como protección perimetral, una vez consolidado el primer forjado, se utilizarán los sistemas de protección colectiva constituidos por pescantes tipo “horca” y redes de seguridad TIPO V con certificación de producto (sistema de certificación según Norma UNE-EN 1263-1:2004)





Pescantes tipo “horca” y redes de seguridad TIPO V con certificación de producto (Sistema de certificación según Norma UNE-EN 1263-1:2004)

- **Barandillas tubulares de seguridad.**

En los bordes de estructuras (huecos interiores, perímetro de forjados) se colocarán sistemas de protección constituidos por cartucho de PVC empotrado en el forjado en la fase de hormigonado y balaustres y barandillas metálicas.



Se utilizarán otros sistemas de protección equivalente cuando por imperativos de obra no pueda utilizarse el sistema descrito anteriormente (guardacuerpos de sujeción al canto de forjado con barandillas metálicas)

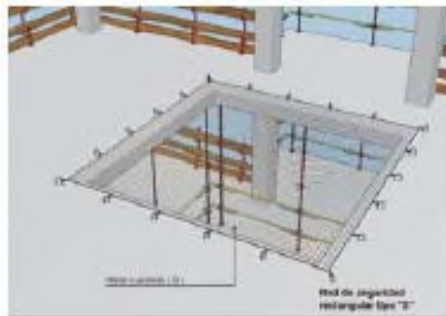


Las escaleras se protegerán, en fase de estructura, mediante un sistema de protección constituido por tubos verticales en los extremos del “ojo” de escalera fijados al canto de la losa y barandillas metálicas. Mediante la implantación de este sistema evitaremos la retirada de las protecciones para el replanteo y peldañeo de las escaleras (ver planos de estructura y albañilería)



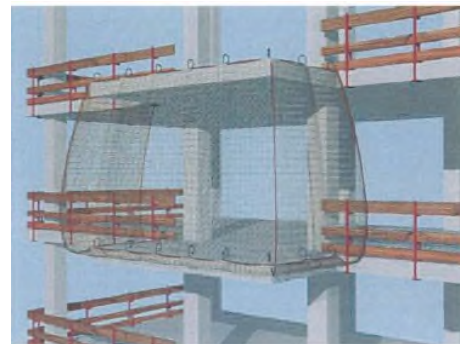


- **Redes de seguridad horizontal:** Se utilizarán de forma provisional en protección de huecos horizontales de más de 2 metros. Durante el encofrado de estructuras y fases posteriores, los grandes huecos horizontales se protegerán con redes de seguridad colocadas horizontalmente. No se permitirán caídas superiores a 6 metros. Estas redes serán del TIPO S con certificación de producto (Sistema de certificación según Norma UNE-EN 1263-1:2004)



Redes de seguridad TIPO S para colocación horizontal, con certificación de producto (Sistema de certificación según Norma UNE-EN 1263-1:2004)

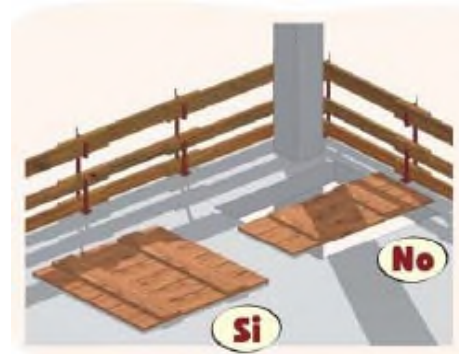
- **Redes de seguridad vertical:** En la estructura se instalarán redes de seguridad colocadas verticalmente y fijadas mediante anclajes colocados previamente en la estructura y las llagas de la fábrica de ladrillo.



- **Redes en huecos verticales:** Para la protección en huecos verticales de fachada (ventanas, miradores, etc.) durante la ejecución de trabajos al interior de albañilería, yesos, escayolas, instalaciones etc.

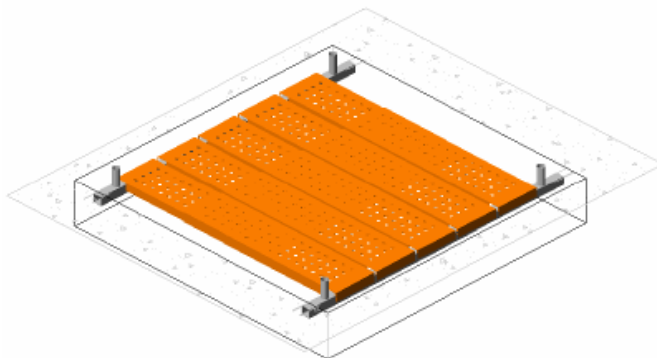


- **Tapas de madera.** La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos de pequeñas dimensiones existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera. Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones. Irán con topes o clavadas al forjado para evitar su desplazamiento.

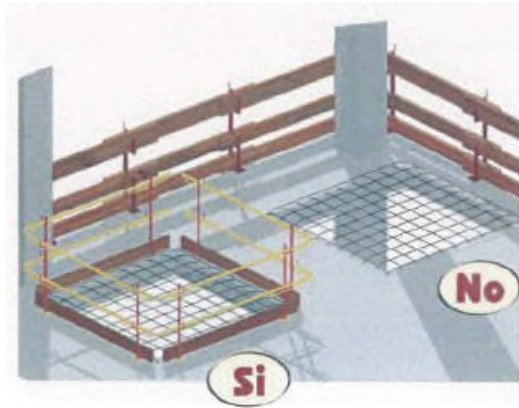


En los huecos de ascensor y en fase de estructura se colocará un sistema de protección colectiva integral (fases de estructura, albañilería e instalaciones) que podrá utilizarse además como plataforma de trabajo para revestimientos dentro del hueco (enlucido) y trabajos de colocación de guías en la fase de montaje de ascensores.

El sistema de protección consiste en tubos metálicos telescópicos encastrados mediante dos tetones en ambos extremos al canto del hueco. La separación de los tubos del borde del hueco será de 15 cm para que pueda darse continuidad a los trabajos en toda su superficie. Una vez montados los tubos telescópicos se cuajará el hueco con tabloncillos de madera trabados entre sí y con topes inferiores para evitar el desplazamiento de la superficie. Asimismo, el sistema está preparado para colocar balaustres y barandillas.



- **Protección de hueco horizontal mediante mallazo electrosoldado:** Su colocación será inferior o superior al plano del forjado y la sujeción será por adherencia del alambre con el hormigón en el momento de su fundido. Su colocación o exime de completar el hueco con **barandillas**.



- **Tapón plástico para protección de redondos.**



- **Anclajes para cinturón de seguridad:** en aquellas zonas donde posteriormente haya que utilizar cinturón de seguridad bien en la construcción o para el posterior mantenimiento.
- **Cables fiadores** para cinturones de seguridad.
- **Cuerdas auxiliares** para guía segura de cargas.

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Lámpara portátil de seguridad:** Cada contratista, subcontratista o trabajador autónomo que intervenga en esta obra, será responsable directo de que todos los portátiles que use cumplan con las normas de seguridad, especialmente los utilizados por los trabajadores autónomos de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.
- **Toma de tierra.** Como protección en la instalación eléctrica de cuadros de obra.
- **Disyuntor diferencial de 30 mA.** En los subcuadros de reparto los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad para alumbrado.

- **Disyuntor diferencial de 300 mA.** En los cuadros generales de protección diferencial se realizará a través de interruptores diferenciales de media sensibilidad para fuerza.
- **Transformador de seguridad para trabajos en húmedo.**

## 2.4. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

---

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se deberá emplear una señalización que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Además, todos los trabajadores deberán conocer el código de señalización de maniobras por parte de algún operario, adjuntándose en este Estudio de Seguridad y Salud -dentro del documento *Planos*- el código empleado con mayor frecuencia en las obras.

### SEÑALIZACION DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO RD 485/97

#### SEÑAL DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

- Señal advertencia cargas suspendidas
- Señal advertencia riesgo eléctrico
- Señal advertencia peligro indeterminado
- Señal advertencia caídas a distinto nivel
- Señal advertencia caídas al mismo nivel
- Señal advertencia de salida de camiones

#### SEÑAL DE PROHIBICIÓN

- Señal de prohibido fumar
- Señal de prohibido encender fuego
- Señal de prohibido el paso de peatones
- Señal de prohibido el paso de personas no autorizadas
- Señal de prohibido permanecer bajo cargas suspendidas

#### SEÑAL DE OBLIGACIÓN

- Señal de protección obligatoria protección vías respiratorias
- Señal de protección obligatoria de la cabeza
- Señal de protección obligatoria del oído
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias
- Señal de protección obligatoria de los pies
- Señal de protección obligatoria de las manos
- Señal de protección obligatoria del cuerpo
- Señal de protección obligatoria de la cara
- Señal de protección obligatoria de la vista
- Señal de protección obligatoria contra caídas

#### SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

- Extintor
- Teléfono para lucha contra incendios

#### SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO.

- Botiquín

#### SEÑALIZACION VIAL – INSTRUCCIÓN 8.3 - IC

#### OTROS ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

- Malla plástica naranja tipo stooper
- Cinta de balizamiento reflectante

## 2.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

---

Del análisis de riesgos efectuado se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de las personas que intervienen en la obra.

#### PROTECCIÓN DE LA CABEZA

- Casco de seguridad no metálico

#### PROTECCIÓN DE OÍDOS

- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc)
- Juego de tapones de silicona

#### PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA

- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas
- Pantalla contra partículas

#### PROTECCIÓN VÍAS RESPIRATORIAS

- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo
- Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable
- Mascarilla con filtro químico

#### PROTECCIÓN DEL CUERPO

- Monos o buzos, de algodón teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación
- Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético

#### PROTECCIÓN DE LAS MANOS

- Guantes de cuero flor y loneta para uso general
- Guantes de goma o de material plástico sintético

#### PROTECCIÓN DE LOS PIES

- Botas de goma o material plástico sintético impermeables
- Botas de seguridad de PVC de mediacaña, con plantilla contra los objetos punzantes

#### PROTECCIONES PARA TRABAJOS DE SOLDADURA

- Guantes de soldador
- Manguitos de soldador
- Mandil de soldador
- Polainas de soldador

- Pantalla de soldador

#### PROTECCIONES DIVERSAS

- Chalecos reflectantes para el personal de protección
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2 en trabajos a nivel superior del suelo
- Cinturones portaherramientas
- Faja contra las vibraciones
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos
- Arnés de seguridad

### 3. IDENTIFICACION DE RIESGOS EVITABLES

---

En esta obra se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcassas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.



## 4. IDENTIFICACION DE RIESGOS NO EVITABLES

---

En este apartado se enumeran los **riesgos laborales que no pueden predecirse y en consecuencia ser eliminados**, ya que se corresponden con el caso fortuito, la casualidad o se trata de riesgos inherentes a la naturaleza humana.

### Ingestión de bebidas alcohólicas:

Aunque está prohibido tomar bebidas alcohólicas en el recinto de la obra, no se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente se suele realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario al abandono de la misma.

### Ingestión e inhalación de drogas (incluidas las fumadas) y otras sustancias estupefacientes:

Está prohibido cualquier tipo de droga blanda o dura ingerida por cualquier medio en el recinto de la obra. No se puede evitar la ingestión de las mismas en las horas de no trabajo (desayuno, almuerzo, comidas, etc.) que normalmente se suele realizar en algún bar de la zona. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario al abandono de la misma.

### Uso de teléfonos móviles:

Está prohibido el uso de los teléfonos móviles en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores dispongan de un móvil y reciban llamadas en situaciones críticas (manipulando maquinaria, por ejemplo). Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra en la que se sospeche que pueden hacer uso de los teléfonos, obligándoles si fuera necesario al abandono de la misma.

### Fumar en el recinto de la obra:

Está prohibido fumar en el recinto de la obra. No se puede evitar que los trabajadores a escondidas puedan fumar, en situaciones críticas (manipulando maquinaria, por ejemplo) o en lugares prohibidos. Las medidas preventivas serán:

- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación del personal de la obra en la que se sospeche que pueden fumar (controlando colillas o restos de paquetes), obligándoles si fuera necesario al abandono de la misma.

#### Omisión voluntaria de los medios de protección:

La omisión voluntaria de los medios de protección en general y en particular de los medios de protección individual, así como de las normas de seguridad, La omisión continuada es evitable, pero la esporádica constituye un riesgo difícil de prevenir.

#### Caídas de personas al mismo nivel:

El riesgo de caer al mismo nivel nunca puede ser evitado, puesto que las personas por propia naturaleza realizan movimientos, posturas, comportamientos, etc. que en cualquier situación (en el trabajo y fuera del trabajo) puede ser motivo de sufrir una caída.

- El encargado de la obra deberá extremar las medidas de "Limpieza y orden en la obra", con el objeto de que una situación imprevista de una caída no origine riesgos añadidos.

#### Insolaciones:

Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubiertas, etc.). La reacción de las personas frente al sol es muy variada, ya que depende del estado de salud, edad, naturaleza física, situación temporal de la persona, trabajo realizado, etc. Esta exposición puede producir a determinadas personas mareos, afecciones en la piel, etc.

Las medidas preventivas serán las siguientes:

- Organizar los trabajos en las distintas zonas de la obra para evitar en lo máximo posible llevar el recorrido normal del sol.
- Utilizar la ropa de trabajo obligatoria y filtros solares si la exposición al sol es muy continuada.
- Cambiar el personal, si existen varios, en los tajes cada cierto tiempo.

#### Carga de combustible:

La carga de combustible se hará con el motor parado y en frío, sin fumar porque está prohibido y sin arrancar el vehículo repostado hasta haber cerrado el tapón del depósito del combustible.

Acciones provocadas por el personal de difícil control antes de haberse realizado:

- Se prohíbe a todo el personal, la salida de la zona de ocupación de la obra.
- Se prohíbe encender fuego para cualquier uso.
- Se prohíbe la quema de matorrales, cartonajes, papeles o restos vegetales.
- Se prohíbe arrojar objetos en combustión, así como arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de material combustible: papeles, plásticos, vidrios o cualquier otro tipo de residuo o basura.
- Se prohíbe provocar daños medioambientales de cualquier naturaleza tanto en la obra como en sus inmediaciones, en especial vertiendo o esparciendo residuos (sólidos o líquidos) de cualquier naturaleza.

**Se consideran también como riesgos no evitables todos los riesgos propios de las actividades de obra, maquinaria y equipos que se emplearán en la obra y que serán incluidos en el apartado de medidas preventivas de cada uno de ellos en particular.**

## 5. IDENTIFICACION DE RIESGOS ESPECIALES

---

En este punto se presenta una relación de los trabajos con riesgos especiales, así como las zonas en los que se realizan. Se consideran trabajos con riesgos especiales aquellos que se ejecutan en la obra y están sujetos a los riesgos expresados en el Anexo II del R.D. 1.627/1997

En esta obra que se ejecutan trabajos con riesgos especiales descritos a continuación:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados
- Montaje, desmontaje y transformación de andamios
- Conducción de equipos de trabajo automotores
- Cuando se utilicen equipos de elevación de cargas
- Trabajos en caliente como soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado, etc.

### 5.1. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

---

El contratista, en su Plan de Seguridad y Salud, propondrá los procedimientos a seguir para que sólo las personas que cuenten con autorización para la realización de trabajos especiales puedan realizar las actividades que se detallan a continuación.

Se tendrán en cuenta las indicaciones de la NTP 562: Sistema de gestión preventiva: autorizaciones de trabajos especiales.

Se consideran trabajos especiales, independientemente que los realicen personal interno o externo, los que a continuación se indican:

- Trabajos en caliente: Comprenden todas las operaciones con generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de polvos, líquidos o gases inflamables o en recipientes que contengan o hayan contenido tales productos. Por ejemplo: soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado, etc.
- Trabajos en frío: Son las operaciones que normalmente se realizan sin generar calor pero que se efectúan en instalaciones por las que circulan o en las que se almacenan fluidos peligrosos. Comprenden trabajos tales como: reparaciones en las bombas de trasvase de líquidos corrosivos, sustitución de tuberías, etc.

- Trabajos en espacios confinados: Comprenden todas las operaciones en el interior de túneles, depósitos, cisternas, fosos y en general todos aquellos espacios confinados en los que la atmósfera pueda no ser respirable o convertirse en irrespirable a raíz del propio trabajo, por falta de oxígeno o por contaminación por productos tóxicos.
- Trabajos eléctricos: Están constituidos por todo tipo de trabajos eléctricos o no, que hayan de realizarse sobre o en las proximidades de instalaciones o equipos eléctricos energizados.
- Otros trabajos especiales: Trabajos que por sus especiales características puedan suponer riesgos importantes a personas o a la propiedad, y por ello requieran de autorización. En principio, cualquier lugar de trabajo peligroso debería requerir que, para intervenir en él, se dispusiera de autorización, pudiendo tener su acceso incluso limitado a cualquier persona ajena, distinta de las autorizadas.
- Para los trabajos de mantenimiento y reparación de máquinas en los que se requiera una previa utilización de los dispositivos de consignación para el enclavamiento de las fuentes de energía, sería conveniente disponer de un procedimiento específico diferente de la autorización. A su vez también debería existir procedimiento específico para limitar el acceso de personal foráneo a áreas peligrosas.

## 6. MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DEL INICIO DE LA OBRA

---

- No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.
- Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.
- Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.
- Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.
- Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

### 6.1. DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL INICIO DE LA OBRA

---

#### APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Documento en que el contratista comunica a la Autoridad Laboral competente la Apertura del Centro de Trabajo, y se presentará ante la Autoridad Laboral antes del inicio de los trabajos. Según modificación de la Ley 25/2009 de 22 de diciembre de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, Cap. IV Art. 7)

#### LIBRO DE INCIDENCIAS

El Libro de Incidencias será facilitado por el Colegio profesional al que pertenece el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de la Administración Pública.

El Libro de Incidencias tendrá en cuenta los cambios dispuestos en el Anexo III del 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, en el cual se incluye: "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 en el caso que se aplique lo estipulado en el Artículo 14 de paralización de los trabajos del RD 1627/1997, deberá remitirse una copia a la Inspección 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"

## **LIBRO DE REGISTRO DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

En toda obra de construcción cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación, previo a la contratación de un subcontratista o trabajador autónomo, se incluirá en el Libro de Subcontratación habilitado por la Autoridad Laboral correspondiente en el territorio en el que se ejecute la obra, la información de todos los intervinientes en la cadena de subcontratación.

El Libro de Subcontratación lo llevará el contratista en orden, al día y con arreglo a las disposiciones contenidas en la ley 32/2006.

Dicho Libro permanecerá en todo momento en la obra, se reflejará por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación, y empresa comitente, el objeto del contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso 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 para marcar la dinámica y desarrollo del procedimientos de coordinación establecidos, y las anotaciones efectuadas por la Dirección Facultativa sobre su aprobación.

A este Libro tendrán acceso además del Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud, 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 máquina que utiliza, junto a la documentación legalmente exigida.

El Libro de Subcontratación se conservará hasta la completa terminación de la obra, se entregará copia al Director de la Obra y se conservará durante 5 años posteriores a la finalización de la obra.

Se comunicará cada subcontratación anotada al Coordinador de Seguridad y Salud, al representante de los trabajadores y a la Autoridad Laboral competente cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de subcontratación prevista en el Artículo 5.3 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre.

Niveles de subcontratación. Se admiten hasta 3 niveles de subcontratación, computándose como primer nivel la subcontratación que efectúa el contratista o empresario principal con otra empresa para ejecutar una parte de la obra contratada por el promotor con dicho empresario principal.

Trabajadores autónomos. Como norma general, los trabajadores autónomos pueden ser objeto de subcontratación, pero ellos no pueden, a su vez, subcontratar a otras empresas, ni a trabajadores autónomos.

Empresas suministradoras de mano de obra. De forma análoga al caso de los trabajadores autónomos, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra.

Nivel adicional de subcontratación de forma excepcional. A juicio de la Dirección Facultativa de la obra, cuando existan casos fortuitos debidamente justificados, por motivos de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas, o circunstancias de causa mayor, se podrá, excepcionalmente, extender la subcontratación hasta un 4º y definitivo nivel de subcontratación. Tanto la aprobación de dicho nivel adicional excepcional de subcontratación, por la Dirección Facultativa, como las causas que lo motiven deberán figurar en el Libro de Subcontratación de la Obra. Dicha subcontratación adicional será comunicada por la empresa contratista al Coordinador de Seguridad y Salud, a los representantes de los trabajadores de las empresas del ámbito de ejecución de su contrato y, además, a la Autoridad Laboral



competente, mediante la remisión de un informe motivado, en el plazo máximo de 5 días hábiles desde su aprobación.

## **DESIGNACIÓN DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

Documento en que consta que se designa un Técnico como Coordinador y que este lo asume.

## **ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD**

Documento en el que el Coordinador deja constancia de la aprobación del Plan de Seguridad y Salud.

## **PLAN DE SEGURIDAD**

En cumplimiento de RD 1627/1997, cada contratista elaborará 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 o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de obra.

## **6.2. MEDIDAS DE CARÁCTER TÉCNICO**

---

### **6.2.1. CERRAMIENTOS**

Para la obra objeto de este proyecto se prevé un plazo de 12 meses. Empezando por la colocación de vallado que separará temporalmente la zona de construcción y el resto de los viales.

Se realizarán en todo momento diversos vallados y delimitaciones de la zona de obra separándola de la zona de acceso público o del resto de la instalación, debiendo ser el tipo de delimitación acorde con el área de actuación, tal y como se indica en el plano de implantación.

Se procederá al cerramiento perimetral de toda la obra e instalaciones, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma, manteniendo la actividad de obra separada de la del entorno urbano en todo momento.

#### 6.2.2. ACCESOS

- Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.
- Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.
- Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.
- Así mismo en caso de vaciados, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

#### 6.2.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

El Pliego de Condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización en combinación con lo expuesto en el presupuesto de este Estudio.

**De forma general**, nunca podrán comenzarse obras sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas siguiendo los criterios establecidos en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

**En la oficina** de obra se instalará un cartel con los teléfonos de EMERGENCIA más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible. Se colocará un PLANO, junto al cartel de teléfonos de emergencia, con el recorrido al centro asistencial más próximo.

**Señalización vial.** Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más

segura posible. El Pliego de Condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con lo expuesto en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

**Accesos a obra.** Todos los accesos a la obra tanto vehiculares como peatonales dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 485/1997, sobre señalización de seguridad en los lugares de trabajo.

#### **6.2.4. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS**

##### **CIRCULACIÓN PEATONAL Y DE VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA**

- El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.
- Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.
- Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.
- En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá de protección o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo y de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.
- Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

##### **CIRCULACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA**

- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.
- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.
- Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos deben estar condenados, protegidos o, como mínimo, señalizados.

- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

## **CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE OBRA**

- Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.
- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablonos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m. de altura.
- Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

### **6.2.5. ZONAS DE CARGA Y DESCARGA Y ACOPIOS**

- Se habilitarán zonas de acopios dentro del recinto delimitado de la obra. Se situarán en una zona que no impida el paso de máquinas o vehículos o dificulte el proceso constructivo.
- No se colocarán sobre las casetas de higiene y bienestar ni se acopiarán palés de forma que pueda verse afectada la estabilidad de los mismos.
- Los materiales se almacenarán de manera que no se desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria de emplazamiento temporal que produzca vibraciones.
- Todas las operaciones de carga y descarga de materiales han de hacerse con la máxima precaución, siendo de una importancia vital que todos los materiales a mover con la grúa estén perfectamente estrobados, no rebasando los límites del continente y que los estrobos, eslingas, ganchos y demás elementos de atado estén en condiciones de uso.

### **6.2.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

Previo petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía, se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos

- Contactos eléctricos indirectos
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación)
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación)
- Caídas al mismo y distinto nivel
- Quemaduras
- Incendios

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

### **PARA LOS CABLES**

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables)
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de alargadera provisionales se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

### **PARA LOS INTERRUPTORES**

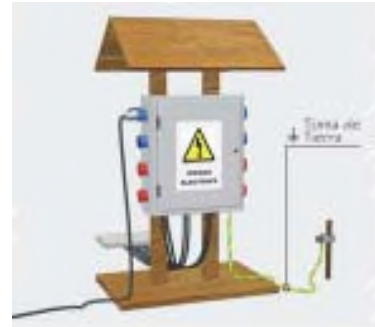
- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.



- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de *PELIGRO, RIESGO ELÉCTRICO*

## PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de *PELIGRO, RIESGO ELÉCTRICO*
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a pies derechos firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado.



## PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del cuadro general y cuadro de distribución.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

## PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas- herramientas de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - o 300 mA- (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
  - o 30 mA- (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - o 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

#### **PARA LAS TOMAS DE TIERRA**

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:
  - o Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
  - o Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor)
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

## **PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "*fuera de servicio*" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

### **6.2.7. ILUMINACIÓN**

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia.

### **6.2.8. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE**

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, en el punto de acometida y siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.



### **6.2.9. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS**

Se aplicarán las siguientes medidas preventivas, así como el empleo de medios de extinción portátiles acordes con el tipo de fuego a extinguir en cada zona de la obra, como se incluye a continuación:

#### **EN LOS ALMACENAMIENTOS DE OBRA**

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

#### **EN LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LA OBRA**

Por cercanía y cotidianidad, se suelen almacenar en estos locales.

#### **ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE**

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (palas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R:D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2486/94 de 23 de diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

#### **EN LA MAQUINARIA**

- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.

- Todos los deshechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

## **EN EL TRASVASE DE COMBUSTIBLE**

- Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

## **PROTECCIÓN DE LOS TRABAJOS DE SOLDADURA**

- En los trabajos de soldadura y corte se debe proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.
- Periódicamente se debe comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.
- No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

## **MEDIOS DE EXTINCIÓN PARA TODOS LOS CASOS**

- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.
- En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

## MEDIOS DE EXTINCIÓN PORTÁTILES

Clase de Fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado (*)
<b>A</b>	Materiales sólidos que forman brasas.	<i>Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2</i>
<b>B</b>	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	<i>Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2</i>
<b>C</b>	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.)	<i>Polvo ABC, Polvo BC, y CO2</i>
<b>D</b>	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	<i>Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.</i>

### 6.2.10. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN LA OBRA

Se realizarán las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, mediante la colaboración del servicio de prevención, con el fin de detectar, medir y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Presión acústica de los trabajos y su entorno.
- Presencia de gases metálicos durante la ejecución de las soldaduras.
- Identificación y evaluación de químicos en emulsiones, resinas, imprimaciones y sellantes.
- Posibles daños a ocasionar por la utilización de productos de limpieza.
- Posibles daños a ocasionar por la aplicación de productos de aislamiento o de sellado.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra se realizarán mediante el uso de aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación serán entregados a el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y a la Dirección Facultativa de la misma, para la toma de las decisiones que hubiese lugar.

## 7. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

---

### 7.1. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES

---

Para el desarrollo de las obras se prevén instalaciones de higiene y bienestar. En cualquier caso, y con anterioridad al inicio de las obras, siguiendo el Plan de ejecución previsto en Proyecto, se realizarán las medidas que sean necesarias para acondicionar las instalaciones provisionales para los trabajadores.

Los módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes se ubican en las instalaciones destinadas para ello y cuentan con las acometidas de energía eléctrica y de agua necesarias, así como la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

Se prevé alumbrado provisional en la obra pues se ha de tener en cuenta que la iluminación de las zonas de trabajo, de acopio de materiales y de las vías de circulación debe adaptarse a las características de las actividades que se efectúen en ellas, teniendo en cuenta los riesgos para la seguridad y salud, y las exigencias visuales de las tareas desarrolladas, tal como pone de relieve el R.D. 1627/97, anexo IV, parte A, apartado 9, donde estas zonas "...deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural...colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores...".

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de éstos y en cubos con tapa. Además, los residuos serán separados para poder ser reciclados posteriormente.

#### 7.1.1. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

Las instalaciones situadas en la obra para la ejecución de los trabajos de urbanización estarán preparadas para una presencia de personal simultáneo de **40 trabajadores**.

**CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CALCULO DE LAS  
INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES**

	MÍNIMO	OBRA
as:	1 ud.cada 25 trab.	2
:	1 ud cada 10 trab.	4
is:	1 ud cada 10 trab.	4
;	1 ud cada lavabo.	4

**CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CALCULO DE LAS  
INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES**

Nº de secamanos - papel ó eléctrico	1 ud cada lavabo.	4
Nº de portarrollos de papel hig.	1 ud cada inodoro.	2
Nº de Jabonero dosificador.	1 ud cada lavabo.	4
Nº de recipiente recogida basuras	1 ud cada modulo	7
<b>VESTUARIOS</b>		
Nº de armarios taquilla:	1 ud cada trabajador	40
Nº de bancos para 5 personas:	1 ud cada 5 trab..	8
Nº de convectores eléctricos 2000w	1 ud cada modulo.	10
Nº de Perchas:	1 ud cada trabajador	40
Nº de recipiente recogida basuras	1 ud cada modulo	2
<b>COMEDOR</b>		
Nº de mesas tipo parque:	1 ud cada 10 trab.	4
Nº de bancos para 5 personas:	1 ud cada 5 trab..	8
Nº de calienta comidas:	1 ud. por modulo.	1
Nº de piletas friegaplatos:	2 ud cada 20 trab.	4
Nº de frigoríficos domésticos:	1 ud. por modulo.	2
Nº de recipiente recogida basuras	1 ud cada modulo	10

## **7.2. INSTALACIONES AUXILIARES**

---

### **7.2.1. ALMACENES**

Los almacenes serán locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que alberguen los materiales siguientes:

- Materiales de construcción
- Materiales de montaje
- Útiles y herramientas
- Repuestos
- Material y medios de seguridad
- Varios

Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos.

Dispondrán de cerramientos dotados de puertas controlándose en todo momento la entrada a los mismos. La distribución interior de los almacenes será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz teniendo presente la prevención de riesgos del personal que ha de manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, estanterías, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizarán habitualmente en los almacenes incluyen la descarga y recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales.

### **7.2.2. ACOPIOS**

La zona de acopios se ubicará dentro de la parcela de obra, cerca de la oficina técnica, próximo al área de barrido de la grúa.

### **7.3. ACOMETIDAS PARA LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.**

---

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

Estas acometidas se realizarán al principio y final del tajo.

### **7.4. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

---

El contratista dispondrá de un botiquín de primeros auxilios con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. Los botiquines deberán situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.



## 8. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

---

### 8.1. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

---

En este modelo de organización incluiremos las siguientes figuras también necesarias en el adecuado cumplimiento de la seguridad y salud en la obra.

**Jefe de Proyecto:** supervisará la correcta aplicación del Plan de seguridad y salud. Informará a la Dirección de Obra del estado general de la prevención en la obra. Convocará y presidirá las reuniones de la Comisión de Seguridad de obra con las subcontratas y el Comité de Seguridad si se dan las circunstancias para su constitución.

**Técnico de Prevención:** Colaborará con el jefe de obra, supervisará a los supervisores de seguridad, elaborará informes mensuales a la Dirección de Obra, mantendrá reuniones con el Coordinador de Seguridad, asistirá a la Comisión de Seguridad y Salud, así como en caso de ser creado, al Comité de Seguridad y Salud, llevará un control documental de la gestión de la prevención: entrega EPIS, autorizaciones uso de maquinaria, entrega de información de riesgos a trabajadores y plan de seguridad a subcontratistas, control de reconocimientos médicos, estadísticas de accidentes, impartirá charlas de formación a pie de tajo, etc.

Se encargará también del control de puesta en obra de medidas de seguridad y su reposición en caso necesario. Vigilará, según directrices del Plan de Seguridad, del Coordinador y del Técnico de Prevención, la aplicación de las directrices marcadas en el Plan de Seguridad y Salud y en la Comisión de Seguridad, a la que asistirán.

**Técnico de Prevención del Servicio de Prevención:** (Nivel superior). Efectuará visitas periódicas a la obra, realizando un informe de la situación de la prevención en la misma. Informará al técnico de prevención de la obra, así como al Jefe de Obra.

**Cuadrilla de Seguridad:** Será la encargada de la instalación, mantenimiento y reposición de protecciones colectivas, durante la ejecución de la obra.

## 8.2. RECURSOS PREVENTIVOS

---

De acuerdo con la Ley 54/2003 y lo dispuesto en el artículo 32bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se requiere la presencia de un recurso preventivo de cada Contratista cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales (anexo II del RD 1627/1997). Dicho recurso preventivo debe contar con una formación mínima de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

El contratista asignará la presencia del recurso preventivo en los siguientes casos:

- 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 se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados peligrosos o riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la inspección de trabajo y seguridad social, si las circunstancias del caso así los exigieran debido a las concisiones de trabajo detectadas.
- Deberá tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y 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.

En esta obra el contratista asignará presencia del recurso preventivo en los siguientes casos:

- Trabajos realizados en espacios confinados
- Trabajos con riesgo y caída en altura
- Montaje, desmontaje y transformación de andamios
- Trabajos subterráneos en pozos y galerías
- Conducción de equipos de trabajo automotores
- Cuando se utilicen equipos de elevación de cargas
- Cuando la visibilidad no sea suficiente en el manejo de carretillas elevadoras
- Trabajos en proximidad de elementos en tensión
- Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión
- Trabajos en caliente como, Soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado, etc.

### 8.3. COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

---

La Comisión de Seguridad y Salud estará formada por el contratista, representada por el Jefe de Proyecto, trabajadores designados de prevención, responsables técnicos de la ejecución de la obra, representantes de los trabajadores y, los subcontratistas, representados por los empresarios, los responsables de prevención y los trabajadores designados de cada subcontrata. 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.

Se reunirá mensualmente, y cuantas veces sea necesario, a petición de sus miembros, ante un asunto cuya importancia lo requiera.

La Comisión de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Informar, en reunión inicial, sobre la nominación de los distintos trabajadores designados para realizar labores de prevención de riesgos laborales durante la ejecución de la obra, así como aquellos encargados de las medidas de evacuación y emergencia.
- Informar sobre el plan de formación previsto para todos los trabajadores del centro de trabajo, especialmente para los dedicados a labores de prevención, equipos de emergencia y primeros auxilios.

Presentar el Plan de Seguridad y Salud de la obra, a fin de incorporar al mismo las sugerencias u objeciones que se presenten.

- Vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad aprobado.
- 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 la obra.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en la obra, realizando las visitas que se estimen oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes 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.

## **8.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

---

El contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un Servicio Técnico de Prevención, estará obligada, asimismo, a designar un Técnico de Prevención de dicho Servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, a propuesta expresa del Jefe de Obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

## **8.5. VIGILANCIA DE LA SALUD: MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

---

De conformidad con el Art. 22 de la LPRL, el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

### **MEDICINA PREVENTIVA**

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada Servicio de Prevención de las empresas participantes en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

## RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente. Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico según la legislación al respecto.

## PRIMEROS AUXILIOS

Se garantiza la prestación de los primeros auxilios para los accidentes que puedan prestarse en todo momento, con personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán las medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.)

Durante la ejecución de las obras se mantendrá la información precisa de un servicio de ambulancia para la evacuación de accidentados, durante las 24 horas del día, si el volumen y situación de la obra así lo requieren.

## EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS

- En cada tajo, en lugar bien visible, se expondrá un plano con la ruta de emergencia apropiada hasta llegar al hospital, o en caso de heridos leves, al centro asistencial de la mutua de accidentes a la pertenezca la empresa o empresas participantes en la obra, más cercano.
- En caso de peligro todos los lugares de trabajo deberán evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad, por los trabajadores.
- Se designará un encargado de poner en práctica el plan de evacuación y emergencias diseñado, el cual deberá poseer información conveniente y se encargará de dar a conocer a los demás trabajadores de la obra los riesgos específicos de la misma, organizándose la evacuación de personas de forma detallada.
- Por esta misma razón, en lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en caso de tener que realizar una evacuación de emergencia.
- Se impartirán charlas y cursos de primeros auxilios a los mandos intermedios y trabajadores, de modo que en todos los tajos importantes esté presente alguna persona

con conocimientos básicos para saber que hacer o que no debe hacerse en caso de accidente con lesiones que pudieran ser importantes.

#### **ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- En caso de que la gravedad de la lesión así lo requiera, se avisará a una ambulancia, de un hospital cercano o del centro de asistencia de la Mutua concertada, para dirigir la evacuación rápida y correcta de los accidentados que requieran traslado.
- Se colocará en un lugar visible en la obra un cartel indicativo con la dirección y los teléfonos de los hospitales más cercanos a los que hay que acudir en caso de emergencia y los teléfonos de los servicios de emergencia.

#### **EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A HOSPITAL**

Hospital clínico Universitario Lozano Bleza, calle de San Juan Bosco 15, 50009 Zaragoza.  
Situado a 37.8 km de la obra.

<b>EMERGENCIAS:</b>	112
<b>URGENCIAS SANITARIAS:</b>	061
<b>POLICIA LOCAL</b>	092
<b>BOMBEROS:</b>	949 247 280
<b>CRUZ ROJA:</b>	949 226 212
<b>GUARDIA CIVIL:</b>	062
<b>POLICÍA NACIONAL:</b>	091

#### **8.6. LISTAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA**

El contratista realizará un programa de evaluación del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud, para verificar la existencia de la protección establecida en el lugar y tiempos previstos, garantizando su eficacia preventiva real y el mantenimiento,

reparación y sustitución, en su caso, de todas las medidas que se ha decidido utilizar, por lo que se tomarán las siguientes medidas:

1. Puesta en servicio de las listas de seguimiento y control de la seguridad en la obra.
2. La frecuencia de las observaciones o de los controles que se van a realizar.
3. Los itinerarios serán diseñados sobre la marcha con el conocimiento del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, conforme avancen los trabajos. En cualquier caso, cubrirán el ámbito de toda la obra.
4. Lo efectuarán personas designadas por la organización preventiva de la empresa. Del resultado de los controles efectuados, se realizará un informe.

Los controles mínimos serán:

### **CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL EXIGIDA EN OBRA**

El control, archivo y gestión documental de las acciones preventivas a que obliga la Ley de Prevención de Riesgos Laborales será llevado a cabo por el Responsable de Seguridad y Salud de la obra, con arreglo a los modelos y formatos existentes en la empresa; cumplimentará, gestionará y archivará todos los registros producidos en la obra y los mantendrá a disposición de los representantes de los trabajadores, la Dirección de Obra y el Coordinador de Seguridad y Salud, para lo cual dispondrá de un espacio físico destinado a tal fin en las casetas de obra y de los medios técnicos necesarios. Tendrá a su cargo la elaboración y distribución de los informes o registros correspondientes al seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, informes que realizará mensualmente, haciéndolos llegar al Jefe de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud designado por la Propiedad.

De haberse producido algún accidente, se incluirán las investigaciones realizadas para determinar las causas del mismo y poder tomar las medidas necesarias para evitar su repetición.

### **CONTROL DE ENTREGA, USO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Se creará un registro de control de entrega de equipos de protección individual. Los trabajadores recibirán los equipos de protección individual que requieran para el desarrollo de su trabajo, siendo informados previamente sobre su uso correcto y mantenimiento. El trabajador firmará un recibí en el que figure la relación, descripción, fecha de entrega o, en su caso, renovación de los equipos de protección individual. Este documento estará a disposición de la Dirección Facultativa de la obra, así como del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Los E.P.I.S en uso que estén rotos o deteriorados serán reemplazados de inmediato debiendo documentarse esta sustitución o renovación en la ficha correspondiente al trabajador, figurando, una vez más, la fecha en que esta se produce.

Por su parte, el trabajador deberá respetar las instrucciones de uso y quedará obligado a ello, mediante la firma del documento anteriormente mencionado, donde se le indicará explícitamente comunicar cualquier tipo de anomalía o defecto.

### **CONTROL DE GESTIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD**

Se documentará la práctica de los controles del estado de salud de los y las conclusiones obtenidas de los mismos en términos de APTO / NO APTO, se archivarán en obra, de modo que, en función de la duración de la obra y de las fechas de realización de los últimos reconocimientos médicos realizados a los trabajadores, se les pueda ofrecer con periodicidad anual el volver a efectuar los mismos.

### **CONTROL DE ENTREGA DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA**

- Todos los trabajadores implicados en la ejecución de la obra serán informados, de los *trabajadores designados* para llevar a cabo labores de prevención de riesgos laborales en el centro de trabajo. Así mismo se les informará, a través de sus representantes de lo expuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, particularmente de lo directamente relacionado con su especialidad.
- Se informará a todos los trabajadores de las medidas de evacuación y emergencia adoptadas en el centro de trabajo, y del personal dedicado a labores de emergencia y primeros auxilios.
- La información sobre riesgos y medidas preventivas se entregará a los operarios en forma de fichas, las cuales recogen esquemáticamente los riesgos principales de su trabajo, las medidas preventivas a adoptar y los equipos de protección individual que deberán emplear.
- De las charlas de formación a pie de tajo, así como de la información entregada a cada operario quedará constancia documental en la obra, por medio de impresos de asistencia y de entrega de información. Estos impresos serán firmados por los trabajadores y por la empresa.



## **CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DEL PERSONAL INTERVINIENTE EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

De todo el personal interviniente en la ejecución de la obra, subcontratistas o trabajadores autónomos, se creará un dossier que estará formado por la siguiente documentación que deberá quedar archivada en obra y actualizarse periódicamente:

- Alta en la Seguridad Social del trabajador.
- Certificado de aptitud médica.
- Documentos que acrediten la información de riesgos relativa a la obra y las tareas del trabajador que, cada uno de ellos ha recibido (charlas de acogida, normas de comportamiento en la obra, contenidos del Plan de Seguridad y Salud que les afecten, identificación de los recursos preventivos a su alcance y de los órganos de participación habilitados en la obra, medidas de emergencia, charlas a pie de obra, etc.)
- Documentos que acrediten la formación en PRL recibida por cada trabajador, o la específica de determinadas actividades (gruista, soldador, carretillero...)
- Autorizaciones de uso de equipos de trabajo.
- Certificados de entrega o renovación de EPIS.

Una de las misiones de la brigada de apoyo para el mantenimiento de las protecciones colectivas y vigilancia de seguridad de la obra, será realizar periódicamente un listado del personal en obra, efectuándose por parte del responsable de seguridad de la obra la verificación de la documentación correspondiente al personal que aparezca en dicha lista. (Esto se hará extensivo a la maquinaria en obra de la que se archivará copia de la correspondiente documentación)

## **CONTROL DE PUESTA EN OBRA, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS**

Durante la realización de la obra puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, para lo que deberá presentarse para su aprobación al Coordinador de seguridad y salud los nuevos planos e indicaciones de instalación mediante anexos al Plan de Seguridad y Salud.

Las protecciones colectivas requieren una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas y deberán ser objeto de

chequeos periódicos que quedarán documentados y archivados en obra, así como las acciones correctivas que se desprendan tras dichas verificaciones.

## **CONTROL DE PUESTA EN OBRA Y UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA**

Se cumplirá y hará cumplir a todos los subcontratistas, trabajadores autónomos y empresas proveedoras de maquinaria y equipos de trabajo en la obra, las siguientes condiciones:

- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante, por tanto, una copia de dichos manuales deberá solicitarse al proveedor de cada máquina o equipo y archivar en obra bajo control del responsable de seguridad de la misma.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en la obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente, no permitiendo la utilización de los que no cumplan esta condición.
- Los medios auxiliares, máquinas y equipos, deberán disponer de la marca CE, declaración de conformidad o de puesta en conformidad por el fabricante o suministrador. En estos casos deberá solicitarse al proveedor una copia de dicha declaración de conformidad o puesta en conformidad para archivar en obra bajo control del responsable de seguridad de la misma.
- Toda aquella maquinaria que requiera de inspecciones u operaciones de mantenimiento periódicas mantendrá a disposición de la dirección de obra y de los responsables de seguridad de la misma los correspondientes libros o albaranes de mantenimiento.
- Asimismo, cuando para el manejo o utilización de un determinado equipo de trabajo fuese legalmente exigible algún tipo de capacitación específica, una copia de la acreditación de la misma deberá entregarse al responsable de seguridad de la obra para su archivo.
- Como medida preventiva en la utilización y uso de equipos de trabajo, todos aquellos trabajadores que por razones de su actividad deban emplear en algún momento un equipo de trabajo determinado, deberán estar autorizados para ello. Dicha autorización será expedida por la Jefatura de obra y por el Responsable de Seguridad o por el empresario subcontratista. Previamente se habrá informado al trabajador de los riesgos que el manejo del equipo de trabajo implica y las medidas de prevención que debe adoptar.
- El trabajador recibirá esta información por escrito, quedando constancia en la obra de dicha autorización de uso de equipos de trabajo mediante justificantes, debidamente firmados por el trabajador y la empresa, los cuales estarán a disposición de la Dirección Facultativa de la obra y del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

## **DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA**

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo
- Documento del nombramiento del Recurso Preventivo

## **REUNIONES DE COORDINACIÓN CON EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Se celebrarán en cumplimiento de las disposiciones del Art.24 de la LPRL, reuniones de Coordinación entre los representantes en temas de prevención de las distintas empresas y los trabajadores autónomos presentes en la obra. Tendrán una periodicidad, como mínimo, mensual y se recomienda que a las mismas asistan los recursos preventivos de cada una de las empresas intervinientes.

Los temas tratados y los acuerdos alcanzados se reflejarán en un Acta de reunión que será firmada por los asistentes y archivada en obra y se aprovecharán dichas reuniones para solicitar la documentación que cada empresa subcontratista ha de aportar y mantener actualizada:

- Adhesión al Plan de Seguridad de la obra.
- Listado de trabajadores y maquinaria en obra.
- Asignación de recursos preventivos a la obra.
- Documentación relativa a los trabajadores.
- Documentación relativa a maquinaria y equipos de trabajo.
- Documentación relativa a los accidentes ocurridos a sus trabajadores en la obra.

## CONTROL DE ASISTENCIA A OBRA

Para el control de asistencia a obra se llevará una relación diaria del personal que entra en la obra y su correspondiente subcontrata. Este documento estará a disposición de la Dirección Facultativa de la obra, así como del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

## 8.7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

---

- Se proporcionará a todos los trabajadores intervinientes en la obra información de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.
- Esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos contenidos en el correspondiente procedimiento en el idioma de su comprensión.
- Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí de la copia del documento que se les entrega, la cual estará a disposición de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Al mismo tiempo y con la periodicidad requerida se impartirán charlas de formación/información a pie de tajo, en las que se recordarán aquellos riesgos más significativos y se adoptarán todas aquellas medidas de prevención tendentes a la mejora de la seguridad en los tajos.

## 9. MEDIDAS PREVENTIVAS EN CADA UNIDAD DE OBRA

---

### 9.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

---

#### 9.1.1. TRABAJOS PREVIOS

##### PRELIMINARES

##### Riesgos más comunes

- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas

##### Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

En los accesos a la obra, se colocarán de forma bien visible las señales normalizadas:

«PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA», «USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR» y «RIESGO DE CAIDA DE OBJETOS».

##### Equipos de protección individual

Será obligatorio el uso de casco y botas de seguridad con puntera metálica, homologados por el Ministerio de Trabajo.

Es preceptivo el empleo de ropa de trabajo acorde. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

## IMPLANTACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

##### Riesgos más comunes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.

- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropellos o golpes con vehículos

### **Medidas preventivas**

- Se colocarán las casetas de oficinas, aseos, vestuarios y comedores dotadas convenientemente. Además, se indicará la ubicación de los almacenes.
- Se realizarán las instalaciones provisionales de obra como: electricidad, agua, saneamiento y teléfono.
- Se señalizarán las vías de circulación interna o externa de la obra.
- Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que debe soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, puesta a tierra, etc.)
- Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo con los tipos de fuego a extinguir.
- En el acopio de medios y materiales se harán teniendo en cuenta los pesos y formas de cada uno de ellos. Se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Se dispondrá de un sitio adecuado y señalizado para el almacenamiento transitorio de residuos peligrosos generados por la obra.
- Será obligatorio el mantenimiento de las instalaciones limpias y ordenadas, con control de orden y limpieza.
- Los depósitos de combustible líquido o gaseoso deberán tener en cuenta que el emplazamiento de acuerdo con las normas de seguridad establecidas.
- Se dispondrá de un sitio adecuado y señalizado para el almacenamiento transitorio de residuos peligrosos generados por la obra.
- Dispositivos para impedir la entrada de personas no autorizadas.

### **Protecciones colectivas**

- Interruptor diferencial.
- Toma de tierra.
- Valla cierre de seguridad

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.

## **INSTALACIÓN DE CASETAS DE HIGIENE Y BIENESTAR**

### **Riesgos más comunes**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques, golpes, pinchazos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición a contactos eléctricos
- Incendio

### **Medidas preventivas**

- Todos los cables deben canalizarse por medio de canaletas o bien estar pegados al mobiliario o a la pared. Los cables no deben atravesar zonas de paso.
- Sujetar a la pared o suelo por procedimientos mecánicos todos los armarios y estanterías con posibilidad de vuelco.
- Los espacios de trabajo deben mantenerse limpios y ordenados, no depositar objetos en el suelo.
- Los elementos de oficina como tijeras, etc. con partes cortantes deben guardarse con estas protegidas.
- Sólo deben emplearse cables y enchufes que se encuentren en perfecto estado, si se encuentra alguno deteriorado debe desecharse.
- Ante cualquier anomalía en las instalaciones debe avisarse a el instalador autorizado. Este también deberá realizar el mantenimiento.
- Comprobar el buen funcionamiento de los diferenciales de los cuadros eléctricos.

- Para desconectar un equipo, tire de la clavija, nunca del cable.
- Colocar señal de cuadro eléctrico en la puerta de este. Todos los cuadros eléctricos deberán estar señalizados.
- Se realizará revisión periódica de la instalación eléctrica por instalador autorizado.
- Los extintores estarán colocados de tal forma que su parte superior estará como máximo a 1.70 m del suelo y existirán en obra un número suficiente de éstos junto a zonas de acopio de materiales inflamables y combustibles.
- Aquellos extintores que no sean visibles a simple vista deberán señalizarse.
- No deberá existir ningún objeto delante de los extintores.
- El recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no superará los 15 m.
- Se recuerda que todos los caminos de evacuación deberán estar libres de obstáculos. Se comprobará en todos los caminos de evacuación que los pasos tengan como mínimo 0.80 m.
- Si existen puertas utilizadas como salidas de emergencia no deberán estar cerradas con llave.
- La protección contra incendios será revisada por la obra y por el mantenedor oficial, con la frecuencia y a la vez que el resto de la obra.
- Los extintores serán revisados anualmente por empresa autorizada.
- Se recomienda poner en marcha el Plan de Emergencia.
- Se evitará sobrecargar la instalación eléctrica enchufando demasiados aparatos en una misma toma.
- Se recomienda que se informe a la persona encargada de recepción o administrativo/a, sobre la actuación a realizar en caso de emergencia como responsable del Centro de Control (incendio y amenaza de bomba)
- Se señalarán los medios de lucha contra incendios y los caminos de evacuación. Se dispondrá de alumbrado de emergencia para garantizar la evacuación desde todos los puntos del local, de la oficina o caseta.
- Se debe facilitar a los trabajadores que lo soliciten mobiliario ergonómico.

### **Protecciones colectivas**

- Interruptor diferencial.
- Toma de tierra.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.



- Ropa de trabajo.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos

## DEMOLICIÓN DE FIRMES

### Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o materiales sueltos.
- Golpes o 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.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Contactos eléctricos, electrocuciones.
- Contactos térmicos.
- Explosiones de gas, incendios.
- Ruido y vibraciones.
- Polvo.
- Radiaciones.
- Agentes químicos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

### Medidas preventivas

- Se realizarán cuantas actuaciones previas sean necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores: cierres, desvíos, señalización, apuntalamientos, retirada de servicios públicos, etc.
- Se controlará los efectos producidos por la transmisión de vibraciones.
- Se señalizará la zona de influencia de los trabajos de demolición para garantizar la ausencia de personal del tajo así como el ajeno a él, y la zona de acopio de material procedente de la demolición.
- Se establecerán vías internas de circulación de vehículos adecuadamente señalizadas.

- Previo al comienzo de los trabajos cada día, se revisarán los elementos a medio demoler, o en fase de demolición.
- Los trabajos de demolición se acometerán por personal cualificado.
- La evacuación de escombros se realizará por los lugares indicados, empleando los medios dispuestos para ello y atendiendo a las medidas preventivas indicadas, y siempre evitando las sobrecargas en forjados.
- Se utilizarán en todo momento los equipos de protección individual adecuados.
- Cualquier trabajo de demolición deberá hacerse desde lugares estables.
- Se evitará la producción de polvo mediante regado.
- No se deben obstaculizar las zonas de paso, es obligatorio mantenerlas limpias.
- Nunca se dejarán elementos sin demoler en planos superiores al de trabajo.
- Se seguirán las medidas preventivas propias de la maquinaria con que se ejecute el trabajo.

#### **Protecciones colectivas**

- Los huecos resultantes de la demolición se protegerán adecuadamente mediante protecciones colectivas: barandillas de 90 cm de altura, tableros, redes horizontales.
- Cabina y protección antivuelco.
- Avisador acústico de marcha atrás.
- Avisador luminoso intermitente-rotativo.
- Vallas y cinta de balizamiento para la delimitación de zonas afectadas.
- Topes para retroceso de camiones.
- Red naranja de balizamiento tipo stopper.

#### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general.
- Mascarilla antipolvo.
- Chaleco reflectante.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.

## 9.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### RETIRADA DE RELLENOS ANTRÓPICOS

#### Riesgos más comunes

- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Colisiones.
- Golpes, cortes por objetos y herramientas.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.

#### Medidas preventivas

- Antes de iniciar las labores extracción, se comprobará que el terreno se encuentra libre de servicios, líneas eléctricas, animales, personas, etc.
- La carga de cascotes en camiones de realizara de forma que no se caiga ni durante la carga ni sobresalgan de la caja de los camiones, si hace falta se cubrirá la carga con lonas.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- En verano proceder al regadío de las zonas que puedan originar polvareda.
- 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 dirija y vigile sus movimientos. "Señalista".
- Todos los desniveles en el terreno se señalizarán con malla de polietileno naranja retranqueada 1,5 metros del borde del desnivel.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Siempre que sea posible, los accesos serán distintos para máquinas y personas. Para máquinas un ancho mínimo de 4.5m. con pendientes no superiores al 12% en recta y al 8% en curva. Además existirá un tramo horizontal de 6m. en el acceso a la calle.
- Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos.
- Los desniveles se salvarán de frente y no lateralmente, lo que daría lugar a vuelcos.
- Se prohíbe en obra el transporte de personas sobre máquinas.

- Todos los desniveles en el terreno de menos de 2 metros, se señalizarán con malla de polietileno naranja retranqueada 1,5 metros del borde del desnivel.
- Para el uso de maquinaria:
  - o No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de pala o de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
  - o Quedan expresamente prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina, la pala o el equipo rompedor con el motor en marcha.
  - o Queda totalmente prohibido por ser un riesgo intolerable, descansar o dormir al pie o a la sombra de camiones y máquinas para el movimiento de tierras.

### **Protecciones colectivas**

- Cabina y protección antivuelco.
- Avisador acústico de marcha atrás.
- Avisador luminoso intermitente-rotativo.
- Vallas y cinta de balizamiento para la delimitación de zonas afectadas.
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincar en terrenos.
- Topes para retroceso de camiones.
- Red naranja de balizamiento tipo stopper

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

## **RELLENO DE TIERRAS**

### Riesgos más comunes

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Colisiones.
- Golpes, cortes por objetos y herramientas
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

### Medidas preventivas

- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se extremarán las precauciones durante la operación de relleno, para no provocar roturas en las posibles conducciones.
- Con el fin de no provocar desniveles que podrían originar caídas, el relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Si al realizar cualquier operación se encuentra cualquier anomalía no prevista (cursos de agua, restos de construcciones) se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica.
- Siempre que sea posible, los accesos serán distintos para máquinas y personas. Para máquinas un ancho mínimo de 4.5m. con pendientes no superiores al 12% en recta y al 8% en curva. Además existirá un tramo horizontal de 6m. en el acceso a la calle.
- Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos.
- Los desniveles se salvarán de frente y no lateralmente, lo que daría lugar a vuelcos.
- No se excavará socavando la base, lo que daría lugar a vuelcos.
- Si la máquina está situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.
- Vigilancia diaria, así como protección y saneamiento de los taludes.

- Evitar que los vehículos de obra circulen en la proximidad de los bordes superiores de la excavación.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todos los desniveles en el terreno se señalizarán con malla de polietileno naranja retranqueada 1,5 metros del borde del desnivel.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- En invierno disponer de arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- 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 dirija y vigile sus movimientos "Señalista".
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general)
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Redes tensas situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos.
- Se acotará el entorno y se prohíbe trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "PELIGRO INDEFINIDO", "PELIGRO SALIDA DE CAMIONES" y "STOP".
- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 2 m., como norma general)

- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de pala o de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Quedan expresamente prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina, la pala o el equipo rompedor con el motor en marcha.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.
- Queda totalmente prohibido por ser un riesgo intolerable, descansar o dormir al pie o a la sombra de camiones y máquinas para el movimiento de tierras.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación. quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.
- Se prohibirá sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados dispondrán de especificaciones Tara y Carga máxima perfectamente legibles.
- Cuando se empleen máquinas con cuchara se prohibirá el uso de la misma para frenar.
- Cuando ésta se desplace por tramos con pendiente con la cuchara llena, ésta se mantendrá a ras de suelo.
- Cuando se estacionen máquinas con cuchara, ésta se bajará hasta el suelo.
- Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.
- Los vehículos circularán a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00m para vehículos ligeros.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de Seguro con Responsabilidad Civil ilimitada.

### **Protecciones colectivas**

- Cabina y protección antivuelco.
- Avisador acústico de marcha atrás.
- Avisador luminoso intermitente-rotativo.
- Luces de alumbrado homologado para la circulación por vías públicas.
- Vallas y cinta de balizamiento para la delimitación de zonas afectadas.
- El límite superior del vaciado estará protegido mediante barandillas por hincas a borde de terreno, ubicadas a 2 m. del borde superior del corte del ámbito de la excavación.
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincas en terrenos.

- Topes para retroceso de camiones.
- Riego constante en los tajos.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

## **COMPACTACIÓN MECÁNICA DE TERRENOS**

### **Riesgos más comunes**

- Caídas de personal desde los vehículos durante el ascenso y descenso de la máquina.
- Caída del compactador sobre los miembros inferiores.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello y golpes de personas, sobre todo durante maniobras marcha atrás. El elevado peso y energía cinética del compactador, provoca que su sistema de frenado no sea suficiente para pararlo a una corta distancia.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Aplastamiento producido por vuelco de las máquinas debido a que las presiones sobre el terreno, general derrumbamientos del borde de los taludes.
- Vibraciones sobre las personas (lesiones músculo-esqueléticas).
- Ruido ambiental.
- Irritación de los ojos debida a las condiciones de trabajo en ambientes pulverulentos.
- Irritación de las vías respiratorias debida a la inhalación de polvo.
- Vuelco: existe alto riesgo de vuelco debido a que poseen el centro de gravedad alto por lo que son inestables cuando se intenta salvar pequeños desniveles. Trabajos cerca de desniveles.



### **Medidas preventivas**

- La maquinaria y vehículos serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todas las máquinas que intervengan en la compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada, y se hará constar en el parte de trabajo.
- Debido a su sencillo manejo cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, se producen frecuentes despistes del maquinista provocando atropellos, colisiones, vuelcos..., Como medida preventiva, es necesario cambiar periódicamente el personal que maneje el compactador debiendo éste de poseer experiencia suficiente y conocimiento profundo de la máquina.
- No aproximarse a la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno esta perfectamente consolidado, por lo que se recomienda dejar una franja de separación como zona de seguridad con el fin de evitar hundimiento del terreno y caída por el talud.
- La máquina deberá estar equipada de un asiento en perfectas condiciones, amortiguando la vibración producida durante la compactación. Si el compactador no posee asiento ergonómico, deberá utilizarse la faja antivibración.
- Cuando en las operaciones de compactación no sea posible eliminar la presencia de personas en el radio de acción de las máquinas, deberán fijarse distancias mínimas de seguridad entre el compactador y la zona donde se estén realizando los trabajos.
- Cuando la máquina no se encuentre trabajando se comprobará que ha quedado perfectamente frenada.
- El maquinista deberá ir equipado de protectores auditivos si el ruido supera los 80 dBA.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes estén dotados de doble freno de seguridad

### **Protecciones colectivas**

- Balizamiento de las zonas de trabajo.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Mascarilla filtrante.
- Gafas de seguridad.

- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

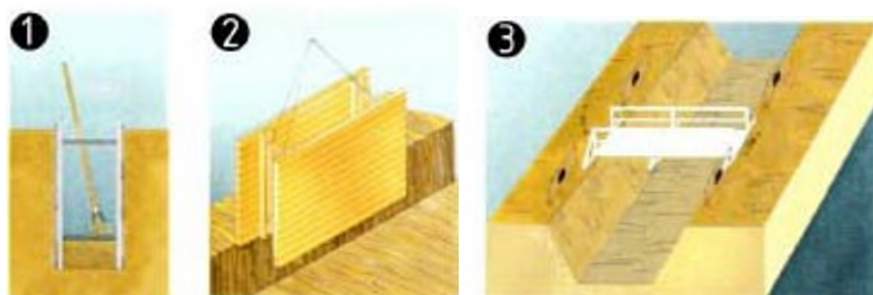
## EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MÁQUINA

### Riesgos más comunes

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Colisiones.

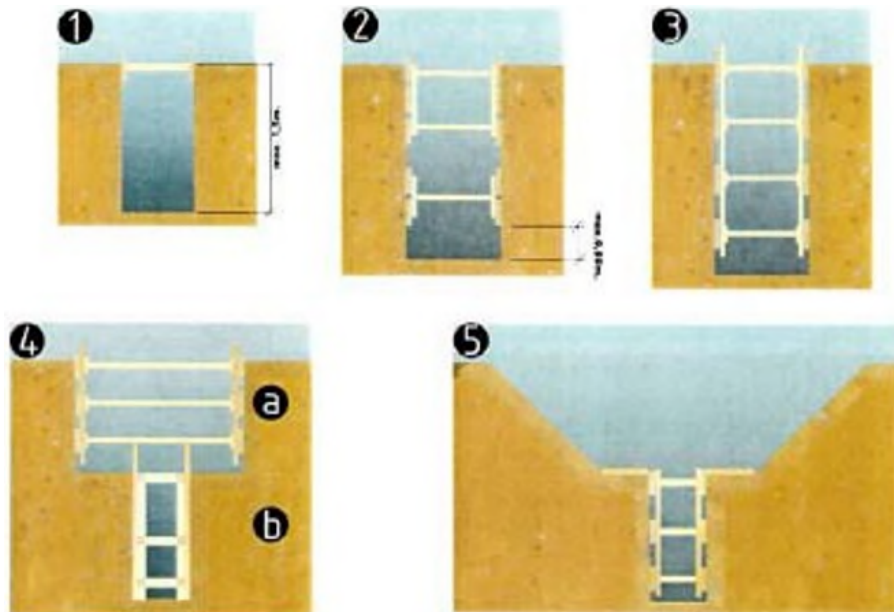
### Medidas preventivas

- El personal que debe trabajar en la obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m., el borde de la zanja.



- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de la zanja.

- Las zanjas se entibarán cuando su profundidad y la naturaleza del terreno así lo exijan. Como norma general cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m. es recomendable entibar.



esquema apuntalamiento de zanjas

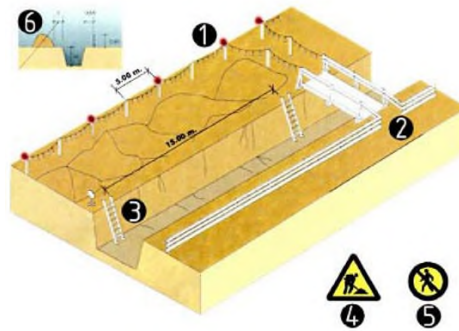
1. zanja sin apuntalamiento
2. zanja con apuntalamiento sin sobrecarga
3. zanja con apuntalamiento por sobrecarga
4. zanja en profundidad con sobrecarga
  - a. apuntalamiento horizontal
  - b. apuntalamiento vertical
5. zanja con sobrecarga ligera

Anchura mínima de zanjas en función de su profundidad  
como mínimo la citada anchura hace falta que sea de:

- 0.50m hasta 1.00m. de profundidad
- 0.65m hasta 1.50m. de profundidad
- 0.75m hasta 2.00m. de profundidad
- 0.80m hasta 3.00m. de profundidad
- 0.90m hasta 4.00m. de profundidad
- 1.00m para más de 4.00m. de profundidad

- Se señalizarán los bordes de coronación mediante una malla de polietileno naranja o similar situada a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Si los trabajos requieren iluminación fija se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si cerca se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
- Todos los desniveles en el terreno se señalizarán con malla de polietileno naranja retranqueada 1,5 metros del borde del desnivel.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de pala o de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras. De esta manera se evitan los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos.
- Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado para prevenir derrumbamientos del terreno.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.
- Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.
- Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- Se colocarán las pasarelas de tránsito con barandillas.



- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- Limpieza y orden en la obra.

### Protecciones colectivas

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos.
- Cinta de balizamiento reflectante.
- Pasarelas de paso sobre zanjas.
- Palastro de acero para paso vehicular.
- Topes para retroceso de camiones.
- Red naranja de balizamiento tipo stooper.
- Cabina y protección antivuelco.
- Avisador acústico de marcha atrás.
- Avisador luminoso intermitente-rotativo.

### Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general.
- Mascarilla con filtro mecánico contra partículas.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

### 9.1.3. ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

#### CIMENTACIONES SUPERFICIALES (ZAPATAS Y LOSAS)

##### Riesgos más comunes

- Heridas y contusiones en extremidades.
- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Golpes con herramientas de mano.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.

##### Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esta distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.
- Los laterales de la excavación se sanearán de piedras o cualquier otro material suelto o inestable antes del descenso del personal a los mismos, empleando esta medida a las inmediaciones de la excavación siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran rodar o ser proyectados al fondo de la misma.
- Si fuese preciso realizar zanjas a mano o en tarea de refino, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 metro.
- En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas, la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar.
- Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán.
- Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga y en el ámbito de giro de maniobra de los vehículos.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las zapatas abiertas y no hormigonadas.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la zapata para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.
- Los pozos o zanjas de profundidad mayor de 1,30 m. serán protegidas con barandilla perimetral y entibadas ligeramente.
- Si la cota de trabajo queda cortada por zanjas de cimentación, se adecuarán pasarelas sobre ellas al menos 0,60 m. de anchura y provistas de barandilla si la profundidad de la zanja a salvar es mayor de 1 m.
- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.
- En el vertido de hormigón se tendrán en cuenta las medidas preventivas para trabajos con hormigón armado.
- Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones dispuestos perpendicularmente al eje de la zapata.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.



### **Protecciones colectivas**

- Uso y empleo de escaleras portátiles adecuadas.
- Se instalarán plataformas de trabajo de anchura (60 cm. como mínimo)
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocada en borde de plataforma de trabajo en trabajos a mas de 2 metros de altura.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocará la señal "RIESGO DE CAÍDAS A DISTINTO NIVEL".
- Tope para retroceso de camiones.
- Plataformas de paso sobre zanjas.
- Tapón de PVC para protección de redondos.
- Cinta de balizamiento reflectante.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general
- Gafas de seguridad.

## **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN – ENCOFRADOS**

### **Riesgos más comunes**

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.



- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

### **Medidas preventivas**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- El izado de ferralla se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos para que la carga permanezca estable.
- El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alveados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.)
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas)
- Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- 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.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

### **Protecciones colectivas**

- Uso y empleo de escaleras portátiles adecuadas.
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocada en borde de encofrados.
- Colocación de redes de avance de protección horizontal durante la ejecución del encofrado.
- Colocación de redes verticales tipo horca.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Los huecos del forjado se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general
- Gafas de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

### **ESTRUCTURA DE HORMIGÓN – FERRALLA**

#### **Riesgos más comunes**

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.)
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

#### **Medidas preventivas**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Las maniobras de ubicación in situ de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta in situ.
- Se prohíbe la colocación de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenass, (o vigas).

### **Protecciones colectivas**

- Se instalarán caminos de tres tablones de anchura (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto)
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocadas en borde de encofrados.
- Colocación de redes verticales tipo horca.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Los huecos del forjado se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

### **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN – HORMIGONADO**

#### **Riesgos más comunes**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)
- Electrocución por contactos eléctricos.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a ruido excesivo por manejo de vibradores.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

## Medidas preventivas

- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las tapas que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.
- Vertido mediante cubo o cangilón.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando el dispositivo de dosificación, para evitar accidentes por atoramiento o tapones.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se habrá instalado la plataforma de trabajo para ayudar a las labores de vertido vibrado
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), Se deben emplear tablonas adecuadas para ello.
- Vertido de hormigón mediante bomba.
- Durante el vertido del hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde plataforma auxiliar volada ensamblada al encofrado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por tapones y sobre presiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar el riesgo de atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Cuando entre hormigón dentro de la bota, inmediatamente se quitará la misma para lavar primero el pie hasta que desaparezca el hormigón y luego la bota. De no hacerlo así se producirán quemaduras en el pie.
- Vertido de hormigón mediante canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras 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.
- Cuando entre hormigón dentro de la bota, inmediatamente se quitará la misma para lavar primero el pie hasta que desaparezca el hormigón y luego la bota; de no hacerlo así se producirán quemaduras en el pie.

### **Protecciones colectivas**

#### **Vertido mediante cubo o cangilón**

- La plataforma de trabajo de un mínimo de 60 cm. de ancho desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Topes para retroceso de camiones.

#### **Vertido de hormigón mediante bomba**

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincas en terrenos.
- Topes para retroceso de camiones.
- La plataforma de trabajo de un mínimo de 60 cm. de ancho desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### **Vertido de hormigón mediante canaleta**

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincas en terrenos.
- Topes para retroceso de camiones.
- La plataforma de trabajo de un mínimo de 60 cm. de ancho desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.



- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general
- Gafas de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

#### **SOLERA DE HORMIGÓN**

##### **Riesgos más comunes**

- Caídas desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de fragmentos o partículas. En los modelos por motor de explosión:
- Contactos con combustibles líquidos.
- Incendio.
- Explosión.
- Los derivados de respirar gases procedentes de la combustión.

### **Medidas preventivas**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se tomarán todas las medidas preventivas de los trabajos con hormigón.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de los vertidos serán dirigidas por un auxiliar.
- Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga y en el ámbito de giro de maniobra de los vehículos.
- Será de uso obligado por los operarios las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los huecos abiertos y no hormigonadas.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.

### **Protecciones colectivas**

- Protecciones eléctricas en herramientas.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.

### **Protecciones individuales**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma, o P.V.C.
- Guantes de cuero.

- Guantes impermeabilizados.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Mandil y manguitos impermeables.
- Protección auditiva.

## **COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**

### **Riesgos más comunes**

- Deslizamientos y desprendimientos de piezas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Rotura de cables.

### **Medidas preventivas**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas
- La colocación de los elementos prefabricados será dirigida por una sola persona.
- Las operaciones de acodalamiento de los elementos prefabricados se realizarán con el material adecuado y de la forma prevista con el fin de evitar el atrapamiento.
- Se evitará el paso o permanencia de personas ajenas a los equipos de trabajo en las operaciones de transporte, izado, lanzamiento y acodalado.
- En el izado de los elementos prefabricados se evitará en lo posible el paso de la carga sobre personas. Siempre que haya riesgo de penduleo o choque de la carga que se iza se guiará la misma con cables o cuerdas de retención.
- Siempre que los trabajos de colocación de los elementos prefabricados en su emplazamiento o cualquier otra circunstancia obligue a ejecutar trabajos en altura sin protección de barandillas, andamios o dispositivos equivalentes, será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, cuyos puntos de enganche se habrán establecido previamente.

- Siempre que comprobaciones, ensayos o cualquier otra circunstancia hagan necesario someter las piezas a fuertes acciones, se evitará el paso o permanencia en su proximidad de personal ajeno al equipo de trabajo.
- Se revisarán con la frecuencia impuesta por las condiciones de trabajo, el estado adecuado de bancadas de fabricación, puntos de apoyo provisionales, gatos, carretones u otros medios de transporte sometidos a esfuerzos.
- Diariamente el maquinista antes de iniciar el trabajo revisará todos los elementos sometidos a esfuerzo.
- Se realizarán las revisiones de los gatos, cables, cadenas, cuerdas, poleas, frenos y de los controles y sistemas de mando, así como en general en todos los elementos de los aparatos de izar, desplazar y tensar, que figuren en los distintos manuales e instrucciones de los fabricantes o suministradores.

#### **Protecciones colectivas**

- Se instalarán plataformas de trabajo de anchura (60 cm. como mínimo) con barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocadas en borde de plataforma de trabajo.

#### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general.
- Cinturones de seguridad (Clase C)
- Cinturón portaherramientas.

#### **MUROS DE HORMIGÓN**

#### **Riesgos más comunes**

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pinchazos.
- Atrapamientos.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Salpicaduras.
- Golpes en manos, pies y cabeza

### **Medidas preventivas**

- Orden y limpieza en el tajo.
- Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Se revisará el estado de los equipos de trabajo.
- Limpieza de los escombros generados.
- Asegurar los elementos con riesgo de desprendimiento.
- No se dejarán cargas izadas.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado", por ser una acción insegura.
- Antes de comenzar la colocación de la ferralla habrá de señalarse un lugar adecuado para el acopio, preferentemente cerca de la zona de montaje, con previsión de la forma de elevación. El almacenamiento deberá de hacerse de la forma más ordenada posible, evitando posibles accidentes que se puedan producir por su mal apilamiento.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal, apoyados sobre durmientes.
- En cuanto a las pilas de ferralla, no deben pasar de 1.50 m de altura y deberá estar acopiadas de forma ordenada, con el fin de evitar enganches que sufren frecuentemente los trabajadores, provocando cortes y caídas.

- En la operación de carga y descarga de ferralla con la grúa se evitará pasar sobre zonas en las que haya trabajadores, avisando a éstos para que se retiren durante la operación.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se prohibirá circular bajo cargas suspendidas.
- Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos ganchos con pestillos de seguridad.
- El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.
- 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.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- Cuando vaya a hormigonarse se revisará el estado de los encofrados, en prevención de derrames de hormigón y de "reventones".
- Mientras se realiza el vertido, el Encargado prestará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos por vuelco. En caso de alarma se desalojará de inmediato el tajo.
- Antes del inicio del hormigonado, se ha de tener preparada la plataforma de trabajo de coronación del muro para que, desde la misma, se pueda efectuar el vertido y posterior vibrado.
- El hormigonado de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho mínimo, protegidas por barandillas de al menos 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

- Cuando los camiones accedan para realizar el vertido, se deberá de disponer de topes finales de recorrido, y contar con la colaboración de un operario que indique el principio y fin de las maniobras.
- Para evitar los riesgos catastróficos, el vertido de hormigón en el interior de los encofrados se efectuará uniformemente repartido.
- Para prevenir el riesgo de caída desde la coronación de los encofrados durante el hormigonado, se instalarán unas pasarelas de seguridad montadas sobre jabalcones recibidos a los propios encofrados, protegidas con unas barandillas seguras de 100 cm de altura.
- Usaremos vibradores eléctricos con doble aislamiento.
- Suspenderemos los trabajos ante vientos superiores a 50 km/h o si llueve.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio para seguridad de todos los trabajadores.
- Estará previsto instalar, a una distancia mínima del borde de ella, unos fuertes topes de final de recorrido.

#### **Protecciones colectivas**

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero.
- Uso y empleo de escalera portátiles adecuadas.
- Tope para retroceso de camiones.
- Tapón de PVC para protección de redondos.
- Plataformas de trabajo sobre muros.

#### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de uso general.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.

- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Pantalla contra salpicaduras y proyecciones.

#### **9.1.4. INSTALACIONES**

##### **INSTALACIONES DE SANEAMIENTO**

###### **Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Cortes por manejo de máquinas y herramientas manuales
- Golpes
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos indirectos
- Exposición a iluminación deficiente
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Ahogamiento

###### **Medidas preventivas**

- Se usarán guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.
- Se colocará la herramienta ordenada y no por el suelo.
- En trabajos en altura tendremos colocado el arnés de seguridad anclado a lugar seguro.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.



- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos deslicen o rueden.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías de saneamiento.
- El ascenso o descenso a las arquetas de gran tamaño se realizará mediante escaleras normalizadas firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Se prohíbe expresamente utilizar fuego para la detección de gases.
- La detección de gases se efectuará mediante tubos calorimétricos.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos.
- Se seguirán las medidas preventivas de los trabajos en zanjas en caso de existir.
- *De los medios auxiliares más frecuentes conviene indicar:*
- Andamios de borriquetas: se usan en diferentes trabajos de albañilería; estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m., la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas y sin colocar excesiva carga sobre ellas.
- Se prohíbe el de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha usado procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.
- Escaleras de madera: se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería; no tendrán una altura superior a 3 m. y en nuestro caso emplearemos escaleras de madera compuesta de larguero de una sola pieza y con peldaños ensamblados, nunca clavados, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y descenso de cara a la escalera y con cargas no superiores a 25 kg.
- Los andamios de servicio u otro medio auxiliar no apoyarán en las fábricas, y se seguirá toda la normativa de andamios.
- Se utilizará el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de 0,90 m. de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

### **Protecciones colectivas**

- Protecciones eléctricas en herramientas.
- Cinta de balizamiento para delimitar zonas afectadas.
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocadas en borde de excavaciones de más de 2 metros.
- Plataformas de trabajo.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.

- Tapas de madera para oclusión de huecos horizontales.
- Pasarelas de paso sobre zanjas.

#### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Botas de agua
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Gafas antiproyecciones
- Arnés de seguridad
- Mascarilla autofiltrante

### **INSTALACIONES DE FONTANERIA Y APARATOS SANITARIOS**

#### **Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas y herramientas manuales.
- Golpes.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a iluminación deficiente.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Quemaduras.
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica u oxicorte.

## Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz)
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor (las astillas pueden originar pinchazos y cortes en las manos)
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; tendrá ventilación constante por 'corriente de aire', puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenan las botellas o bombonas de gases licuados se establecerá una señal normalizada de PELIGRO DE EXPLOSIÓN y otra de PROHIBIDO FUMAR.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo seco.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda:
  - NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE QUE ES EXPLOSIVO

- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de PELIGRO EXPLOSIÓN y otra de PROHIBIDO FUMAR
- El acceso a patinillos se cerrará una vez utilizado.
- El almacén para los aparatos sanitarios (inodoros, bidés, bañeras, lavabos, piletas, fregaderos y asimilables), se ubicará en el lugar señalado para tal fin, estará dotado de puerta y cerrojo.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en la planta, se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El operario de aplomado realizará la tarea sujeto con un arnés.
- Se rodearán con barandillas de 90 cm de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado para evitar el riesgo de caída.
- La instalación de limaollas o limatesas en las cubiertas se efectuará amarrando el fiador del arnés de seguridad al cable de amarre tendido para este menester en la cubierta.
- De los medios auxiliares más frecuentes conviene indicar:
- Andamios de borriquetas: se usan en diferentes trabajos de albañilería; estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m., la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados y comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas y sin colocar excesiva carga sobre ellas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.
- Escaleras de madera: se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería; no tendrán una altura superior a 3 m. y en nuestro caso emplearemos escaleras de madera compuesta de larguero de una sola pieza y con peldaños ensamblados, nunca clavados, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y descenso de cara a la escalera y con cargas no superiores a 25 kg.
- Los andamios de servicio u otro medio auxiliar no apoyarán en las fábricas, y se seguirá toda la normativa de andamios.
- Se utilizará el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de 0,90 m. de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros

### **Protecciones colectivas**

- Protecciones eléctricas en herramientas.
- Cinta de balizamiento para delimitar zonas afectadas.
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocadas en borde de excavaciones de más de 2 metros.
- Plataformas de trabajo.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Tapas de madera para oclusión de huecos horizontales.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla autofiltrante.

## **INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

### **Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Cortes por manejo de maquinas y herramientas manuales
- Golpes por objetos y herramienta
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos indirectos
- Exposición a iluminación deficiente
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica u oxicorte
- Quemaduras
- Proyección de fragmentos o partículas

## **Medidas preventivas**

- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado; estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de conducciones, llaves, grifería y demás elementos de la instalación por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz)
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: 'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE' QUE ES EXPLOSIVO.
- Se deberá tener precaución en el manejo de la sierra y de la roscadora de tubos.
- Usaremos guantes de seguridad en el manejo de los tubos para evitar cortes.

## **Protecciones colectivas**

- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocadas en patinillos que superen los 2 metros
- Plataformas de trabajo
- Señalización en cada hueco para evitar caídas
- Iluminación artificial óptima
- Tapas de madera para cubrición de patinillos

## **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.

## **INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN (SIN TENSIÓN)**

### **Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas y herramientas manuales.
- Golpes.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Exposición a iluminación deficiente.
- Quemaduras.
- Proyección de fragmentos o partículas en la apertura de rozas.
- Incendio por ser incorrecta la instalación de la red eléctrica.
- Electrocutión o quemaduras graves por mala protección de cuadros o grupos eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras graves por maniobras en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto.
- Electrocutión o quemaduras graves por utilización de herramientas, (martillos, alicates, destornilladores, etc.) sin el aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras graves por falta de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros (disyuntores diferenciales)
- Electrocutión o quemaduras graves por falta de protección en fusibles, protecciones diferenciales puesta a tierra, mala protección de cables de alimentación, interruptores, etc.
- Electrocutión o quemaduras graves por establecer puentes que anulen las protecciones.
- Electrocutión o quemaduras graves por conexiones directas (sin clavijas)

### **Medidas preventivas**

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los

cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.
- Los cuadros eléctricos en servicio deberán permanecer cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o la llave)
- Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación que la manipulación interior solo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.
- Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas de tensión instalando carteles y señales de **PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN**

De los medios auxiliares más frecuentes conviene indicar:

- Andamios de borriquetas: se usan en diferentes trabajos de albañilería; estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m., la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas y sin colocar excesiva carga sobre ellas.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.
- Escaleras de madera: se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería; no tendrán una altura superior a 3 m. y en nuestro caso emplearemos escaleras de madera compuesta de larguero de una sola pieza y con peldaños ensamblados, nunca clavados, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y descenso de cara a la escalera y con cargas no superiores a 25 kg.
- Los andamios de servicio u otro medio auxiliar no apoyarán en las fábricas, y se seguirá toda la normativa de andamios.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los



trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- Se utilizará el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de 0,90 m. de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

### **Protecciones colectivas**

- Protecciones eléctricas en herramientas.
- Cinta de balizamiento para delimitar zonas afectadas.
- Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. colocadas en borde de excavaciones de mas de 2 metros.
- Plataformas de trabajo.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Banqueta o alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Botas dieléctricas.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Guantes aislantes de la electricidad.

## TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento elaborado con antelación, y ensayado sin tensión si se ve necesario.

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.

Se deben emplear métodos de trabajo que aseguren que el trabajador, o el equipo y los materiales que use, no puedan contactar accidentalmente con cualquier otro elemento con un potencial distinto al suyo.

### Riesgos más comunes

- Electrocución
- Caídas a distinto nivel

### Medidas preventivas

Estos equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán teniendo en cuenta las características del trabajo, y en particular, la tensión de servicio.

- Los trabajadores antes de comenzar los trabajos se quitarán 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 delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores, o personas ajenas, penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- En la realización de trabajos al aire libre se deberán tener en cuenta las condiciones ambientales, dejando el trabajo en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Cuando se realicen trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.
- Sistemas de protección frente a contactos directos o indirectos
- Es conveniente tomar como referencia la tabla que se presenta a continuación con el fin de evitar los contactos directos y anular los efectos de los indirectos.
- Sistemas de protección considerados en la ITC-BT 24

**Protección contra contactos eléctricos directos**

- Por recubrimiento de las partes activas
- Por medio de barreras o envolventes
- Por alejamiento
- Mediante interruptores diferenciales (complementaria)

**Protección contra contactos eléctricos indirectos**

- Por corte automático de la instalación
- Por empleo de equipos de Clase II
- Por separación eléctrica de circuitos
- Por conexión equipotencial local

**Protecciones colectivas**

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión:

- Dentro de la formación y entrenamiento de los trabajadores especializados en los trabajos en tensión, se debe determinar las distancias mínimas de aproximación, con arreglo a la tensión de la instalación, así como en la correcta aplicación de las técnicas y procedimientos específicos.
- Se considera Zona de Peligro al espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.
- Es la zona que rodea a los elementos desnudos en tensión, y se mide desde el punto en tensión - DPEL
- En esta zona únicamente se permite trabajar mediante métodos y procedimientos especiales a "trabajadores cualificados".

Si un trabajador desprotegido, es decir, sin los equipos y herramientas con la protección eléctrica mínima, se introduce en esta zona, estará expuesto al riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico o un contacto directo con el elemento en tensión.

A los efectos cualquier trabajo que se realice sobre un elemento en tensión, o sobre cualquier otro componente sin tensión dentro de la zona de peligro, tendrá la consideración de "trabajo en tensión".

- En estos casos, la distancia hasta el límite exterior de dicha zona de peligro será DPEL-2, ya que los trabajos en tensión deben ser realizados sin riesgo de rayo. Además, el que lo realice debe ser un "trabajador cualificado" y, si se trata de alta tensión, debe tener además una autorización escrita.
- Si un trabajador tiene que realizar una maniobra o verificación sobre un elemento en tensión, debe mantener una distancia al elemento en tensión superior a DPEL-1.
- Si se trata de maniobras locales, debe ser un "trabajador autorizado".
- Si se trata de verificaciones en baja tensión, debe ser también un "trabajador autorizado".

- Si se trata de verificaciones en alta tensión, deben ser “trabajadores cualificados”, ayudados por “trabajadores autorizados” si fuera necesario.
- A tales efectos para la realización de trabajos eléctricos, o de otro tipo, en presencia de tensión se recomienda utilizar las distancias que se apuntan en la siguiente tabla.

Un	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-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	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

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 el riesgo de sobretensión por rayo (cm).  
DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).  
DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPEL-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm). DPROX-1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPROX-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm). LAS DISTANCIAS PARA VALORES DE TENSIÓN INTERMEDIOS SE CALCULARÁN POR INTERPOLACION LINEAL

- Los trabajadores autorizados o cualificados u otros trabajadores bajo la vigilancia de ellos, deben respetar las distancias DPEL cuando se realizan trabajos en tensión o en proximidad.
- Las distancias DPROX se refieren a los límites que han de ser respetados durante los trabajos realizados por cualquier trabajador que no sea trabajador autorizado.

#### Trabajadores Autorizados y Cualificados:

- “**Trabajador autorizado**” es aquel que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.
- La formación (teórica y práctica) requerida por un trabajador autorizado debe capacitarle para realizar de forma correcta los trabajos que vaya a realizar, dentro del siguiente repertorio:

- Las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión las instalaciones de baja tensión.
  - La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión.
  - Las maniobras en alta y baja tensión.
  - Las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de baja tensión.
  - Los trabajos en proximidad de elementos en tensión (en baja y alta tensión).
  - La determinación de la viabilidad de realizar trabajos en proximidad de elementos en tensión, en baja tensión.
  - La vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad en los trabajos en proximidad.
  - Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio.
- 
- **“Trabajador cualificado”** es aquel que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, sea profesional o universitaria, o a una experiencia certificada de dos o más años.
  - La experiencia certificada la emiten la empresa o empresas en las que el trabajador ha desarrollado los trabajos con instalaciones eléctricas, y en el que debería indicarse el tipo concreto de instalación o instalaciones en las que el trabajador ha desarrollado sus actividades
  - **“Jefe de trabajo”** es la persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos. Los trabajos en tensión se realizarán siempre bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será como mínimo un trabajador cualificado.

Métodos de trabajo en presencia de Alta Tensión:

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- a) Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- b) Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones.
- c) Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión.

Dentro de cada uno de dichos métodos es preciso desarrollar procedimientos específicos para cada tipo de trabajo a realizar.

En alta tensión, estos procedimientos deberán plasmarse por escrito, de forma que la empresa pueda disponer de un repertorio de procedimientos específicos sancionados por la práctica.

En el caso de que se solicite un trabajo en tensión para el que no disponga de un procedimiento probado, será necesario estudiar minuciosamente la forma de realizarlo con garantías de seguridad. El nuevo procedimiento debe ser ensayado previamente sin tensión cuando su complejidad lo requiera.

Método de trabajo a potencial:

Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se ponga al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja. En estas condiciones, debe estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial existentes. Este método de trabajo requiere para su ejecución una alta especialización y contar con los medios adecuados y el concurso de trabajadores especialmente entrenados.

Precauciones requeridas:

- El aislamiento del trabajador respecto a tierra (y respecto a las otras fases) es un aspecto esencial de este método de trabajo. Los elementos que sostienen al trabajador (escalas aislantes, dispositivos elevadores, etc.) deben proporcionar un aislamiento adecuado al nivel de la tensión existente.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará la corriente de fuga que circula por el elemento del que depende el aislamiento del trabajador. En caso de que este aislamiento pueda variar debido a las condiciones ambientales (condensaciones por humedad del ambiente, contaminación del aire, etc.) se recomienda controlar la corriente de fuga durante la ejecución del trabajo. Esto puede lograrse mediante un micro amperímetro vigilado por un trabajador o mediante la instalación de un dispositivo automático de alarma.
- El criterio de seguridad comúnmente admitido es que la citada corriente de fuga se mantenga por debajo de un microamperio por cada kilovoltio nominal de la instalación. Por ejemplo, si la tensión nominal es de 220 kilovoltios, la intensidad de fuga admisible sería de 220 microamperios.
- Durante el acceso del trabajador hasta el elemento en tensión, por ejemplo, izado mediante un dispositivo elevador con brazo aislante o subiendo por sí mismo a través de una escala aislante, deben respetarse en todo momento las distancias mínimas de trabajo establecidas.
- Durante la ejecución del trabajo también debe cumplirse, en todo momento, dicho requisito, considerando el tamaño de las herramientas y materiales conductores utilizados.
- En la práctica, para garantizar tales distancias puede ser necesario, según el caso, trabajar con un margen o factor de seguridad que deberá estudiarse para cada tipo de operación, en función de la evaluación de riesgos.
- Los operarios que trabajan con este método deben ir vestidos con ropa externa conductora (pantalón, chaqueta, capucha, guantes y calzado). Esta indumentaria constituye un apantallamiento tipo Faraday que impide la penetración del campo eléctrico en su cuerpo.

- En la práctica, se considera necesario tomar dicha medida siempre que la tensión nominal de la instalación sea igual o superior a 66 kV. Para tensiones menores la decisión se basará en el resultado de la evaluación de riesgos.
- Antes de que el trabajador toque el elemento en tensión, debe unirse eléctricamente a él con el fin de ponerse al mismo potencial. Esto se realiza mediante la conexión del conductor auxiliar unido por el otro extremo al traje conductor que viste el trabajador. Dicho conductor debe permanecer conectado al elemento en tensión durante todo el tiempo que dure el trabajo.
- Durante el desarrollo de estos trabajos, no se debe entregar al operario que permanece a potencial ningún material, desde los apoyos o desde el suelo, sin las debidas condiciones de aislamiento.

#### Método de trabajo a distancia:

- En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma.
- El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes. Las pértigas suelen estar formadas por tubos de fibra de vidrio con resinas epoxi, y las herramientas que se acoplan a sus extremos deben estar
- diseñadas específicamente para realizar este tipo de trabajos
- Antes de iniciar el trabajo es preciso revisar el buen estado de las herramientas de las pértigas aislantes. Dichos elementos han de ser verificados periódicamente mediante los oportunos ensayos, de acuerdo con las normas técnicas aplicables.
- Para llevar a cabo el trabajo mediante este método se pueden utilizar diferentes clases de protectores aislantes, destinados al recubrimiento de conductores, herrajes, aisladores, y otros elementos de la instalación. Estos protectores aislantes deben ser seleccionados entre los fabricados especialmente para este fin conforme a las normas que les sean de aplicación y su aislamiento debe estar dimensionado para soportar con garantías de seguridad las tensiones de la instalación.
- El método de trabajo a distancia requiere planificar cuidadosamente el procedimiento de trabajo, de manera que en la secuencia de ejecución se mantengan en todo momento las distancias mínimas de aproximación (D<sub>pel</sub>).
- En la práctica, para garantizar estas distancias puede ser necesario trabajar con un margen o factor de seguridad que habrá de establecerse, para cada tipo de trabajo, en función de la evaluación de riesgos.

#### Método de trabajo en contacto:

- Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión.
- Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.
- Las protecciones aislantes cumplen la misma función que en el método de trabajo a distancia: recubrimiento de conductores y elementos activos, herrajes, aparatos, etc., con los cuales pueda entrar en contacto de forma accidental el trabajador que los realiza.

- Cuando el trabajo se lleve a cabo en instalaciones de baja tensión, las principales precauciones que deberán ser adoptadas son las siguientes:
  - o Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
  - o Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
  - o Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
  - o No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
  - o Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
  - o Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados.
- Cuando el trabajo se realice en instalaciones de alta tensión las principales precauciones que deberán ser adoptadas son las siguientes:
- 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.
- Se quitará la autorización cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

### **Protecciones colectivas**

- Señalización de seguridad y salud de acuerdo con los riesgos existentes.
- Acotación de las zonas de trabajo.
- 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.)

### **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos.



## **9.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MAQUINARIA**

---

En ellas, todos los "riesgos identificados" se consideran evaluados con el resultado de tolerables, ya que a continuación se describen las "normas preventivas", así como los "Equipos de Protección Individual" necesarios para reducir o minimizar esos riesgos, lo que va a posibilitar su control. Este documento constituye un proceso de identificación y evaluación de riesgos y planificación de la acción preventiva para cada una de las máquinas utilizadas en obra.

No obstante, durante el manejo de la maquinaria, se establecerán controles periódicos que permitan determinar que los riesgos permanecen tolerables para todos los puestos de trabajo (operadores, mantenedores y personal auxiliar o próximo a la zona de operación de maquinaria), en caso contrario se establecerán las medidas de corrección y control oportunas.

### **9.2.1. CAMIÓN BASCULANTE**

#### **Riesgos más comunes**

- Atropello de personas
- Vuelco
- Colisión
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Desplome de tierras
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar a la cabina
- Contactos con la energía eléctrica. (líneas eléctricas)
- Quemaduras (mantenimiento)
- Golpes por la manguera de suministro de aire
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga, y antes de emprender la marcha.
- Respetará las normas del código de circulación.

### **9.2.2. CAMIÓN DE TRANSPORTE**

#### **Riesgos más comunes**

Se considera exclusivamente los comprendidos desde el acceso a la salida de la obra:

- Atropello de personas
- Choque contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Caídas, (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas)

### **Medidas preventivas**

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno
- Cinturón de seguridad clase A o C
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero

#### **9.2.3. CAMIÓN GRÚA**

##### **Riesgos más comunes**

- Vuelco del camión
- Atrapamientos
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos
- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales)

##### **Normas preventivas**

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo.

#### **9.2.4. GRÚA MÓVIL**

##### **Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo
- Contacto con la energía eléctrica

##### **Medidas preventivas**

- Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, o, en su defecto se calculará, el peso de la carga que se deba elevar.
- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuenta a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.

- Recuerde, los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer.
- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.
- Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los telescópicos, se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
- Exacto conocimiento del peso de la carga.
- Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.
- El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.
- Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.
- El gruista cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:
- Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un encargado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

### 9.2.5. COMPRESOR

#### Riesgos más comunes

- Vuelco
- Atrapamientos entre objetos
- Caída por terraplén
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor

#### Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará 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 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 antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.

#### Equipos de protección individual

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada)
- Protectores auditivos (idem. anterior)
- Taponcillos auditivos (idem. anterior)
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C

### 9.2.6. SIERRA CIRCULAR DE MESA

#### Riesgos más comunes

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, desprendidos, etc.)

#### Medidas preventivas

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

Se ubicarán en los lugares señalados (alejadas de zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos y embarcados).

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de este. La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios. Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Se manejará por personal autorizado expresamente. Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación. Extintor manual de polvo, junto al puesto de trabajo.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Faja elástica (corte de tablones).

#### **9.2.7. AMASADORA**

### **Riesgos más comunes**

- Atrapamiento por falta de protección de la carcasa
- Descargas eléctricas
- Vuelcos y atropellos al transportarla

### **Medidas preventivas**

- Se comprobará el estado de los cables, palanca y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
- Estará situada en una superficie plana y horizontal.
- Las partes móviles estarán protegidas por carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo con el tambor en movimiento.
- Deberá dejarse inmovilizada por el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.



#### 9.2.8. MAQUINILLO

##### Riesgos más comunes

- Caída de la propia máquina, por deficiencias de anclaje
- Caídas en altura de materiales durante las operaciones de subida y bajada
- Caída en altura del operador por ausencia de elementos de protección
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto
- Rotura del cable de elevación

##### Medidas preventivas

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los accesorios de seguridad así como el cable de suspensión de cargas y las eslingas de sujeción.

- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo.
- Cualquier operación de mantenimiento se hará con la máquina parada.
- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado a través de sus patas laterales traseras.
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de arena o de otro material.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Será visible claramente un cartel que indique el peso máximo a elevar.
- El gancho de suspensión de carga estará en buen estado.
- El cable de alimentación desde cuadro secundario estará en perfecto estado de conservación.
- Se instalarán barandillas de protección, en las mismas condiciones que en el resto de los huecos.
- El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente sin que pueda dar lugar a basculamientos durante su trasiego.
- Al término de la jornada de trabajo se pondrán los mandos a cero, desconectándose la corriente del cuadro secundario, y no se dejarán cargas suspendidas.

### 9.2.9. HERRAMIENTAS MANUALES

#### Riesgos más comunes

- Golpes en las manos y los pies
- Cortes en las manos
- Proyección de partículas
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel

#### Medidas preventivas

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas. Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar

#### Equipos de protección individual

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

### 9.2.10. HERRAMIENTAS EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

### **Riesgos más comunes**

- Cortes
- Quemaduras
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica
- Vibraciones
- Ruido

### **Medidas preventivas**

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad

- Guantes de goma o P.V.C
- Botas de goma o P.V.C
- Botas de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos. Mascarilla filtrante
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable

### 9.2.11. SOLDADURA ELÉCTRICA

#### Riesgos más comunes

- Caídas desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Contacto con la energía eléctrica
- Proyección de partículas

#### Medidas preventivas

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, y vientos fuertes.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante a la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- Además, se tendrán en cuenta las normas específicas en los trabajos a ejecutar (montaje de estructuras metálicas, ...)

### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra
- 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
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero

### **9.2.12. SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE**

#### **Riesgos más comunes**

- Caídas desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamientos de mano y/o pies por objetos pesados
- Quemaduras
- Explosión (retroceso de llama)
- Incendio
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales

#### **Medidas preventivas**

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados se efectuarán según las siguientes condiciones:
  1. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
  2. No se mezclarán botellas se gases distintos.
  3. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posiciones verticales y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
  4. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto par bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45'.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acoplarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- Se mantendrán en perfecto estado las mangueras de suministro rechazando las que presenten defecto.

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra)
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad, clases C
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes

### 9.3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL USO DE MEDIOS AUXILIARES

---

#### 9.3.1. ANDAMIOS

##### Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales)
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos

##### Medidas preventivas

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos), de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 5 cm. como mínimo. Se tenderá a la utilización de plataformas metálicas.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al camino sobre ellas.

- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realiza mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o el Recurso Preventivo de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno (con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Cinturón de seguridad, (clase C).
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

#### **9.3.2. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES**

##### **Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Sobreesfuerzos



## Normas preventivas

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical, del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical de andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquéllos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con éste hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares, excepto si se está protegido del riesgo de caída desde altura.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. Del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### **9.3.3. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS**

##### **Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje
- Sobreesfuerzos

## Normas preventivas

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad:  
$$h/1 \geq 3$$
 donde: h= a la altura de la plataforma de la torreta. 1= a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en planta-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios (o torretas metálicas), sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno (con barboquejo)
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad
- Para el montaje se utilizarán, además: Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad clase C

### **9.3.4. ESCALERAS VERTICALES DE OBRA**

#### **Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc)
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc)

#### **Medidas preventivas**

De aplicación al uso de escaleras de madera:

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas.

De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o de cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar de seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- Para el uso de escaleras de mano independientemente de los materiales que las constituyen
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

## Equipos de protección individual

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad Clase C.

#### **9.4. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES**

---

En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del R.D. 1.627/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, este apartado se regirá por las previsiones contenidas en el Proyecto sobre los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra.

Para ello, durante la elaboración del proyecto se planteará esta cuestión al Promotor y al Projectista para que se tenga en consideración y se adopten las soluciones constructivas necesarias para facilitar las operaciones de mantenimiento, se prevean los elementos auxiliares y dispositivos para facilitarlas, y se definan los tipos y frecuencias de las operaciones.

##### **9.4.1. CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD**

Se contempla en este apartado la realización, en condiciones de seguridad y salud, de los trabajos de entretenimiento, conservación y mantenimiento durante el proceso de explotación y de la vida útil del edificio objeto de este Estudio, eliminando los posibles riesgos en los mismos.

La utilización de los medios de seguridad del edificio responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación del edificio se lleven a cabo.

Las previstas en ese apartado y los siguientes son las idóneas para las actuales circunstancias del edificio, y deberán adaptarse en el futuro atemperándose a posibles modificaciones o alteraciones del inmueble y a las nuevas tecnologías.

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.

#### 9.4.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

Para instalaciones eléctricas se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas (o bombonas) de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.

- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte, con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

#### **9.4.3. TRABAJOS EN EQUIPOS SIN REGLAMENTAR**

En aquellos equipos eléctricos que estén sin reglamentar, tales como el motor de apertura y cierre de aparcamientos, se dispondrá de interruptores de seguridad que permitan interrumpir el paso de corriente eléctrica para su manipulación.

Antes de procederse a la manipulación, deberá comprobarse el perfecto funcionamiento del interruptor.



## 10. MEDICIONES

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>					
01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD	40	84,38 €	3.375,03
01.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	27	400,12 €	10.669,77
01.03	ud	GAFAS ANTIPOLVO	27	305,31 €	8.141,47
01.04	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	27	346,43 €	9.238,22
01.05	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	27	16,38 €	436,91
01.06	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	13	456,04 €	6.080,47
01.07	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	27	309,60 €	8.256,06
01.08	ud	PAR GUANTES DE LONA	20	47,87 €	957,38
01.09	ud	PAR GUANTES DE CUERO USO GENERAL SERRAJE	20	49,29 €	985,73
01.10	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	40	320,99 €	12.839,50
01.11	ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	13	290,29 €	3.870,60
01.12	ud	CONJ. ARNÉS AMARRE DORSAL+ESLINGA	13	320,99 €	4.279,83
01.13	ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR	13	370,99 €	4.946,50
01.14	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	40	173,66 €	6.946,50
01.15	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	8	199,17 €	1.593,33
01.16	ud	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN	20	247,33 €	4.946,50
01.17	ud	TRAJE IMPERMEABLE	20	297,33 €	5.946,50
01.18	ud	PAR GUANTES SOLDADOR	13	320,99 €	4.279,83
01.19	ud	MANGUITOS DE CUERO PARA SOLDADOR	13	173,66 €	2.315,50
01.20	ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA	13	412,17 €	5.495,65
01.21	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	13	172,68 €	2.302,40
01.22	ud	GAFAS PARA SOLDADOR	13	208,77 €	2.783,67
01.23	ud	PAR DE GUANTES DE GOMA FINOS	40	47,59 €	1.903,59
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>					<b>112.590,97 €</b>

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA</b>					
02.01	m	BARANDILLA ESCALERA PUNTALES, MADERA	0	232,39 €	0,00
02.02	m	BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS	0	318,83 €	0,00
02.03	m	LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD	0	374,35 €	0,00
02.04	m	LÍNEA VERTICAL DE SEGURIDAD	0	144,93 €	0,00
02.05	ud	TOPE PARA CAMION DE 5 MTS.	0	427,45 €	0,00
02.06	m	VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA -CERRAMIENTO I	6	765,96 €	4.595,75
02.07	ud	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES 2.5 m de longitud	40	240,43 €	9.617,32
02.08	m	BARANDILLA PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS O BORDE VA	20	309,50 €	6.189,98
02.09	ud	PUNTO DE ANCLAJE FIJO	0	262,80 €	0,00
02.10	m <sup>2</sup>	PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES	0	329,26 €	0,00
02.11	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80	20	341,58 €	6.831,67
02.12	ud	SEÑAL TRÁFICO	15	929,98 €	13.949,75
02.13	m	MALLA POLIETILENO NARANJA DE SEÑALIZACION HORIZO	120	31,52 €	3.782,62
02.14	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR CON SOPORTE I/COLOCAC	120	37,03 €	4.443,91
02.15	ud	PLATAFORMA VOLADA DESCARGA	0	966,12 €	0,00
02.16	m	ALQUILER BAJANTE DE ESCOMBROS PVC x PLANTA	0	418,03 €	0,00
02.17	m	RED SEGURID. HORIZONTAL PROTECCION HUECOS	40	184,63 €	7.385,39
02.18	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO	10	168,13 €	1.681,30
02.19	m	RED SEGURIDAD TIPO HORCA 1ª PTA.	0	317,03 €	0,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA</b>					<b>58.477,71 €</b>

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 PROTECCION INSTALACION ELECTRICA</b>					
03.01	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO	15	252,83 €	3.792,38
03.02	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m	3	1.766,00 €	5.297,99
03.03	ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD ( 300	3	1.495,94 €	4.487,83
03.04	ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (30 m	3	1.903,08 €	5.709,25
03.05	ud	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD DE 24 V.	2	2.574,54 €	5.149,08
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCION INSTALACION ELECTRICA</b>					<b>24.436,53 €</b>

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 PROTECCION CONTRA INCENDIOS</b>					
4.01	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.	20	256,75 €	5.135,00
4.02	ud	EXTINTOR CO2 2 kg. ACERO	15	319,63 €	4.794,39
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCION CONTRA INCENDIOS</b>					<b>9.929,39 €</b>

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					
05.01	ud	ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2	1	2.456,37 €	2.456,37
05.02	ud	ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2	1	1.274,20 €	1.274,20
05.03	ud	ALQUILER CASETA VESTUARIO 14,65 m2	1	1.274,20 €	1.274,20
05.04	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	40	490,21 €	19.608,25
05.05	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	20	285,55 €	5.711,09
05.06	ud	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	5	740,98 €	3.704,92
05.07	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	19	474,56 €	9.016,61
05.08	ud	CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W.	1	398,49 €	398,49
05.09	ud	ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2	1	264,31 €	264,31
05.10	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.	1	1.825,97 €	1.825,97
05.11	ud	ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO	1	1.934,22 €	1.934,22
05.12	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO	15	17,29 €	259,30
05.13	ud	HORNO MICROONDAS	4	522,38 €	2.089,51
05.14	ud	NEVERA ELECTRICA 100L	2	1.697,39 €	3.394,78
05.15	ud	CALIENTACOMIDAS PARA 30 PERSONAS	2	4.566,60 €	9.133,20
05.16	ud	DUCHA INSTALADA CON AGUA FRIA Y CALIENTE	5	1.089,57 €	5.447,86
05.17	ud	INODORO CON ALIMENTACION DE AGUA INSTALADO	3	1.150,87 €	3.452,62
05.18	ud	LAVABO CON AGUA FRIA Y CALIENTE INSTALADO	5	1.014,24 €	5.071,21
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					<b>76.317,12 €</b>

CÓDIGO	Ud	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>					
06.01	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I	40	974,13 €	38.965,39
06.02	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	4	4.124,62 €	16.498,48
06.03	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	4	389,22 €	1.556,86
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>					<b>57.020,73 €</b>

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD					
07.01	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD	3	1.421,19 €	4.263,56
07.02	ud	COSTO MENSUAL DE BRIGADA DE SEGURIDAD PARA MANT	3	1.421,19 €	4.263,56
07.03	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.	3	1.052,71 €	3.158,14
07.04	ud	COSTO MENSUAL FORMACION PRIMEROS AUXILIOS, SALVA	3	960,59 €	2.881,78
07.05	mes	mes COSTO TECNICO EN PREVENCION DE RIESGOS LABOR	3	1.574,72 €	4.724,15
07.06	H	COSTO HORA FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	10	144,37 €	1.443,70
07.07	H	COSTO HORA SEÑALISTA	10	142,99 €	1.429,89
TOTAL CAPÍTULO 07 MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD					22.164,78 €

**TOTAL PRESUPUESTO**

**360.937,23 €**

## 11. PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.....	112.590,97 €	31,19%
2	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA.....	58.477,71 €	16,20%
3	PROTECCION INSTALACION ELECTRICA .....	24.436,53 €	6,77%
4	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	9.929,39 €	2,75%
5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	76.317,12 €	21,14%
6	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	57.020,73 €	15,80%
7	MANO DE OBRA SEGURIDAD Y SALUD.....	22.164,78 €	6,14%
TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD		360.937,23 €	100,00%

Asciende el total del **PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD** a la expresada cantidad de **TRESCINETOS SESENTA MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS**.

En Luceni, a 19 de noviembre de 2025.

Firmado:



Pilar Anastasio Sánchez

Nº COAM: 12.294

Empresa: Quark U E. S.L

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS - URBANIZACIÓN

ZAR01-QUA-001GENE-00-ST-XX-G-1001040

### PROYECTO BÁSICO DE URBANIZACIÓN PRIVADA INTERIOR, PARCELA A

Revisión 002

Fecha 19/11/2025



Data Center  
Ribera Alta  
del Ebro

## Responsabilidades

Este Anexo ha sido preparado en nombre y para el uso exclusivo del Cliente, y está sujeto y emitido de acuerdo con el contrato entre el Cliente y Quark. Quark no acepta ninguna responsabilidad en relación con el uso o la confianza en este Anexo por parte de terceros. No está permitido copiar este Anexo sin el permiso del Cliente o de Quark.

La información contenida en estos documentos está protegida por el Reglamento Global de Protección de Datos (GDPR). Quark cumple con las disposiciones del Reglamento y la información se divulga con la condición de que el Destinatario también cumpla con las disposiciones del (GDPR). En particular, todos los currículos y la información contenida en ellos deben ser guardados de forma segura, deben ser utilizados sólo con el fin de evaluar la idoneidad de las personas para realizar las tareas propuestas y / o evaluar las capacidades generales de Quark para llevar a cabo el trabajo propuesto y deben ser destruidos después de la finalización de dichos fines.

### Política de Calidad

Rev.	Descripción	Autor	Revisado	Quark Aprobación	Fecha Rev.	Cliente Aprobación	Fecha Aprobación
P01	Inicial	PD	LG	Cs	5/11/25		
		Donoso	García	Suárez			
P02	Revisión	PD	LG	CS	19/11/25		
		Donoso	García	Suárez			

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. DATOS GENERALES .....</b>	<b>5</b>
1.1. PROMOTOR .....	6
1.2. AUTOR DEL PROYECTO.....	6
1.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS .....	7
1.1. NORMATIVA APLICABLE.....	8
1.1.1. ESTATAL.....	8
1.1.2. AUTONÓMICA .....	8
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR.....</b>	<b>10</b>
2.1. TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.....	10
2.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	10
2.3. RESIDUOS PELIGROSOS .....	11
2.3.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	11
2.4. RESIDUOS URBANOS .....	12
<b>3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>13</b>
3.1. RCD NIVEL I .....	13
3.2. RCD NIVEL II .....	13
3.2.1. OBRA NUEVA .....	13
3.2.2. RESIDUOS NIVEL II GENERADOS.....	14
3.3. VOLUMEN TOTAL ESTIMADO DE RESIDUOS .....	17
3.3.1. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN-SITU	18
<b>4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>19</b>
4.1. GENERALES .....	19
4.2. EN LA COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	19
4.3. PUESTA EN OBRA.....	20
4.4. ALMACENAMIENTO.....	23
4.5. EN LA POSESIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS .....	24
4.6. EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	24
4.7. EN LA GESTIÓN DEL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS .....	24
4.8. MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA .....	24
4.8.1. REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA O EN OTROS DESTINOS AUTORIZADOS .....	24
4.8.2. VALORIZACIÓN.....	24
4.8.3. ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS PRODUCTIVOS .....	25
4.8.4. RCD.....	25
4.8.5. RP.....	25
4.9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	26

4.9.1.	LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN SE TRATARÁN COMO SIGUE .....	26
4.9.2.	LOS RESIDUOS PELIGROSOS .....	27
<b>5.</b>	<b>GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DURANTE LAS OBRAS .....</b>	<b>29</b>
1.4.	ZONA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL .....	30
1.5.	CONTENEDORES .....	31
1.6.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A DERRAMES EN LA GESTION DE RESIDUOS .....	32
1.6.1.	INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO.....	32
1.6.2.	MEDIDAS ORGANIZATIVAS .....	32
1.6.1.	EQUIPOS DE CONTENCIÓN Y RESPUESTA INMEDIATA.....	33
1.6.2.	MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	33
<b>6.</b>	<b>PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS .....</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....</b>	<b>35</b>
7.1.	GENERAL .....	35
7.2.	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS .....	36
7.3.	MANEJO .....	38
7.4.	SEPARACIÓN .....	39
<b>8.</b>	<b>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN .....</b>	<b>40</b>

## 1. DATOS GENERALES

---

El proyecto tiene por objeto definir los trabajos correspondientes a la urbanización de las parcelas destinadas a un Complejo de Centros de Proceso de Datos y una Planta de generación eléctrica de emergencia mediante turbinas de gas, dentro de una superficie constituida por una parcela discontinua dividida en tres subparcelas, localizadas en el sector centro-este del término municipal de Luceni (Zaragoza), en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Localización: Luceni, Zaragoza.
- Tipo de suelo: No urbanizable especial, categoría Productivo Agrario – Secano Tradicional
- Área ámbito parcelario total: 715.813 m<sup>2</sup>
- Área topográfica total: 480.980 m<sup>2</sup>
- Superficie útil de subparcelas:
  - SP-1: 326.321 m<sup>2</sup>
  - SP-2: 107.764 m<sup>2</sup>
  - SP-3: 46.895 m<sup>2</sup>

El conjunto de subparcelas colindantes se ubica al sur del núcleo urbano de Luceni y al noroeste de núcleo urbano de Pedrola. Dos de las subparcelas, se encuentran localizadas entre los trazados paralelos de la autopista AP-68 y la autovía A-68 y una tercera en el espacio comprendido entre el margen norte de la autovía A-68 y el Canal Imperial de Aragón.

El conjunto de subparcelas actualmente no se encuentra edificado y presenta una suave pendiente, según se observa en la documentación gráfica.

Este documento se desarrolla a nivel de **Proyecto Básico** como documento que acompaña la tramitación del Plan de Interés General de Aragón (PIGA) denominado Plan “Green IT Aragón.



## 1.1. PROMOTOR

---

Nombre de la empresa: DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO S. L.

CIF de la empresa: B-19.928.480.

Dirección de la empresa: Paseo Independencia 21, 3 PLT. 50001 Zaragoza - España

## 1.2. AUTOR DEL PROYECTO

---

Arquitecto: **Pilar Anastasio Sánchez**

C.I.F: 07236041B

Nº COAM: 12.294

Empresa: **Quark U E , S. L.**

Dirección: Calle Musgo, 2. Edificio Europa II. Planta Baja. Oficina F. 28003 Madrid.

### 1.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

---

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, a continuación, se detalla el “Estudio de Gestión de Residuos” para la construcción de la urbanización necesaria, con el fin de dotar a las subparcelas de las infraestructuras y servicios exteriores comunes que permitan la posterior construcción y puesta en servicio de los edificios destinados a Centros de Proceso de Datos y una Planta de Generación Eléctrica de Emergencia mediante turbinas de gas.

La urbanización que se presenta en este documento se encuentra situada en las subparcelas SP-1 y SP-2. La urbanización de la subparcela SP-3 está fuera del alcance de este documento.

De acuerdo con el Art. 5 del citado Real Decreto, el Estudio de Residuos tiene por objeto reflejar cómo se llevará a cabo la gestión de los RCD y formará parte de los documentos contractuales de la obra. En él se recogen las previsiones respecto a la identificación, cálculo y medidas de los posibles residuos generados a lo largo de toda la obra.

Superficie construida proyectada es de 17.509,72 m<sup>2</sup>.

Superficies útiles del conjunto de subparcelas:

SP-1 con una superficie útil de 326.321 m<sup>2</sup>

SP-2 con una superficie útil de 107.764 m<sup>2</sup>

SP-3 con una superficie útil de 46.895 m<sup>2</sup>

Lo que supone un área total de parcelas afectadas de: 480.980 m<sup>2</sup>.

## 1.1. NORMATIVA APLICABLE

---

### 1.1.1. ESTATAL

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. B.O.E. de 13 de febrero de 2008.
- Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero. B.O.E. 19 de febrero de 2002.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo. B.O.E. del 12 de marzo de 2002
- Real Decreto 833/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el territorio español.
- Ley 26/2007, de responsabilidad medioambiental
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos

### 1.1.2. AUTONÓMICA

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos
- Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (Plan GIRA 2018-2022) y el nuevo Plan GIRAPEC 2024-2030
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos.

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a), del R. D. 105/2008, sobre las "Obligaciones del productor de

residuos de construcción y demolición", que deberá incluir en el proyecto básico de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

---

Basándose en los datos disponibles a partir del proyecto de obra y el alcance de los trabajos a ejecutar en esta fase, se realiza una identificación y previsión de los residuos a generar en esta obra. Dichos residuos se indican a continuación.

### 2.1. TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN

---

**Zonas Exteriores:** Residuos procedentes de ajustes de rasantes a pendientes y aceras.

Inicialmente se estima el 30% de la reutilización de tierras en obra.

### 2.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

---

Se prevé la generación de los siguientes Residuos de Construcción y Demolición (RCD), agrupados en función de las posibilidades reales de segregación en obra:

**Escombros “limpio”** (código LER 17 01 07 Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos): se integra en esta fracción los escombros procedentes de labores de construcción (arena, gravas, restos de hormigón, mortero, etc.), junto con los escombros procedentes de posibles trabajos de demolición.

**Escombros “mezclado”** (código LER 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición): mezcla de algún escombros con otros materiales diversos (yeso, PVC, lana de roca, sacos de cemento, fibra de vidrio, etc.).

**Madera** (código LER 17 02 01): los residuos de madera en obras están constituidos principalmente por madera de encofrados, despuntes, tablones, restos de demoliciones, talas y podas, etc.

**Plástico** (código LER 17 02 03): se incluyen los envases de plástico generados en la obra: bidones, envoltorios de equipos, sacos... y otros como film protector, materiales plásticos, etc.

**Metal** (código LER 17 04 07): despuntes de ferralla y otros restos metálicos.

**Papel y Cartón** (código LER 20 01 01): básicamente procedente de embalajes de materiales de obra (embalajes de pavimentos, carpinterías y otros).

**Yeso** (código LER 17 08 02) materiales de construcción a partir de yeso, constituido principalmente por paneles de cartón-yeso.

**Aislamientos** (código LER 17 06 04) Materiales de aislamiento que no contienen amianto u otras sustancias peligrosas.

## 2.3. RESIDUOS PELIGROSOS

---

**Aceites usados** (código LER 13 02 05\*): en principio, este residuo no se generará en obra, puesto que no es previsible el mantenimiento de maquinaria en la parcela de obra. Sin embargo, no es completamente descartable su generación ante eventuales necesidades de mantenimiento o reparación, en cuyo caso será gestionado adecuadamente.

**Absorbentes / Tierras contaminadas** (código LER 15 02 02\*): se consideran tierras contaminadas los suelos afectados por derrames de sustancias contaminantes, tales como: aceites usados, gasoil, desencofrantes, etc. en cantidades significativas. También se consideran en este apartado los absorbentes empleados en la recogida de derrames (sepiolita).

**Envases contaminados** (código LER 15 01 10\*): los envases que han contenido sustancias peligrosas, y que, por tanto, van etiquetados con alguno de los pictogramas naranjas de peligrosidad, también son residuos peligrosos. Incluyen una gran variedad de residuos, en formatos muy diferentes; a efectos de almacenamiento se puede distinguir entre aquellos que son voluminosos (garrafas y bidones) y aquellos otros de pequeño tamaño (latas, botellas, etc.).

**Sprays** (código LER 15 01 11\*): incluye los botes de spray y aerosoles, fundamentalmente generados en señalización y topografía.

### 2.3.1. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, establece en su Anexo I las características que permiten clasificar un residuo como peligroso. En particular, los residuos explosivos y comburentes se identifican como:

- **HP 1 – Explosivo:** Residuos que pueden explotar bajo ciertas condiciones. Incluyen:
  - H205: Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
  - EUH001: Explosivo en estado seco.
  - EUH019: Puede formar peróxidos explosivos.
  - EUH044: Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado
- **HP 2 – Comburente:** Residuos que pueden provocar o intensificar un incendio al liberar oxígeno. Se consideran peligrosos por su capacidad de reaccionar violentamente con otras sustancias.

Dentro del listado de residuos potencialmente peligrosos contemplados en este proyecto no se identifican residuos clasificados como HP1 ni HP2.

## 2.4. RESIDUOS URBANOS

---

**Residuos Orgánicos de Aseos** (código LER 20 02 01): estos residuos orgánicos biodegradables procedentes de aseos en Casetas de Obra son conducidos directamente a la Red de Saneamiento de la urbanización existente, mediante conexión directa a Pozo existente de la red de alcantarillado.

**Residuos procedentes de Oficinas y Casetas** (código LER 20 01 01 Papel y cartón, 20 01 02 Vidrio, 20 01 08 Residuos biodegradables de comedores, 20 01 10 Ropa, 20 01 39 Plásticos): estos residuos generados por los ocupantes de las oficinas y casetas de obra son retirados por empresa especializada en recogida de basuras, y transportados a vertedero municipal.

### 3. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER).

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

#### 3.1. RCD NIVEL I

Dada la necesidad de los movimientos de tierras necesarios a partir de la comparación entre la superficie topográfica propuesta y la explanada base existente, se pretende conseguir un reaprovechamiento del 30 % del volumen total de tierras excavado, y una superficie de excavación de 84.588,00 m<sup>2</sup> (la ocupación en planta de la urbanización).

Estimación volumen a excavar: 115,91 m<sup>3</sup>

Toneladas: 173,86 T

#### 3.2. RCD NIVEL II

##### 3.2.1. OBRA NUEVA

Para la evaluación del volumen aparente de RCDs de Nivel II para obra nueva de urbanización se calcula a partir de la superficie construida. En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido.

Tipología de obra	S (m <sup>2</sup> superficie construida)	P Peso (m <sup>3</sup> RCD cada m <sup>2</sup> construido) Estimado en <b>Proyecto</b>	V <sub>2CD</sub> m <sup>3</sup> volumen residuos (S x P)
Urbanización	84.588,00	0,14	11.842,32

\* Valor estimado que deberá actualizarse en futuras fases de proyecto.



### 3.2.2. RESIDUOS NIVEL II GENERADOS

Volumen: 11.842,32 m3

Toneladas: 5.921,16 T

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m3 de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCDs Nivel I		
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II		
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>		
X	17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>		
X	20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>		
X	17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
X	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
X	17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
<b>4. Piedra</b>		
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>	
	<b>1. Basuras</b>	
	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11 *	Sobrantes de pintura o barnices que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas *
	14 06 03 *	Sobrantes de disolventes no halogenados *
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

\* NOTA: Se identifican con un asterisco los residuos clasificados como HP2 (Comburente) según el anexo 1 de la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

### 3.3. VOLUMEN TOTAL ESTIMADO DE RESIDUOS

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	84.588,00 m²			
Volumen de resíduos (S x 0,14)	11.842,32 m³			
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0,50 Tn/m³			
Toneladas de residuos	5.921,16 Tn			
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	115,91 m³			
Presupuesto estimado de la obra	12.518.024,04 €	* PEM sin considerar el presupuesto de EGR, ESS, CC		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	921.730,65 €	Estimación inicial		
RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		173,86	1,50	115,91
RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	296,06	1,30	227,74
2. Madera	0,040	236,12	0,60	394,74
3. Metales	0,025	148,03	1,50	98,69
4. Papel	0,003	17,76	0,90	19,74
5. Plástico	0,015	88,82	0,90	98,69
6. Vidrio	0,005	29,61	1,50	19,74
7. Yeso	0,002	11,84	1,20	9,87
TOTAL estimación	0,140	828,96		869,20
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	236,85	1,50	157,90
2. Hormigón	0,120	710,54	1,50	473,69
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	3.197,43	1,50	2.131,62
4. Piedra	0,050	296,06	1,50	197,37
TOTAL estimación	0,750	4.440,87		2.960,58
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	414,48	0,90	460,53
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	236,85	0,50	473,69
TOTAL estimación	0,110	651,33		934,23

### 3.3.1. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN-SITU

RCDs Nivel I							Porcentajes estimados
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	11643,09	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
<b>RCDs Nivel II</b>							
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
<b>1. Asfalto</b>							
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1.026,77	Total tipo RCD
<b>2. Madera</b>							
X	17 02 01	Madera		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	821,42	Total tipo RCD
<b>3. Metales</b>							
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	51,34	0,10
	17 04 02	Aluminio		Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo				0,00	0,05
	17 04 04	Zinc				0,00	0,15
X	17 04 05	Hierro y Acero		Reciclado		462,05	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estanho				0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados		Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		Reciclado		0,00	0,10
<b>4. Papel</b>							
X	20 01 01	Papel		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	61,61	Total tipo RCD
<b>5. Plástico</b>							
X	17 02 03	Plástico		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	308,03	Total tipo RCD
<b>6. Vidrio</b>							
X	17 02 02	Vidrio		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	102,68	Total tipo RCD
<b>7. Yeso</b>							
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	41,07	Total tipo RCD
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>							
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	205,35	0,25
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	616,06	Diferencia tipo RCD
<b>2. Hormigón</b>							
X	17 01 01	Hormigón		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2.464,25	Total tipo RCD
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>							
X	17 01 02	Ladrillos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	11.089,14	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
<b>4. Piedra</b>							
X	17 09 04	RDC's mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Reciclado		1.026,77	Total tipo RCD
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>	
<b>1. Basuras</b>							
	20 02 01	Residuos biodegradables		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,00
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,44	0,00
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>							
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)		Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas		Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla		Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados		Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's		Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		Depósito Seguridad	Gestor autorizado RP's	0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's		Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's		Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)		Depósito / Tratamiento		8,21	0,01
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)		Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite		Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes		Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas		Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón		Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,00	0,01
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado		Depósito / Tratamiento		772,13	Diferencia tipo RCD
	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas		Depósito / Tratamiento		0,00	0,20
	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados		Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	07 07 01	Sobranes de desecofrantes		Depósito / Tratamiento		0,00	0,08
X	15 01 11	Aerosoles vacíos		Depósito / Tratamiento		41,07	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo		Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua		Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDC's mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

## 4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

---

A continuación, se describen las medidas que se propone tomar en obra con el fin de prevenir la generación de residuos. Estas medidas deben interpretarse por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar el Plan de Gestión de Residuos.

### 4.1. GENERALES

---

Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materias primas, además de encarecer la obra, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes durante la ejecución.

Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura o deterioro de piezas.

Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.

Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

### 4.2. EN LA COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

---

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria para evitar excedentes.

En caso de existir excedentes, en primer término, se intentará su posible reutilización en otra obra

Se realizará un estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales con la intención de priorizar aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.

Se destinará una zona de acopio independiente para depositar provisionalmente los materiales a reutilizar.

Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales a granel normalmente servidos en envases.

Siempre que sea posible se solicitará a los proveedores que retiren sus propios envases.

Se mantendrá el embalaje hasta la utilización del producto, con el fin de evitar daños sobre la materia prima que la conviertan en un residuo antes de su empleo.

Se priorizará la utilización de materiales procedentes de reciclado y/o reutilización, suministrados en la zona de obras y con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos.

Se primarán las compras a granel y el uso de envases de gran capacidad y especialmente de aquellos materiales que presenten certificados ambientales.

Se comprará la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.

Se priorizará la compra de los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.

Se debe utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.

Se debe evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.

Se priorizará la adquisición de equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

#### **4.3. PUESTA EN OBRA**

---

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

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 que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

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.

---

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

En cuanto a la manipulación y puesta en obra del hormigón se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en la mejora de los accesos, zonas de tráfico, remates en obras de hormigón, etc.).

En cuanto a la manipulación y puesta en obra de la chatarra y ferralla se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Centralizar, siempre que se pueda y exista suficiente espacio en obra el montaje de elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes.

En cuanto a la manipulación de la madera se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Acopiar separadamente, reutilizar, reciclar o llevar a gestor autorizado.
- Acopiar la madera de manera protegida de golpes o daños.
- Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.
- Plástico, papel y cartón
- Comprar materiales evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.



- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.
- Contratar proveedores de materiales con Sistema Integrado de Gestión de embalajes y recogida de los mismos para su reutilización y/o reciclaje mediante gestor autorizado.

En cuanto a las labores de albañilería y revestimientos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Realizar los cortes con la precisión necesaria para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillo, bloques de cemento, baldosas, etc.
- Evitar la compra de colas con componentes peligrosos.
- En cuanto a la manipulación de aceites minerales y sintéticos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
  - Establecer una sistemática para el almacenamiento y la recogida por Gestor Autorizado.
  - Recoger en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
  - Depositar en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
  - Almacenar en cisternas reconocibles y con letrero etiquetado.
  - Almacenar evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
  - Avisar al Gestor Autorizado cuando la cisterna está  $\frac{3}{4}$  llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
  - Evitar vertidos en cauces o en alcantarillado.
  - Evitar depósitos en el suelo.
  - Evitar tratamientos que afecten a la atmósfera.
  - Inscribir en la Hoja de control interno de RP.
  - Reducir la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
  - Reducir la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
  - Reducir la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

En cuanto a la manipulación de productos líquidos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
- Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
- Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
- Reducir el uso de disolventes.
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
- Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

#### **4.4. ALMACENAMIENTO**

---

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

El Constructor (poseedor de residuos) se encargará de almacenar separadamente los residuos hasta su entrega al gestor de residuos correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Se realizará el acopio adecuado de materiales para evitar su deterioro, así como la rotura de su envase.

Durante toda su permanencia en obra se evitará el deterioro de los embalajes y pallets, con el objetivo de reutilizarlos cuantas veces sea posible.

Se extremarán las precauciones durante el suministro y trasiego de materiales en la obra.

Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.

Prevenir las fugas de sustancias peligrosas instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.

Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin).

Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.

#### **4.5. EN LA POSESIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

---

Los residuos no peligrosos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.

Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en obra o reciclarlos.

#### **4.6. EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

---

Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.

Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.

Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

#### **4.7. EN LA GESTIÓN DEL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS**

---

Registro de los residuos almacenados, así como de su transporte

Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos.

#### **4.8. MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA**

---

##### **4.8.1. REUTILIZACIÓN EN LA PROPIA OBRA O EN OTROS DESTINOS AUTORIZADOS**

El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado.

Se prevé la reutilización de tierras procedentes de la excavación.

##### **4.8.2. VALORIZACIÓN**

Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

No se prevé operación alguna de valorización en obra.

#### **4.8.3. ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS PRODUCTIVOS**

Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

#### **4.8.4. RCD**

Todos los RCD generados en obra serán evacuados de obra a través de un transportista autorizado por la Comunidad Autónoma y entregados a un gestor autorizado de residuos:

Los residuos valorizables (madera, cartón, metal, plástico, escombros reciclables) serán entregados a un gestor autorizado de residuos para su reciclaje o valorización.

Los residuos no valorizables (escombros no reciclables, plástico no reciclable, etc.) serán entregados a un transportista para su vertido en una instalación prevista para este tipo de residuos no peligrosos y autorizada por la Comunidad Autónoma.

#### **4.8.5. RP**

Aquellos subcontratistas que generen residuos peligrosos se harán cargo de los residuos que produzcan y acreditarán su gestión mediante la documentación correspondiente.

Para aquellos RP que no sean gestionados por los subcontratistas, la obra se hará cargo de su gestión debiendo estar dado de alta como pequeño productor de RP en cada una de sus Delegaciones y poseer acuerdos con los gestores de las CCAA.

#### **4.9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**

---

El objetivo de este tipo de medidas es establecer en origen un sistema de segregación y almacenamiento que permita realizar una separación adecuada de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, acondicionando zonas para evitar las posibles afecciones al medio.

En particular, los residuos deberán separarse en las siguientes 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:

Hormigón: 80 T

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 T

Metal: 2 T

Madera: 1T

Vidrio: 1 T

Plástico: 0,5 T

Papel y cartón: 0,5 T

##### **4.9.1. LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN SE TRATARÁN COMO SIGUE**

Al inicio de las obras se planificará las áreas de acopio de residuos a establecer, así como los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. Se tendrá en cuenta el acceso rodado a la obra, con el fin de facilitar la retirada de residuos por el gestor autorizado.

Para ocupar el menor espacio posible, se minimizará esta área de acopio disponiendo exclusivamente de los contenedores necesarios para los residuos que se estén generando en cada momento, retirándose inmediatamente cuando estén llenos. Todos los contenedores se señalizarán, utilizando para ello la cartelería adecuada.

Se dispondrá de acopio para la segregación de:

- Escombro limpio (sin mezcla con metal, madera, plástico o cartón).
- Madera (fundamentalmente durante la fase de estructura).
- Plásticos (fundamentalmente durante la fase de acabados).
- Cartón (fundamentalmente durante la fase de carpintería y acabados).

- Yesos (fundamentalmente durante la fase de particiones).
- Metal (fundamentalmente durante la fase de estructura).
- Aislamientos (fundamentalmente durante la fase de acabados).

Aquellos residuos que por su naturaleza no pueden ser entregados a reciclador ni considerados como escombros limpio han de ser gestionados como residuo de construcción no peligroso: fibra de vidrio, aislamiento o escombros mezclados con yeso.

#### **4.9.2. LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

Se almacenarán segregados de acuerdo a su tipología en contenedores independientes. Los contenedores para los diferentes residuos peligrosos se emplazan sobre un área acondicionada impermeabilizada para la contención de posibles derrames y fugas, techada para evitar la entrada de agua de lluvia y convenientemente señalizada. Estos contenedores se etiquetan según la legislación vigente.

Los absorbentes / tierras contaminadas se depositarán en bidones metálicos, pudiéndose utilizar algún bidón metálico de la obra o de plástico, tapados y etiquetados, ubicados en la zona de la obra donde se almacenen los RP.

Los envases contaminados pueden ser empleados para depositar en ellos otros RP o ser prensados para reducir su volumen. Los pequeños envases de disolventes, pinturas, barniz, cola, resinas, etc. serán depositados en bidones o "big-bag".



#### Los residuos urbanos generados por el personal de la obra:

Se depositarán en contenedores perfectamente señalizados. La distribución y número de contenedores será acorde con los lugares de generación (comedores, servicios, máquinas de bebidas, accesos a oficinas, entradas al emplazamiento, etc.).

Para la recogida selectiva de residuos se dispondrá de “contenedores amarillos”, especificándose sus condiciones de uso (latas, botes, bricks y envases de plástico). Asimismo, en las casetas y vestuarios se instalan paneles informativos, solicitando la colaboración de todo el personal de la obra en el mantenimiento de las condiciones de orden y limpieza.



## 5. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DURANTE LAS OBRAS

---

Durante la fase de ejecución de los trabajos se dispondrá de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y subterráneas.

La presencia de un parque de maquinaria durante varios meses en el área de las obras supone la generación de residuos considerados peligrosos de acuerdo con las características que se recogen en el anexo I de la Ley 7/2022. La Ley 7/2022 de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular, obliga al productor a lo siguiente:

Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.

Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta Ley.

Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento. Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

El productor u otro poseedor inicial de residuos comerciales no peligrosos deberá acreditar documentalmente la correcta gestión de sus residuos ante la entidad local o podrá acogerse al sistema público de gestión de los mismos, cuando exista, en los términos que establezcan las ordenanzas de las Entidades Locales. o Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación. o Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.

Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.

De acuerdo con el artículo 21 de la Ley 7/2022, el productor de estos residuos (contratista de las obras), ha de disponer de una zona de almacenamiento de estos, bien en la propia zona destinada a parque de maquinaria (con la autorización necesaria), o en las instalaciones de la empresa gestora.

El contratista estará obligado a recoger los vertidos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria y a enviarlos a centros de tratamiento autorizados, acondicionándose una plataforma completamente impermeabilizada para los cambios de aceite y repostaje. Se solicitará la autorización de productor de residuos peligrosos, si se generan más de 10.000 kg de residuos peligrosos por año. Si la



cantidad fuera inferior se solicitará la inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos de la provincia.

Los residuos asimilables a urbanos, que en ningún caso han de mezclarse con los residuos peligrosos, habrán de ser trasladados al gestor de residuos urbanos municipales correspondiente, procediéndose del mismo modo que para el resto de residuos, además de cumplir la normativa municipal en cuanto a estos residuos.

Por último, el Adjudicatario de las obras deberá cumplir lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

#### **1.4. ZONA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

---

El Contratista dispondrá durante la ejecución de los trabajos de una zona de almacenamiento temporal que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.

La superficie destinada al almacenamiento temporal de residuos se situará en las zonas auxiliares de obra, en un área delimitada con zonas para los distintos contenedores. En sus proximidades habrá una balsa de decantación para las posibles fugas. El contratista organizará el correspondiente servicio de recogida con una periodicidad suficiente. Los residuos se segregarán en el propio tajo de obra a través de contenedores, acopios separativos u otros medios, de manera que se identifique claramente el tipo de residuo.

Los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de 6 meses. Por este motivo, este tipo de residuos se etiquetarán de manera que quede claramente identificada la fecha de su almacenaje. En esta etiqueta será necesario incluir, además:

- El código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (a través de un pictograma)

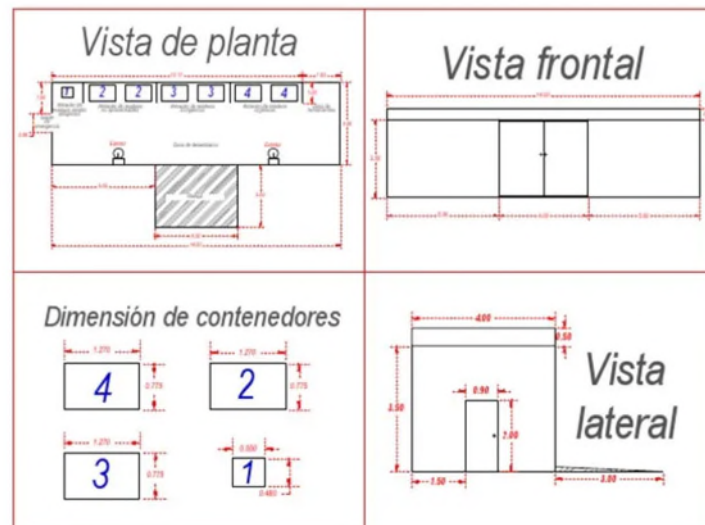


Figura 1. Ejemplo de organización de zona de almacenamiento temporal a desarrollar por el contratista

## 1.5. CONTENEDORES

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, distinguibles según el tipo de desecho. Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables.

Los restos de hormigón de acero serán cargados directamente sobre el camión y enviados al gestor autorizado, no precisando contenedores fijos, debido principalmente por la naturaleza de las obras.

Para las maderas y plásticos se dispondrá de un contenedor único de 5 m<sup>3</sup>.

Para el papel y cartón se dispondrá de un contenedor de 1 m<sup>3</sup>.

Los residuos peligrosos sólidos se ubicarán en un contenedor de 1 m<sup>3</sup>. y los residuos peligrosos líquidos en un bidón también de 1 m<sup>3</sup>, impermeables y con tapa que garantice su estanqueidad.

Los residuos asimilables a R.S.U. se dispondrán en un contenedor de 1 m<sup>3</sup> con tapa, los cuales tendrán establecida su recogida semanal.

Los residuos tóxicos aconsejan la colocación del contenedor con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir. En algún caso, será necesaria la preparación de la instalación prevista para los contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes, a fin de evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga de los residuos.

Los bidones de los residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria, para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas elevadas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por un gestor autorizado.

## **1.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A DERRAMES EN LA GESTION DE RESIDUOS**

---

La Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, establece en su artículo 21 que los productores iniciales u otros poseedores de residuos deben garantizar que, durante el almacenamiento, se apliquen condiciones adecuadas de higiene y seguridad. En el caso de residuos peligrosos, la norma es clara: estos deben estar protegidos frente a la intemperie y contar con sistemas que impidan vertidos o derrames.

A partir de esta exigencia legal se identifican las siguientes medidas de protección:

### **1.6.1. INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO**

Cubetos de retención: bandejas o depósitos secundarios que recogen el líquido en caso de fuga de envases. Deben tener una capacidad mínima equivalente al 110 % del volumen del mayor recipiente almacenado.

Superficies impermeables: los suelos de las áreas de almacenamiento deben ser de hormigón tratado o con recubrimiento epoxi que impida la filtración de contaminantes al terreno.

Zonas techadas y cerradas: especialmente para residuos líquidos o con riesgo de lixiviación. El techado protege frente a la lluvia y evita desbordamientos accidentales.

### **1.6.2. MEDIDAS ORGANIZATIVAS**

Separación por compatibilidad: almacenar sustancias que puedan reaccionar entre sí en áreas independientes, para evitar riesgos adicionales en caso de fuga.

Etiquetado visible: cada envase debe indicar el tipo de residuo, sus características de peligrosidad y fecha de inicio del almacenamiento, lo que facilita una rápida identificación en caso de accidente.

Registro cronológico de incidencias: disponer de un sistema de anotación que documente fugas, pérdidas o derrames, así como las medidas correctoras aplicadas.

### **1.6.1. EQUIPOS DE CONTENCIÓN Y RESPUESTA INMEDIATA**

Kits de absorción: disponer de material absorbente (perlita, arena tratada, sepiolita o paños absorbentes industriales) en las zonas de almacenamiento.

Barreras de contención: uso de diques portátiles o barreras flexibles para rodear y aislar rápidamente un derrame.

Señalización y formación del personal: el personal encargado debe estar entrenado en el uso de equipos de contención y en la aplicación del protocolo de emergencia.

### **1.6.2. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Para garantizar la seguridad en el almacenamiento y manipulación de residuos, la Ley 7/2022 establece que deben habilitarse zonas específicas, claramente identificadas, con superficies impermeables y protegidas frente a la intemperie, especialmente en el caso de residuos peligrosos. Los envases han de ser resistentes, compatibles con el contenido y mantenerse siempre cerrados, mientras que el etiquetado debe ser visible, legible e indeleble, indicando las características de peligrosidad y la fecha de inicio del almacenamiento. Durante la manipulación, se deben emplear equipos de protección individual adecuados (guantes, gafas, ropa de protección) y sistemas de ventilación en caso de sustancias volátiles; además, está prohibido mezclar residuos incompatibles, de forma que se eviten reacciones peligrosas. Todo ello debe complementarse con formación específica al personal encargado, protocolos de emergencia y disponibilidad de materiales absorbentes y barreras de contención para actuar con rapidez ante incidentes.

## 6. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

---

El Constructor realizará la implantación de los siguientes elementos, según necesidades, reflejándolos en un plano para su aprobación:

Bajantes de escombros

Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones, etc.)

Zonas o contenedor para lavado de canaletas y cubetas de hormigón

Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.

Contenedores para residuos urbanos.

Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ"

Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos, tierras a reutilizar...

## 7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

---

### 7.1. GENERAL

---

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Se deberá asegurar, por parte del poseedor de los RCD (contratista), que se diseñará un protocolo de actuación para la gestión de los RCD que se adaptará a las posibilidades que presente el proyecto concreto. Dicha operativa se detallará en forma de un PGR, que explicará, justificará y valorará económicamente su alcance en función de las características del proyecto. El PGR, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por el productor de RCD (promotor), pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, 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, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Según exigen tanto el Real Decreto 105/2008 como el Decreto 112/2012, que regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, 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.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

El productor de residuos (promotor) tendrá que obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los RCD producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización/eliminación para su tratamiento por medio de un 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.

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 destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio (que sustituye a la anterior Ley 10/1998 de Residuos).

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo por medio de gestores autorizados por el órgano ambiental de la CAPV. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

Se deberá aportar evidencia documental del destino final para aquellos RCD que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

## **7.2. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS**

---

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como de evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará en sacos industriales de volumen inferior a 1 m<sup>3</sup> o en contenedores específicos con la ubicación y condicionado que establezca la legislación vigente.

Dicho depósito también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Las zonas de depósito temporal no deben interferir pasos o accesos, ni deberán localizarse próximos a zonas en las que exista riesgo de que se produzca una situación de emergencia con incidencia ambiental (desniveles, terraplenes y desmontes, almacén de sustancias peligrosas, de maquinaria, etc.).

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

En la obra deberá existir material absorbente, para ser utilizado en caso de derrame de sustancias líquidas.

Existirán plataformas para los parques de maquinaria impermeabilizadas para la recogida de aceites y resto de residuos inherentes a la misma.

El personal de obra, que está bajo la responsabilidad del Poseedor de los residuos, estará obligado a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden o no almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra que pueda ocasionar accidentes.
- No sobrecargar los contenedores destinados al transporte.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.



La zona de obras se mantendrá perfectamente limpia, tanto de escombros como de materiales sobrantes, y en orden, y al concluir la actuación se realizará una limpieza final que asegure que se retiren totalmente los restos de materiales de obra, maquinaria, contenedores de residuos y las instalaciones auxiliares en general. Esta limpieza se llevará a cabo en la obra y sus alrededores.

Los residuos de carácter urbano generados en las obras serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

### **7.3. MANEJO**

---

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

No se permite la descarga desde grúa directa sobre camión, contenedor o acopio.

La circulación y el tráfico en las zonas de trabajo estará perfectamente delimitado y será fácilmente entendible por los transportistas, que deberán estar informados sobre el mismo.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

En caso de producirse algún vertido accidental de sustancias tóxicas o peligrosas sobre terreno no impermeable, este se recogerá junto con las tierras impregnadas en el menor tiempo posible, evitando filtraciones. Las tierras contaminadas serán gestionadas por Gestor Autorizado.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2,0 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y su contaminación con otros materiales.

## 7.4. SEPARACIÓN

---

La obra contará al menos con un punto limpio correctamente señalizado y adecuado a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos a generar.

La zona de almacenamiento temporal de residuos deberá tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Al finalizar la obra se realizará una revisión de las zonas de almacenamiento para proceder a su limpieza y desmantelamiento de estructuras si fuera necesario.

Los envases deben estar perfectamente etiquetados, identificados con el nombre del residuo, el código LER y el gestor al que van destinados.

En caso de que los contenedores contengan residuos tóxicos o peligrosos se etiquetarán según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del Real Decreto 833/1988: nombre, dirección, teléfono del titular de los residuos y fecha de envase de estos) y se indicará la naturaleza de los riesgos que presentan dichos residuos mediante pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988).

Los residuos no peligrosos que se puedan almacenar en forma de acopios (tierras, escombros, etc.) deberán acopiarse de manera adecuada durante su generación en las zonas establecidas a tal fin, impidiendo la contaminación con residuos peligrosos.

Se evitará la mezcla de los residuos inertes como hormigón, ladrillos y teja con materiales de yeso (ya que éste disminuye la calidad para la reutilización) y las tierras y rocas de excavación.

Los residuos peligrosos se separarán siempre de los no peligrosos mediante contenedores adecuados, estos estarán siempre bajo cubierta sobre una superficie impermeable y lejos de aguas de escorrentía.

Los residuos de carácter urbano generados en las obras serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación vigente y las autoridades municipales.

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 y las autoridades municipales.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

## 8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN

Presupuesto de Ejecución Material de Proyecto (PEM, sin contar EGR, ESS, CC): **12.518.024,04 €**

El cálculo de la cuantía de la fianza o garantía financiera equivalente se basa en el presupuesto del citado estudio, teniendo en cuenta el peso de los residuos a generar.

Para la estimación del presupuesto de gestión de residuos se considera que la suma de los siguientes capítulos o partidas reflejadas en el presupuesto: Clasificación a pie de obra de residuos de construcción y demolición en fracciones, de conformidad con la normativa de aplicación, Carga y transporte a destino final (poseedor distinto al productor o gestor), Servicio de entrega y recogida por transportista autorizado, Transporte al centro de reciclaje o de transferencia, Descarga, canon y/o extendidos, Otras partidas análogas. Con los costes de referencia según la orden 2726/2009 de la CAM.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	115,91	5,00	579,53	<b>0,00%</b>
<b>RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	2.960,58	15,00	44.408,70	0,35%
RCDs Naturaleza no Pétreo	869,20	15,00	13.037,94	0,10%
RCDs Potencialmente peligrosos	934,23	15,00	14.013,41	0,11%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra			71.460,05	<b>0,57%</b>
<b>.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			579,53	0,00%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			71.460,05	0,57%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			28.104,42	0,22%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>100.144,00</b>	<b>0,80%</b>

Por lo tanto, el Presupuesto destinado a la Gestión de Residuos asciende a la suma de **100.144,00 €**.

**CIEN MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CERO CÉNTIMOS.**

En Luceni, a 19 de noviembre de 2025

El arquitecto:



Pilar Anastasio Sánchez

Nº COAM: 12.294

**Quark U E. S.L**

## PRESUPUESTO RESUMIDO POR CAPÍTULOS

ZAR01-QUA-001GENE-00-BQ-XX-G-1001020

PROYECTO BÁSICO DE URBANIZACIÓN PRIVADA INTERIOR, PARCELA  
A

Revisión\_002

Fecha 19/11/2025

**GREEN** *IT*  
**Aragón**



Data Center  
Ribera Alta  
del Ebro

PEM - RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL - URBANIZACIÓN

Proyecto/Project: PROYECTO BÁSICO DE URBANIZACIÓN PRIVADA INTERIOR, PARCELA A  
Archivo /File: ZAR01-QUA-001-GENE-00-BQ-XX-G-1001020  
Cliente final/Final Client: DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO S.L.  
Fase de diseño/Design Phase: Permit  
Entrega/Release: 19/11/2025 Revisión 002

Desarrollo URBANIZACIÓN/URBANIZATION Development			
AREA URBANIZATION: 84.588 m²			DEVELOPED AREA 84.588 m²
	Cantidad/Amount (€)	Ratio/Rate %	Ratio/Rate (€/m² dev. area)
1 COSTES DIRECTOS / HARD COST			
1.A URBANIZACIÓN PEM / URBANIZATION CONSTRUCTION BUDGET	12.518.024	100,00%	148 €/m²
1.A.1 TRABAJOS CIVILES / CIVIL WORKS	6.307.167	50,38%	74,6 €/m²
1.A.1.1 ACTUACIONES PREVIAS / ENABLING WORKS	113.785	1,80%	
1.A.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS / EXCAVATION AND EARTHMOVING	2.633.516	41,75%	
1.A.1.3 TRABAJOS DE URBANIZACIÓN / URBANIZATION EXTERNAL	3.559.866	56,44%	
1.A.2 TRABAJOS MEP / MEP WORKS	6.210.857	49,62%	73,4 €/m²
1.A.2.1 ELÉCTRICO / ELECTRICAL	2.733.179	44,01%	
1.A.2.2 FONTANERÍA / PLUMBING	635.000	10,22%	
1.A.2.3 DRENAJE Y SANEAMIENTO / DRAINAGE AND SEWAGE	776.786	12,51%	
1.A.2.4 PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO / FIRE PROTECTION	1.068.750	17,21%	
1.A.2.5 SISTEMAS ESPECIALES / SPECIAL SYSTEMS (CCTV, SECURITY, ETC)	997.143	16,05%	
1.A.3 OTROS / OTHERS	648.852	5,18%	7,7 €/m²
1.A.3.1 SEGURIDAD Y SALUD / HEALTH AND SAFETY 2,88%	360.937	55,63%	
1.A.3.2 CONTROL DE CALIDAD / QUALITY CONTROL 1,50%	187.770	28,94%	
1.A.3.3 GESTIÓN DE RESIDUOS / WASTE MANAGEMENT 0,80%	100.144	15,43%	
1 TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	12.518.024,04 €		148 €/m²
2 TOTAL BASE IMPONIBLE	13.166.875,86 €		156 €/m²