

Paseo Independencia 21, 3º; Zaragoza, 50001, España

Contacto: Carlos Tierra

+34 976.23.20.69 - molinosebro@samca.com

CIF: A-50645480

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03145-23 y VISADO electrónico VD02497-23A de 06/06/2023. CSV = FVDCAW8XH2MKVVR verificable en https://coiiaar.e-gestion.es

PROYECTO DE EJECUCIÓN MÓDULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA N°1 E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO N°1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS"

SEPARATA SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS DE LA DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA

Término Municipal de Pedrola
 Provincia de Zaragoza
 Comunidad Autónoma: Aragón

Abril 2023

N.º REF.: 342234803-330509

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	Abril 2023	Primera versión	E.P.C.	J.F.C.	J.L.O.



INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL

C/Alhemas 6. Tudela. Navarra

Tel: +00 34 976 432 423

CIF: B50996719

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. ACCESO CARRETERAS

DOCUMENTO 01. MEMORIA

ÍNDICE

1	OBJETO DE LA SEPARATA.....	3
2	PROMOTOR.....	5
3	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	6
3.1	AUTONÓMICA Y MUNICIPAL.....	6
3.2	ESTATAL.....	7
3.3	EUROPEA.....	7
3.4	SEGURIDAD Y SALUD.....	8
3.5	OBRA CIVIL.....	8
3.6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	10
4	RESUMEN.....	12
4.1	CENTRO GEOMÉTRICO DE LA CENTRAL.....	12
4.2	JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS".....	12
4.3	CRITERIOS DE ELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.....	13
5	DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS CERCANAS Y RUTA DE ACCESO.....	14
5.1	INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.....	14
5.2	INFRAESTRUCTURAS EN TRÁMITE.....	14
5.3	RUTA DE ACCESO Y UTILIZACIÓN TEMPORAL DURANTE OBRAS.....	14
6	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	15
7	MODULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICO.....	17
8	INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO.....	18
9	EDIFICIO DE AMPLIACIÓN EN LA SET BAYO 220/20KV.....	19
9.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	20
9.1.1	CARACTERÍSTICAS CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.....	20
10	SISTEMA DE MEDIDA.....	21
11	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	22
12	AFECCIONES.....	23
12.1	RUTA DE ACCESO Y UTILIZACIÓN TEMPORAL DURANTE OBRAS.....	23
13	CONCLUSIÓN.....	24

1 OBJETO DE LA SEPARATA

El objeto de la presente separata es informar al Servicio de Infraestructuras Urbanas y de Vías y Obras de la Diputación de Zaragoza de la construcción del Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" (MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS") e Instalación de Almacenamiento Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" (IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"). El proyecto se ubica en el término municipal de Pedrola, provincia de Zaragoza.

Las actuaciones consisten en la instalación del nuevo MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" de 22 MW de potencia instalada, y de la nueva IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS" de 2,408 MW de potencia instalada que, hibridados con el existente Parque Eólico "LOS MONTEROS" (a partir de ahora se denominará Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Eólica Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" ó MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS") de 25,5 MW de potencia instalada, forman la Central Híbrida "LOS MONTEROS". Se incluyen también las modificaciones a realizar en la SET BAYO 220/20kV para realizar la conexión de las instalaciones descritas anteriormente.

Con dichas actuaciones, la Central Híbrida "LOS MONTEROS" resultante utilizará el mismo punto de conexión y la capacidad de acceso ya concedida para el Parque Eólico "LOS MONTEROS" existente, sin incrementar la capacidad de acceso otorgada, es decir, 25,5 MW en el Nudo "Jalón 220 kV" de la Red de Transporte.

El presente Proyecto de Ejecución tiene como objetivo la solicitud de la Autorización Administrativa Previa y la Autorización Administrativa de Construcción según normativa aplicable.

Las características principales del proyecto son las siguientes:

NOMBRE	MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"
Titular	Molinos del Ebro S.A. C.I.F.: A-50645480
Dirección	Paseo Independencia 21, 3º, Zaragoza, 50001, España
Término Municipal	Pedrola
Capacidad de acceso	25,5 MW
MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS"	
Estructura	Estructura fija, inclinación 30°, azimut 0° configuración 2V54 y 2V27
Potencia total módulos fotovoltaicos	26.339,85 kWp
Potencia total inversores	22 MW (30°C)
Potencia instalada	22 MW
Módulos	JINKO SOLAR JKM545M-72HL4-Vde 545 Wp (48.330 unidades) o similar
Inversores	110 HUAWAI SUN2000-215KTL-H0 200 kW (30°C) o similar
Red Media Tensión	20 kV
Nº de circuitos MT	2 circuitos
Tipo de conductor MT	HEPR 12/20kV, AI, 50Hz

	<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN MÓDULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Nº1 E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Nº1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS" T.M. de Pedrola (Zaragoza)</p>	
--	---	--

IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"	
Potencia del almacenamiento	2,408 MW
Capacidad del almacenamiento	4,816 MWh
Unidades de almacenamiento	HOYPOWER. LFP, Liquid Cooled racks (14 unidades) o similar
Inversores de almacenamiento	2x DELTA EPCS1200-IEC, 1,200 MW o similar
Potencia instalada	2,408 MW

Las instalaciones objeto de este Proyecto de Ejecución se proyectan en hibridación con el MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" existente (actual Parque Eólico "LOS MONTEROS") conformando la Central Híbrida "LOS MONTEROS", conforme a lo establecido en el Real Decreto Ley 23/2020, Real Decreto 1183/2020 y el Decreto-Ley 1/2023 del Gobierno de Aragón. Teniendo como punto de evacuación el Nudo "Jalón 220 kV" de la Red de Transporte al cual se conecta a través de la subestación existente SET BAYO 220/20kV.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN MÓDULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Nº1 E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Nº1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS" T.M. de Pedrola (Zaragoza)</p>	
--	---	--

2 PROMOTOR

El presente proyecto se realiza a petición de la empresa Molinos del Ebro S.A., promotor del mismo.

Los datos del promotor son:

- Razón Social: Molinos del Ebro S.A.
- CIF: A-50645480
- Domicilio Social: Paseo Independencia 21, 3º, Zaragoza, C.P. 50001, España
- Persona de contacto: Carlos Tierra
- Teléfono: +34 976.23.20.69
- Email: molinosebro@samca.com

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente la normativa nacional y autonómica vigente que regula esta actividad y otras que puedan afectar a la misma. La normativa es la siguiente:

3.1 AUTONÓMICA Y MUNICIPAL

- Ley 3/2012, de 8 de marzo, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA núm. 54 de 19 de marzo)
- Decreto 40/2006, de 7 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de neumáticos fuera de uso y del régimen jurídico del servicio público de valorización y eliminación de neumáticos fuera de uso en la comunidad autónoma de Aragón
- 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 en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- CORRECCION de errores del 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 en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- REAL DECRETO 2/2006, de 10 de enero del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba del Reglamento de producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptible de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 29/1995, de 21 de febrero, de la Diputación General de Aragón, de gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 52/1998, de 24 de febrero, de la Diputación General de Aragón, por el que se modifica el Decreto 29/1995, de 21 de febrero, de la Diputación General de Aragón, de gestión de residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma.
- DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- DECRETO 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón
- DECRETO 266/2001, de 6 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento Regulator del Canon de Saneamiento de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO-LEY 1/2023, de 20 de marzo, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para el impulso de la transición energética y el consumo de cercanía en Aragón
- Normas Subsidiarias de la Provincia de Zaragoza.
- Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Pedrola aprobado en junio de 2022

3.2 ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- P.H.E.: Ley 16/1985, de 25 de junio (B.O.E. del 29), del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por el Real Decreto 111/1986 de 10 de enero (B.O.E. del 28).
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre B.O.E. de 23 de septiembre de 1994.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.
- Normas UNE de obligado cumplimiento en el Ministerio de Fomento.

3.3 EUROPEA

- DIRECTIVA 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas
- Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Refundición. (DOUE L 197/38, de 24 de Julio de 2012)
- DIRECTIVA 2006/66/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE
- REGLAMENTO (CE) nº1005/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de septiembre de 2009 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono
- Reglamento (UE) nº517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los gases fluorados de efecto invernadero

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN MÓDULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Nº1 E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Nº1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS" T.M. de Pedrola (Zaragoza)</p>	<p style="text-align: center;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="text-align: center;">Nº Colegiado: 1337 VISADO Nº: 197-23A DE TECH: 13/23 INGENIERIA PROYECTOS E-VISADO</p>
--	---	---

- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa

3.4 SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003 de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº298, 13-12-03).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera (2002).
- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. nº97, 23-4-97) y todas las actualizaciones que lo afectan.
- Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.1.02 «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

3.5 OBRA CIVIL

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. (NCSR-02, 27-9-02).
- Instrucción de acero estructural (RD 751/2011).
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.

- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.- Remates de obras.
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obra.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero y Orden FOM/185/2017).
- Norma 3.1-IC "Trazado", Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (O.C. 17/03).º
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos (RC-16), aprobado por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio (BOE del 25 de junio).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Tuberías de Abastecimiento de Aguas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden de 15 de septiembre de 1986).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, del Ministerio de Obras Públicas (PG-3-75). aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (B.O.E. de 7 de Julio) con las modificaciones introducidas en diversos artículos por la Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 y posteriores (Parte 2, Parte 7 en el 2000).
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa, T.H.M., del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

	<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN MÓDULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Nº1 E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Nº1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS" T.M. de Pedrola (Zaragoza)</p>	
--	--	--

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003).
- Durabilidad del hormigón: Estudio sobre Medida y Control de su permeabilidad

3.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a la red, PCT-C IDAE julio 2011.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Para la conexión a Red Eléctrica de España se cumplirán con los procedimientos para el acceso y la conexión a la red de transporte de instalaciones de generación, consumo o distribución que se establecen con carácter general en la Ley del Sector Eléctrico –LSE (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto 1955/2000 para el sistema eléctrico peninsular

español (SEPE), el Real Decreto 1047/2013, y con carácter particular, para las instalaciones de generación mediante fuentes renovables, cogeneración y residuos en el Real Decreto 413/2014. Además se cumplirá con los aspectos técnicos y de detalle, incluyendo la etapa de puesta en servicio, que se desarrollan en los procedimientos de operación, en especial el P.O. 12.1 y P.O. 12.2. sobre requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio. En el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta dichos procedimientos así como las prescripciones técnicas de Red Eléctrica de España.

- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.



4 RESUMEN

4.1 CENTRO GEOMÉTRICO DE LA CENTRAL

Las coordenadas UTM del centro geométrico aproximado del Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 e Instalación de Almacenamiento Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" son los siguientes:

COORDENADAS UTM - ETRS89 - Huso 30		
Actuación	Coordenada X	Coordenada Y
MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS"	644.287 m	4.627.849 m
IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"	642.229 m	4.625.497 m

A este respecto se debe tener en cuenta que las coordenadas UTM del centro geométrico de la Central Híbrida "LOS MONTEROS", considerando el Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Eólica Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" y los nuevos módulos objeto del proyecto (MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"), son (643.855;4.626.197).

4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS"

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. La energía proporcionada por el sol resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

Esta zona es estimada de interés desde el punto de vista solar ya que el estudio del potencial solar de ésta y las medidas llevadas a cabo así lo garantizan.

Asimismo, las simultaneidades del recurso eólico y solar, el desfase entre las curvas de producción y de demanda de energía eléctrica, y la simultaneidad de la producción de origen fotovoltaico a nivel nacional, favorecen la posibilidad de incluir una instalación de almacenamiento para absorber los picos de producción, reduciendo o eliminando los vertidos de energía primaria cuando se supere la capacidad de acceso a la red disponible o cuando se puedan producir vertidos de energía primaria por cualquier otra razón, disponiendo de la energía almacenada para verter al sistema cuando haya capacidad de evacuación o necesidad de dicha energía en el sistema.

La Instalación de Almacenamiento puede aportar una estabilidad al nudo de generación además de incrementar el tiempo de aporte de energía proveniente de fuentes renovables (sol y viento) en momentos que la red eléctrica demande mayor energía.

4.3 CRITERIOS DE ELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS" parece constituir un excelente lugar para la explotación comercial de la energía solar ya que:

- La zona está bien orientada con respecto a la trayectoria solar, estos criterios han sido confirmados por software de simulación (PVSyst) que asegura la existencia de una radiación suficientemente buena para la explotación de la central.
- El acceso al emplazamiento y en el emplazamiento es sencillo y se aprovecha la red de carreteras y caminos existentes en la zona.
- La tipología del terreno permite la instalación de los módulos fotovoltaicos y demás estructuras asociadas a la central solar fotovoltaica y de almacenamiento realizando acondicionados de terreno mínimos. Se ha seleccionado una zona de terrenos con escasa vegetación o cultivo.
- No existen valles u obstáculos similares alrededor que generen sombras sobre las instalaciones y deriven en pérdidas de energía.
- La zona elegida esta fuera de zonas de protección especial de flora o fauna.
- El emplazamiento seleccionado cuenta con capacidad de evacuación de la energía a la red eléctrica de manera viable económica y técnicamente.
- Hay espacio suficiente para la instalación de la Instalación de Almacenamiento.
- El emplazamiento seleccionado permite cumplir con los requisitos de ubicación geográfica de las instalaciones de generación establecidos en cumplimiento del Anexo II del Real Decreto 1955/2000.



5 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS CERCANAS Y RUTA DE ACCESO

5.1 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

Las infraestructuras que existen en el área de estudio son las siguientes:

- Gasoducto "Castellnou-Villar de Arnedo"
- Cañada Real de Magallón
- Autopista AP-68
- Tubería del embalse de La Loteta
- Parque Eólico "LOS MONTEROS"
- Parque Eólico "EL BAYO"
- SET BAYO 220/20kV
- Líneas eléctricas:
 - Línea aérea de media tensión 15kV
 - LAAT 220kV "SET BAYO – SET COSCOJAR II"
 - LAAT 220kV "SET ATALAYA – SET BAYO"
 - LAAT 220kV "SET BAYO – SET JALON REE"
 - LAAT 220kV SET MAGALLÓN – SET ENTRERRÍOS
- Cauces de agua sin nombre

5.2 INFRAESTRUCTURAS EN TRÁMITE

Las infraestructuras que están actualmente en trámite son las siguientes:

- Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 e Instalación de Almacenamiento Nº1 de la Central Híbrida "EL BAYO" (proyecto del mismo promotor que el actual proyecto, Molinos del Ebro S.A.)

5.3 RUTA DE ACCESO Y UTILIZACIÓN TEMPORAL DURANTE OBRAS

El acceso a las instalaciones se realizará desde la carretera CV-620 en torno al p.k. 1+240 y a través de la red rural de caminos existentes que parten de la mencionada carretera.

La ruta de acceso se puede ver gráficamente representada en el plano "342234803-3303-020 Situación - Emplazamiento".

Para más detalles del acceso desde la carretera CV-620 se puede consultar el Documento 03 "Acceso carretera CV-620" y el plano "342234803-3303-090 Acceso".

6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Como ya se ha indicado anteriormente, el MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" junto con la IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS", conformarán la Central híbrida "LOS MONTEROS" conjuntamente con el MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS".

Las instalaciones proyectadas comparten una serie de elementos comunes, que permiten esencialmente la conexión de los mismos con el MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" existente, así como la operación de todo el conjunto como una única central híbrida.

Se describen a continuación de manera resumida los diferentes elementos que conforman el alcance de este proyecto.

Elementos correspondientes al módulo de generación eléctrica fotovoltaico

Los principales elementos que conforman el MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" son:

- Generador fotovoltaico: formado por los módulos fotovoltaicos, elementos de sujeción y soporte.
- Conexiones y cableado: formado por el cableado de BT (corriente continua y corriente alterna) y MT, cajas de conexión, interruptores.
- Inversores: elementos encargados de transformar la corriente continua en corriente alterna.
- Centros de Transformación (CT): compuesto por el cuadro general de baja tensión, transformador de MT, celdas de media tensión de salida del equipo y servicios SS.AA.

Elementos correspondientes a la instalación de almacenamiento

Los principales elementos que conforman la IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS" son:

- Módulos de baterías: se trata de un contenedor compacto que incluye los racks de baterías y sus sistemas auxiliares y de seguridad asociados (controladores, refrigeración, estructura portante y sistemas de protección).
- Cuadros de conexión de corriente continua: se trata de armarios de CC que permiten conectar un número variable de racks de baterías a los inversores de la instalación de almacenamiento dotando así al sistema proyectado de gran modularidad y fiabilidad en la operación.
- Inversores de la instalación de almacenamiento: Es un sistema similar a los inversores fotovoltaicos, que acopla los racks de baterías (alimentación DC) con la red eléctrica (alimentación AC). Puede constar de una o varias unidades dependiendo del tamaño de almacenamiento requerido.
- Conexiones y cableado: formado por el cableado de BT (corriente continua y corriente alterna) y MT, cajas de conexión, interruptores fusibles.
- Centro de Transformación (CT): compuesto por el cuadro general de baja tensión, inversores, transformador de MT, celdas de media tensión de salida del equipo y SS.AA.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN MÓDULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Nº1 E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Nº1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS" T.M. de Pedrola (Zaragoza)</p>	
--	---	--

Infraestructuras compartidas por el MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" y la IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"

Las infraestructuras compartidas se corresponden con los elementos precisos para la evacuación de la energía producida en ambos módulos, así como para la carga de la instalación de almacenamiento cuando sea preciso. Se compone principalmente de:

- Edificio de Ampliación de la SET BAYO 220/20kV: Compuesto por una sala para las celdas de llegada de los circuitos eléctricos del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS" y del existente MGE Eólico Nº1 "LOS MONTEROS", las celdas de salida hacia el transformadore MT/AT de la SET BAYO 220/20kV existente, los equipos de medida y control y rack de comunicaciones.

Elementos comunes del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" y la IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"

Además de las infraestructuras compartidas descritas, existen una serie de elementos comunes, que se corresponden con sistemas auxiliares generales precisos en ambos casos y que no tiene sentido separar o duplicar. Son por ejemplo los siguientes:

- Transmisión de datos: compuesto por sensores y un sistema de adquisición de datos
- Sistema de monitorización y control de potencia activa.
- Elementos auxiliares: Elementos no indispensables para el funcionamiento de la central solar, pero necesarios en todo caso, entre otros:
 - Viales y obras de drenaje
 - Cerramiento perimetral
 - Sistema de seguridad perimetral

7 MODULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICO

El Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" (MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS") tendrá una potencia instalada de 22 MW, con una potencia pico total de 26.339,85 kWp. Para ello se instalarán 48.330 módulos fotovoltaicos Monocristalino célula partidaes de 545 Wp de silicio conectados en series de 27 módulos en Estructura fija, con 30º de inclinación y orientación 0º (sur).

Se estima que las horas equivalentes serán 1.615 kWh/kWp, por lo que la energía media generada neta por el MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" sería de 42.551 MWh el primer año. El resumen de características de este módulo de generación es el siguiente:

Actuación	Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS"
Titular	Molinos del Ebro S.A. C.I.F.: A-50645480
Término Municipal	Pedrola (Zaragoza)
Coordenadas del centro geométrico	UTM-ETRS89 (huso 30): X: 644.287 m - Y: 4.627.849 m
Tecnología MGE	Solar fotovoltaica
Módulos	Potencia unitaria: 545 Wp
	Nº de módulos: 48.330 ud
	Tipología: Monocristalino célula partida
Potencia total módulos fotovoltaicos	26.339,85 kWp
Inversores	110 ud HUAWEI SUN2000-215KTL-H0 o similar
	200 kW (30°C)
Potencia total inversores	22 MW (30°C)
Potencia instalada	22 MW
Estructura	Estructura fija, inclinación 30º, Configuración 2V54 y 2V27
Red de media tensión	Tensión: 20 kV
	Nº de circuitos: 2
	Tipo de conductor MT: HEPR 12/20 kV, Al, 50Hz
Producción 1º año	42.551 MWh

La siguiente tabla recoge la configuración detallada de cada Centro de Transformación que contiene la planta fotovoltaica:

	Pot. Transformador	Número Inversores	Potencia Inversores @30°C	Número Strings	Número Módulos	Potencia pico
CT01	4.300 kVA	20	4.000 kW	332 strings	8.964	4.885,38 kWp
CT02	6.450 kVA	30	6.000 kW	486 strings	13.122	7.151,49 kWp
CT03	6.450 kVA	30	6.000 kW	486 strings	13.122	7.151,49 kWp
CT04	6.450 kVA	30	6.000 kW	486 strings	13.122	7.151,49 kWp
TOTAL		110	22.000 kW	1.790	48.330	26.339,85 kWp

8 INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO

La solución propuesta presenta la oportunidad de integrar fotovoltaica con baterías, creando valor a través de una alta fiabilidad y generación extra de energía, gracias a su mayor rendimiento y fácil operación y mantenimiento.

La Instalación de Almacenamiento Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" tendrá una capacidad de 4,816 MWh de baterías (2 horas) y una potencia de carga y descarga de 2,408 MW.

La Instalación de Almacenamiento propuesta está formada por un contenedor de baterías, conectados en CC con los cuadros BT de los centros de transformación. Allí se dirige a los inversores para transformarlo en corriente alterna para elevar la tensión en el transformador. El sistema de conversión de energía es bidireccional, para permitir la carga o descarga de las baterías.

Se proyecta la instalación de dos centros de transformación, que elevarán la tensión a los 20 kV de la red de media tensión de la central, para llevar la energía hasta el nuevo Edificio de Ampliación de la SET BAYO 220/20kV.

El resumen de características de la Instalación de Almacenamiento es el siguiente:

CARACTERÍSTICAS GENERALES INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Nº1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS"	
Potencia instalada de la instalación de almacenamiento	2,408 MW
Baterías	14x HOYPOWER. LFP, Liquid Cooled racks, o similar
	Capacidad unitaria por rack: 344 kWh
	Capacidad total de almacenamiento: 4.816 kWh
	Potencia instalada de las baterías (carga / descarga máxima): 2,408 MW (0,5C) (2 horas)
	Tecnología litio-hierro-fosfato
Inversores	2x DELTA EPCS1200-IEC (o similares)
	Potencia unitaria: 1,2 MVA
Centros de transformación	1ud de 2.400 kW
Red de media tensión	Tensión: 20 kV
	Nº de circuitos: 1
	Tipo de conductor MT: HEPR 12/20 kV, Al, 50Hz



9 EDIFICIO DE AMPLIACIÓN EN LA SET BAYO 220/20KV

Con el fin de conectar a la red la Central Híbrida "LOS MONTEROS", con sus tres módulos, el existente MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" y los dos nuevos, MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS", se proyecta un nuevo sistema colector en el nivel de media tensión de 20 kV en un nuevo Edificio de Ampliación en la SET BAYO 220/20kV existente.

Este nuevo sistema colector estará formado por:

- Conjunto de las actuales celdas existentes del Módulo de Generación de Electricidad de tecnología Eólica Nº1 de la Central Híbrida. "LOS MONTEROS".
- Conjunto de nuevas celdas a instalar del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS".
- Conjunto de nuevas celdas a instalar de cabecera general para la conexión de todo el sistema de hibridación (MGE Eólico Nº1 + MGE Solar Fotovoltaico Nº1 + Instalación de Almacenamiento Nº1) en la SET BAYO 220/20kV.

Este nuevo sistema colector vendrá dado por un nuevo parque interior donde se encontrarán alojadas las nuevas celdas de 20 kV, distribuidas en un nuevo edificio de celdas (para el caso del nuevo grupo de celdas de cabecera general y el nuevo grupo de celdas del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS") y en el edificio actual (para el caso de las celdas existentes del parque eólico). Este nuevo sistema colector se encargará de recibir la energía de los módulos eólico, fotovoltaico y de almacenamiento y conectar con el transformador de intermedia 220/20 kV existente en la SET BAYO 220/20kV.

Así pues, el Edificio de Ampliación en la SET BAYO 220/20kV consiste en la instalación de estos nuevos grupos de celdas de cabecera y colectoras del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS", los cuales serán ubicados en un nuevo edificio. Las funciones y composición de este nuevo parque colector formado por las nuevas celdas colectoras y de cabecera, consisten esquemáticamente en:

Parque de interior a 20 kV:

- El grupo de celdas colector MGE-FV, recepcionará cada una de las líneas colectoras de M.T., procedentes de la interconexión con el MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS", recogiendo la energía generada.
- El grupo de celdas de cabecera general GC-G, dispondrá de celdas de maniobra y protección:
 - Una celda para el circuito de M.T. procedente de la IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS".
 - Una celda para el circuito de M.T. procedente del grupo de celdas colector del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS".
 - Una celda para el circuito de M.T. procedente del grupo de celdas colector del MGE Eólico Nº1 Chib "LOS MONTEROS" existente.
 - Una celda para la conexión con el transformador de potencia, lado 20 kV.
- Además, se tienen otros elementos como:
 - Armario de control, telemando y comunicaciones.
 - Cables de potencia, control y maniobra.

- Instalación de puesta a tierra.

9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

9.1.1 CARACTERÍSTICAS CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas son compactas y constituyen un sistema modular de celdas metálicas compartimentadas, de aislamiento al aire, con interruptor - automático en vacío.

Su diseño, ensayo y construcción cumplen los requerimientos de las normas:

- IEC 62271-1, IEC 62271-200, IEC 62271-100, IEC 62271-106, IEC 62271-102, IEC 62271-103, IEC 62271-105, IEC 60282-1, IEC 61243-5, IEC 60529, IEC 60071, IEC 61869-1, IEC 61869-2, IEC 61869-3, IEC 61936-1.

Las características eléctricas de las celdas son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS NOMINALES	
Tensión de servicio	20 kV
Tensión asignada	24 kV
Numero de fases	3
Frecuencia asignada	50 Hz
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 minuto)	50 kV
Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 µseg)	24 kV
Intensidad nominal asignada:	1.600 A
Corriente nominal de corta duración, 3 seg.	25 kA
Valor cresta de la corriente de corta duración	63 kA
Grado de protección S/UNE 20.324	IP3X
Ejecución resistente al arco interno	IEC-298

Grupo de Celdas Cabecera General (GC-G)

Este grupo de celdas se encarga de recibir las líneas procedentes tanto del grupo existente de celdas del MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" (MGE-EOL), como del nuevo grupo de celdas del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" (MGE-FV) y la línea colectora de M.T. procedente de la IA Nº1 Chib "LOS MONTEROS", para posteriormente evacuar la energía generada por los mismos a través del transformador de potencia 220/20 kV mediante una celda de protección de transformador

Grupo de Celdas del Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS" (MGE-FV)

Este grupo de celdas recepciona los dos circuitos de M.T., procedentes de la red de conexión perteneciente al MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS". Además, en este grupo de celdas se deberá instalar una celda con seccionamiento y remonte, la cual permitirá la conexión con el grupo de celdas colectoras descritas anteriormente, las cuales se encuentran ubicadas también en el mismo edificio.

10 SISTEMA DE MEDIDA

La construcción del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS", implica la necesidad de un nuevo sistema de medida y facturación, que asegure la existencia de medida independiente de cada módulo (el MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" existente, el nuevo MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS"), para la eventualidad de que resulte de aplicación lo establecido en el apartado 5 del artículo 27 del Real Decreto 1183/2020, que requiere: "Los módulos de generación de electricidad que forman parte de la instalación híbrida y se encuentren acogidos a la percepción de algún régimen retributivo específico o adicional, deberán disponer de los equipos de medida que permitan llevar a cabo la adecuada retribución de los mismos."

Por ello existirá una medida principal y redundante individualizada por cada módulo que forma parte de la Central Híbrida "LOS MONTEROS":

Para la medida del actual del P.E. "Los Monteros" (que tras la hibridación pasará a ser el MGE Eólico Nº1 CHib "LOS MONTEROS") se establecerá un sistema de medida principal y redundante en la celda correspondiente del grupo GC-G ubicado en el nuevo edificio de la SET BAYO 220/20kV. La necesidad de medida independiente de cada módulo impone el cambio desde el punto de medida actual en el lado de 220 kV del transformador (donde no puede desagregarse la medida correspondiente a cada módulo). Las señales de intensidad y de tensión vendrán dadas a través de los transformadores de intensidad instalados en las correspondientes celdas colectoras con clase de precisión 0,2s y potencia de precisión 10 VA. La señal de tensión por su parte será facilitada a través del transformador de tensión en barras principales de dicho grupo con clase de precisión 0,2 y potencia de precisión 25 VA.

Para el nuevo Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 e Instalación de Almacenamiento Nº1 de la Central Híbrida "LOS MONTEROS", objeto de este proyecto, se establecerá un sistema de medida principal y redundante en las celdas colectoras correspondientes del grupo CG-G. Las señales de intensidad y de tensión vendrán dadas a través de los transformadores de intensidad instalados en las correspondientes celdas colectoras con clase de precisión 0,2s y potencia de precisión 10 VA. La señal de tensión por su parte será facilitada a través del transformador de tensión en barras principales de dicho grupo con clase de precisión 0,2 y potencia de precisión 25 VA.

De acuerdo con el Reglamento de Medida y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, se instalarán equipos contadores registradores de energía activa y reactiva, de clase 0,2 para la primera y clase 0,5 para la segunda; estarán alojados en armario precintable dentro del nuevo Edificio de Ampliación en la SET BAYO 220/20kV.

12 AFECCIONES

En las cercanías de las instalaciones del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS" existe una carretera gestionada por el Servicio de Infraestructuras Urbanas y de Vías y Obras de la Diputación de Zaragoza:

- Carretera CV-620

El trazado de la carretera puede verse en los planos adjuntos. Se ha obtenido de la web del visor de IDEAragon.

A continuación se presenta la afección localizada:

12.1 RUTA DE ACCESO Y UTILIZACIÓN TEMPORAL DURANTE OBRAS

La ruta de acceso se puede ver gráficamente representada en los planos adjuntos. El acceso a las instalaciones se realizará desde la carretera CV-620 en torno al p.k. 1+240 y a través de la red rural de caminos existentes que parten de la mencionada carretera.

El acceso a las instalaciones se realizará desde la carretera CV-620 en torno al p.k. 1+240. Este punto de acceso desde la carretera es existente, pero se plantea una actuación para adecuarlo a las necesidades de tránsito de construcción y explotación del MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS". Posteriormente se utilizarán los caminos existentes sin tener que hacer ninguna adecuación adicional.

La ruta de acceso se puede ver gráficamente representada en el plano "342234803-3303-020 Situación - Emplazamiento".

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30	p.k.	AFECCIÓN
X: 646.053 Y: 4.625.713	p.k. 1+240	Carretera CV-620 Acceso

Dicho punto de acceso desde la carretera CV-620 se corresponde a un acceso ya existente. Sirve de punto de acceso para los parques eólicos existentes "ATALAYA", "EL BAYO" y "LOS MONTEROS". También será el punto de acceso para los proyectos en tramitación "Proyecto de ejecución Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 e Instalación de Almacenamiento Nº1 de la Central Híbrida "EL BAYO" y "Proyecto de ejecución Módulo de Generación de Electricidad de Tecnología Solar Fotovoltaica Nº1 e Instalación de Almacenamiento Nº1 de la Central Híbrida "ATALAYA".

Para más detalles de las actuaciones a realizar en el acceso desde la carretera CV-620 se puede consultar el Documento 03 "Acceso carretera CV-620" y el plano "342234803-3303-090 Acceso".

	<p style="text-align: center;">PROYECTO DE EJECUCIÓN MÓDULO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Nº1 E INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Nº1 DE LA CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS" T.M. de Pedrola (Zaragoza)</p>	
--	---	--

13 CONCLUSIÓN

Con la presente separata, se considera suficientemente descrita las instalaciones a realizar, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente para su instalación y puesta en servicio.

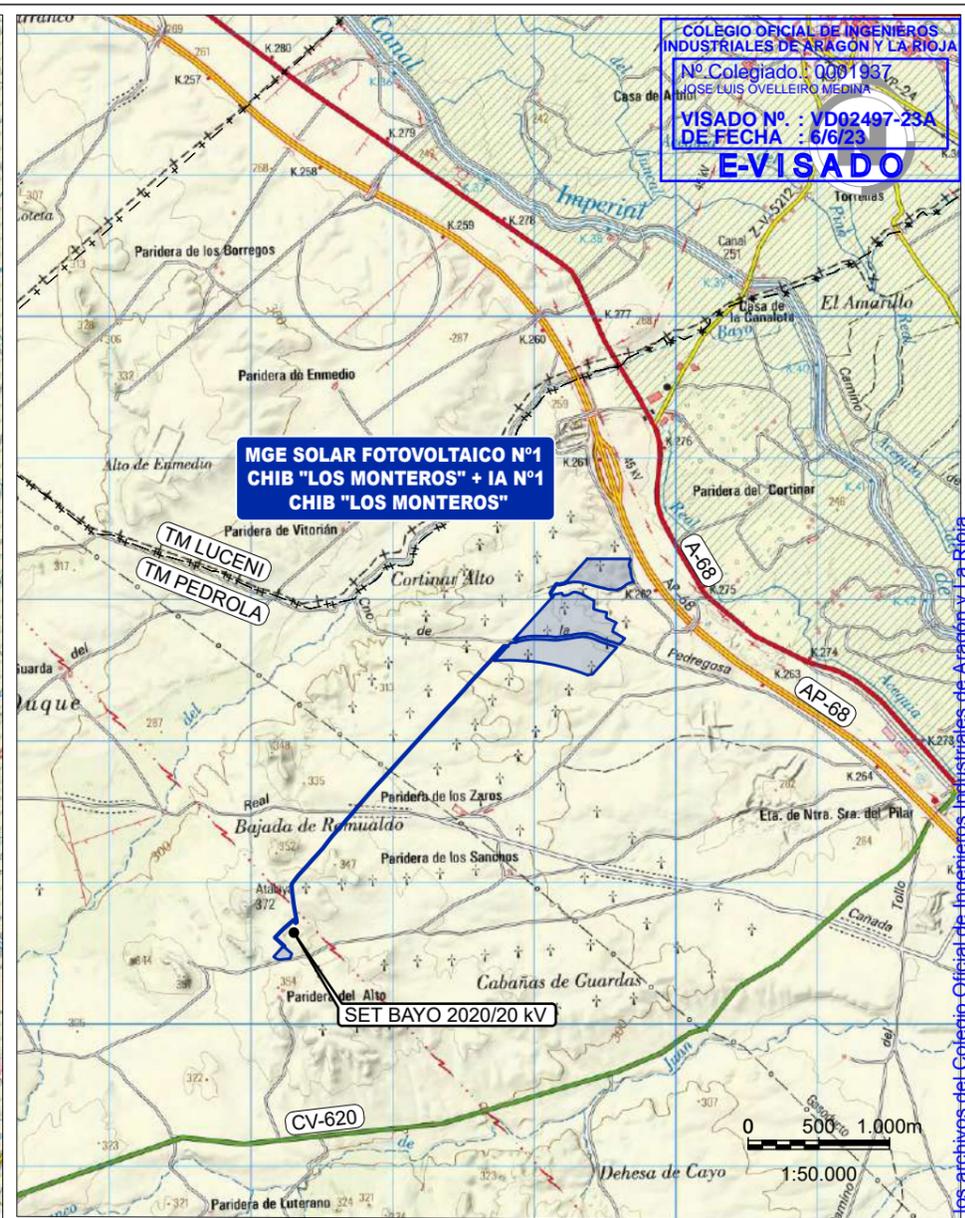
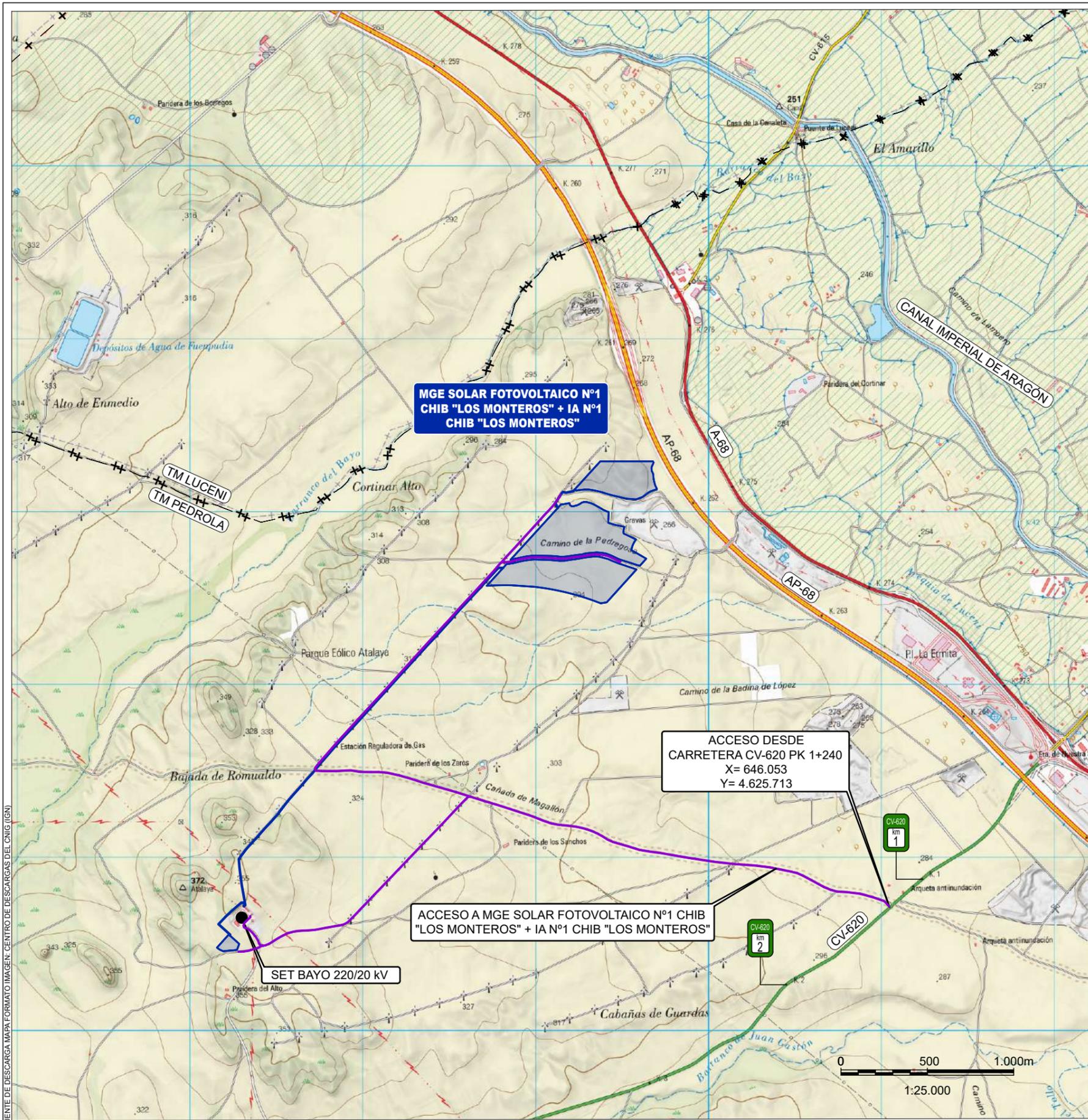
Abril 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

DOCUMENTO 02. PLANOS



A	ABR. 2023	S.A.F.	E.P.C.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	

"LOS MONTEROS"	CLIENTE			
	PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)			
	AUTOR		TÍTULO	
		 <small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937</small>		
PLANOS Nº		SITUACIÓN - EMPLAZAMIENTO		FORMATO
342234803-3303-020		01 de 01		A3
Nº HOJAS		REVISIÓN		ESCALA
01 de 01		A		INDICADAS

FUENTE DE DESCARGA MAPA: FORMATO IMAGEN: CENTRO DE DESCARGAS DEL CNIG (IGN)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03145-23 y VISADO electrónico VD02497-23A de 06/06/2023. CSV = FVDCAW8XH2MKVVR verificable en https://coilar.e-geston.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0081937
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
 VISADO Nº: VD02497-23A
 DE FECHA: 6/6/23
E-VISADO



PLANO LLAVE

Nº Colegiado: 0001937
 DISEÑO: J. M. GARCÍA
 DEFECCIÓN: J. M. GARCÍA

PROYECTO Nº: VD02487-23A
 DEFECCIÓN Nº: 04/23

E-VISADO

COORDENADAS ZANJA: MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Z01	644.233.00	4.628.131.22
Z02	644.223.82	4.628.121.15
Z03	644.182.29	4.628.112.17
Z04	644.175.40	4.628.112.71
Z05	644.165.78	4.628.116.45
Z06	644.159.87	4.628.114.55
Z07	644.119.19	4.628.052.25
Z08	644.133.04	4.628.023.23
Z09	643.896.55	4.627.726.56
Z10	643.874.60	4.627.704.72
Z11	643.816.89	4.627.676.70
Z12	643.789.54	4.627.676.70
Z13	643.697.51	4.627.575.98
Z14	643.691.97	4.627.567.65
Z15	643.693.31	4.627.563.55
Z16	643.690.65	4.627.557.12
Z17	643.534.30	4.627.399.12
Z18	643.437.13	4.627.290.22
Z19	643.434.62	4.627.285.89
Z20	643.425.49	4.627.275.95
Z21	643.421.35	4.627.273.49
Z22	642.942.15	4.626.748.96
Z23	642.839.27	4.626.637.09
Z24	642.772.88	4.626.559.94
Z25	642.765.72	4.626.562.76
Z26	642.762.17	4.626.548.56
Z27	642.756.00	4.626.540.69
Z28	642.714.22	4.626.490.14
Z29	642.647.28	4.626.414.10
Z30	642.576.38	4.626.334.20
Z31	642.508.52	4.626.246.38
Z32	642.440.19	4.626.172.01
Z33	642.391.21	4.626.116.03
Z34	642.329.17	4.626.047.98
Z35	642.286.97	4.625.992.06
Z36	642.259.66	4.625.974.26
Z37	642.238.32	4.625.939.18
Z38	642.224.73	4.625.725.72
Z39	642.219.34	4.625.720.32

COORDENADAS DEL VALLADO: MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
V01	644.379.49	4.628.293.36
V02	644.683.47	4.628.293.36
V03	644.697.53	4.628.286.76
V04	644.675.84	4.628.257.13
V05	644.677.03	4.628.238.54
V06	644.685.53	4.628.219.54
V07	644.691.14	4.628.175.94
V08	644.707.20	4.628.132.38
V09	644.670.67	4.628.119.86
V10	644.622.95	4.628.096.80
V11	644.598.45	4.628.073.21
V12	644.531.12	4.628.076.94
V13	644.452.38	4.628.095.76
V14	644.392.14	4.628.113.69
V15	644.313.03	4.628.130.00
V16	644.240.34	4.628.124.52
V17	644.232.21	4.628.131.93

CENTRO GEOMÉTRICO MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
COORDENADA X	COORDENADA Y	
644.287	4.627.849	

COORDENADAS DEL VALLADO: VALLADO 2		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
V18	644.152.09	4.628.044.11
V19	644.201.98	4.628.051.05
V20	644.213.08	4.628.033.65
V21	644.255.31	4.628.043.69
V22	644.283.65	4.628.058.01
V23	644.299.69	4.628.058.42
V24	644.325.04	4.628.051.64
V25	644.396.74	4.628.012.86
V26	644.428.30	4.627.999.96
V27	644.425.22	4.627.937.93
V28	644.465.32	4.627.925.76
V29	644.517.81	4.627.913.84
V30	644.514.10	4.627.875.76
V31	644.586.28	4.627.940.72
V32	644.559.71	4.627.779.48
V33	644.645.37	4.627.730.03
V34	644.697.91	4.627.688.65
V35	644.574.38	4.627.718.12
V36	644.488.91	4.627.726.44
V37	644.411.51	4.627.760.26
V38	644.358.85	4.627.766.53
V39	644.291.81	4.627.759.85
V40	644.271.80	4.627.754.88
V41	644.189.01	4.627.743.45
V42	644.152.17	4.627.740.54
V43	644.087.11	4.627.746.50
V44	643.982.39	4.627.746.99
V45	643.919.26	4.627.736.83
V46	643.859.60	4.627.723.52

COORDENADAS ZANJA: IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Z40	642.317.22	4.625.722.44
Z41	642.321.53	4.625.726.75
Z42	642.320.79	4.625.731.94
Z43	642.312.64	4.625.739.71
Z44	642.302.26	4.625.740.15
Z45	642.238.41	4.625.684.87
Z46	642.169.47	4.625.615.12
Z47	642.238.62	4.625.554.39
Z48	642.236.03	4.625.549.22

COORDENADAS DEL VALLADO: IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
V47	643.839.99	4.627.688.74
V48	643.897.10	4.627.707.18
V49	643.997.17	4.627.725.48
V50	644.080.47	4.627.723.01
V51	644.174.19	4.627.718.01
V52	644.347.14	4.627.743.45
V53	644.375.09	4.627.741.08
V54	644.423.76	4.627.728.43
V55	644.485.58	4.627.702.48
V56	644.559.00	4.627.687.77
V57	644.416.65	4.627.477.38
V58	644.381.85	4.627.471.63
V59	644.192.80	4.627.532.10
V60	643.997.45	4.627.587.22
V61	643.863.19	4.627.576.29
V62	643.722.18	4.627.572.90

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	ZANJA MT
	VERTICES PLANTA
	VERTICES ZANJA

REVISIÓN	FECHA	S.A.F.	E.P.C.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL
A	ABR. 2023				
PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)					ESCALA: 1:2.500
AUTOR:					ESCALA: 1:2.500
PROYECTOR:					ESCALA: 1:2.500
REVISOR:					ESCALA: 1:2.500
DIBUJANTE:					ESCALA: 1:2.500
TÍTULO: ORTOFOTO					ESCALA: 1:2.500
RANCHO Nº: 342234803-3303-030					ESCALA: 1:2.500
FECHA: 01 de 03					ESCALA: 1:2.500
AUTOR:					ESCALA: 1:2.500



PLANO LLAVE

Nº Colegiado: 0001937
 C.O.E. Luis Guillermo Medina

VISADO Nº: VD02487-23A
 DE FECHA: 06/23

E-VISADO

COORDENADAS ZANJA: MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Z01	644.233.00	4.628.131.22
Z02	644.223.82	4.628.121.15
Z03	644.182.29	4.628.112.17
Z04	644.175.40	4.628.112.71
Z05	644.165.78	4.628.116.45
Z06	644.159.87	4.628.114.55
Z07	644.119.19	4.628.052.25
Z08	644.133.04	4.628.023.23
Z09	643.896.55	4.627.729.56
Z10	643.874.60	4.627.704.72
Z11	643.816.89	4.627.676.70
Z12	643.789.54	4.627.676.70
Z13	643.697.51	4.627.575.98
Z14	643.691.97	4.627.567.65
Z15	643.698.31	4.627.563.55
Z16	643.690.65	4.627.557.12
Z17	643.534.30	4.627.399.12
Z18	643.437.13	4.627.290.22
Z19	643.434.62	4.627.295.89
Z20	643.425.49	4.627.275.95
Z21	643.421.35	4.627.273.49
Z22	642.942.15	4.626.748.96
Z23	642.839.27	4.626.637.09
Z24	642.772.88	4.626.559.94
Z25	642.765.72	4.626.552.76
Z26	642.762.17	4.626.548.56
Z27	642.756.00	4.626.540.69
Z28	642.714.22	4.626.490.14
Z29	642.647.28	4.626.414.10
Z30	642.576.38	4.626.334.20
Z31	642.508.52	4.626.246.38
Z32	642.440.19	4.626.172.01
Z33	642.391.21	4.626.116.03
Z34	642.329.17	4.626.047.98
Z35	642.286.97	4.625.992.06
Z36	642.259.66	4.625.974.26
Z37	642.308.32	4.625.935.18
Z38	642.324.73	4.625.725.72
Z39	642.319.34	4.625.720.32

COORDENADAS DEL VALLADO: MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
VALLADO 1		
V01	644.379.49	4.628.293.36
V02	644.683.47	4.628.293.36
V03	644.697.53	4.628.296.76
V04	644.675.84	4.628.257.13
V05	644.677.03	4.628.238.54
V06	644.685.53	4.628.219.54
V07	644.691.14	4.628.175.94
V08	644.707.20	4.628.132.38
V09	644.670.67	4.628.119.86
V10	644.622.95	4.628.096.60
V11	644.598.45	4.628.073.21
V12	644.531.12	4.628.076.94
V13	644.452.38	4.628.095.76
V14	644.392.14	4.628.113.69
V15	644.313.03	4.628.130.00
V16	644.240.34	4.628.124.52
V17	644.232.21	4.628.131.93
VALLADO 2		
V18	644.152.09	4.628.044.11
V19	644.201.88	4.628.051.05
V20	644.213.08	4.628.033.65
V21	644.255.31	4.628.043.69
V22	644.283.65	4.628.058.01
V23	644.299.69	4.628.058.42
V24	644.325.04	4.628.051.64
V25	644.396.74	4.628.012.86
V26	644.428.30	4.627.999.96
V27	644.425.22	4.627.937.93
V28	644.465.32	4.627.925.76
V29	644.517.81	4.627.913.84
V30	644.514.10	4.627.875.76
V31	644.586.28	4.627.840.72
V32	644.559.71	4.627.779.48
V33	644.645.37	4.627.730.03
V34	644.607.91	4.627.688.65
V35	644.574.38	4.627.718.12
V36	644.498.91	4.627.726.44
V37	644.411.51	4.627.760.26
V38	644.358.85	4.627.786.53
V39	644.291.81	4.627.759.85
V40	644.271.80	4.627.754.88
V41	644.189.01	4.627.743.45
V42	644.152.17	4.627.740.54
V43	644.087.11	4.627.746.50
V44	643.982.39	4.627.746.99
V45	643.919.26	4.627.736.83
V46	643.859.60	4.627.723.52
VALLADO 3		
V47	643.839.99	4.627.688.74
V48	643.897.10	4.627.707.18
V49	643.997.17	4.627.725.48
V50	644.080.47	4.627.723.01
V51	644.174.19	4.627.718.01
V52	644.347.14	4.627.743.45
V53	644.375.09	4.627.741.08
V54	644.423.76	4.627.728.43
V55	644.485.68	4.627.702.48
V56	644.559.00	4.627.687.77
V57	644.416.65	4.627.477.38
V58	644.381.85	4.627.471.63
V59	644.192.80	4.627.532.10
V60	643.997.45	4.627.587.22
V61	643.863.19	4.627.576.29
V62	643.722.18	4.627.572.90

CENTRO GEOMÉTRICO MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)	
COORDENADA X	COORDENADA Y
644.287	4.627.849

CENTRO GEOMÉTRICO IA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)	
COORDENADA X	COORDENADA Y
642.229	4.625.497

COORDENADAS ZANJA: IA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Z40	642.317.22	4.625.722.44
Z41	642.321.53	4.625.726.75
Z42	642.320.79	4.625.731.94
Z43	642.312.64	4.625.739.71
Z44	642.302.26	4.625.740.15
Z45	642.238.41	4.625.684.87
Z46	642.189.47	4.625.615.12
Z47	642.238.32	4.625.554.39
Z48	642.236.03	4.625.549.22

COORDENADAS DEL VALLADO: IA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
VALLADO 4		
V63	642.229.21	4.625.555.36
V64	642.289.54	4.625.501.03
V65	642.275.38	4.625.466.51
V66	642.197.06	4.625.458.33
V67	642.174.92	4.625.468.56
V68	642.160.82	4.625.479.42

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	ZANJA MT
	VERTICES PLANTA
	VERTICES ZANJA

REVISIÓN	A	FECHA	ABR. 2023	S.A.F.	REVISADO	E.P.C.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL
DE DISEÑO		DIBUJADO			APROBADO			DESCRIPCIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)								PROYECTO
AUTOR								TÍTULO
								ORTOFOTO
								ESCALA
								1:2.500
								PLANO Nº
342234803-3303-030								FOLIO
02 de 03								PROYECTOR
								A

Documento digitalizado electrónicamente VD02487-23A de 06/02/2023. CS = F:\DC\AWB\B22\MKV\F_Verificable en https://contar.gub.uy



PLANO LLAVE

Nº Colegiado: 0001937
 FIDEL LUIS SUTILLANO MORA

VISADO Nº: VD02487-23A
 DE FECHA: 06/23

E-VISADO

COORDENADAS ZANJA: MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Z01	644.233,00	4.628.131,22
Z02	644.223,82	4.628.121,15
Z03	644.182,29	4.628.112,17
Z04	644.175,40	4.628.112,71
Z05	644.165,78	4.628.116,45
Z06	644.159,87	4.628.114,55
Z07	644.119,19	4.628.052,25
Z08	644.133,04	4.628.023,23
Z09	643.896,55	4.627.729,56
Z10	643.874,60	4.627.704,72
Z11	643.816,89	4.627.676,70
Z12	643.789,54	4.627.676,70
Z13	643.697,51	4.627.575,98
Z14	643.691,97	4.627.567,65
Z15	643.698,31	4.627.563,55
Z16	643.690,65	4.627.557,12
Z17	643.534,30	4.627.399,12
Z18	643.437,13	4.627.290,22
Z19	643.434,62	4.627.285,89
Z20	643.425,49	4.627.275,95
Z21	643.421,35	4.627.273,49
Z22	642.942,15	4.626.748,96
Z23	642.839,27	4.626.637,09
Z24	642.772,88	4.626.559,94
Z25	642.765,72	4.626.552,76
Z26	642.762,17	4.626.548,56
Z27	642.756,00	4.626.540,69
Z28	642.714,22	4.626.490,14
Z29	642.647,28	4.626.414,10
Z30	642.576,38	4.626.334,20
Z31	642.508,52	4.626.246,38
Z32	642.440,19	4.626.172,01
Z33	642.391,21	4.626.116,03
Z34	642.329,17	4.626.047,98
Z35	642.286,97	4.625.992,06
Z36	642.299,66	4.625.974,26
Z37	642.306,32	4.625.935,18
Z38	642.324,73	4.625.725,72
Z39	642.319,34	4.625.720,32

COORDENADAS DEL VALLADO: MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
VALLADO 1		
V01	644.379,49	4.628.293,36
V02	644.683,47	4.628.293,36
V03	644.697,53	4.628.286,76
V04	644.675,84	4.628.257,13
V05	644.677,03	4.628.238,54
V06	644.685,53	4.628.219,54
V07	644.691,14	4.628.175,94
V08	644.707,20	4.628.132,38
V09	644.670,67	4.628.119,86
V10	644.622,95	4.628.096,60
V11	644.596,45	4.628.073,21
V12	644.531,12	4.628.076,94
V13	644.452,38	4.628.095,76
V14	644.392,14	4.628.113,69
V15	644.313,03	4.628.130,00
V16	644.240,34	4.628.124,52
V17	644.232,21	4.628.131,93
VALLADO 2		
V18	644.152,09	4.628.044,11
V19	644.201,98	4.628.051,05
V20	644.213,08	4.628.033,65
V21	644.255,31	4.628.043,69
V22	644.283,65	4.628.058,01
V23	644.299,69	4.628.058,42
V24	644.325,04	4.628.051,64
V25	644.396,74	4.628.012,86
V26	644.428,30	4.627.999,96
V27	644.425,22	4.627.937,93
V28	644.465,32	4.627.925,76
V29	644.517,81	4.627.913,84
V30	644.514,10	4.627.875,76
V31	644.596,28	4.627.940,72
V32	644.559,71	4.627.779,49
V33	644.645,37	4.627.730,03
V34	644.607,91	4.627.688,65
V35	644.574,38	4.627.718,12
V36	644.488,91	4.627.726,44
V37	644.411,51	4.627.760,26
V38	644.358,85	4.627.766,53
V39	644.291,81	4.627.759,85
V40	644.273,90	4.627.754,88
V41	644.189,01	4.627.743,45
V42	644.152,17	4.627.740,54
V43	644.087,11	4.627.746,50
V44	643.992,39	4.627.746,96
V45	643.919,26	4.627.736,83
V46	643.859,60	4.627.723,52
VALLADO 3		
V47	643.839,99	4.627.688,74
V48	643.897,10	4.627.707,18
V49	643.997,17	4.627.725,48
V50	644.090,47	4.627.723,01
V51	644.174,19	4.627.718,01
V52	644.347,14	4.627.743,45
V53	644.375,09	4.627.741,08
V54	644.423,76	4.627.728,43
V55	644.485,58	4.627.702,48
V56	644.559,00	4.627.687,77
V57	644.416,65	4.627.477,38
V58	644.381,85	4.627.471,63
V59	644.192,80	4.627.532,10
V60	643.997,45	4.627.567,22
V61	643.863,19	4.627.576,29
V62	643.722,18	4.627.572,90

CENTRO GEOMÉTRICO MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
COORDENADA X	COORDENADA Y	
644.287	4.627.849	

CENTRO GEOMÉTRICO IA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
COORDENADA X	COORDENADA Y	
642.229	4.625.497	

COORDENADAS ZANJA: IA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
Z40	642.317,22	4.625.722,44
Z41	642.321,53	4.625.726,75
Z42	642.320,79	4.625.731,34
Z43	642.312,64	4.625.739,71
Z44	642.302,26	4.625.740,15
Z45	642.238,41	4.625.684,87
Z46	642.169,47	4.625.615,12
Z47	642.238,62	4.625.554,39
Z48	642.236,03	4.625.549,22

COORDENADAS DEL VALLADO: EIA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
VALLADO 4		
V63	642.229,21	4.625.555,36
V64	642.299,54	4.625.501,03
V65	642.276,28	4.625.466,51
V66	642.197,06	4.625.458,33
V67	642.174,92	4.625.466,56
V68	642.160,82	4.625.479,42

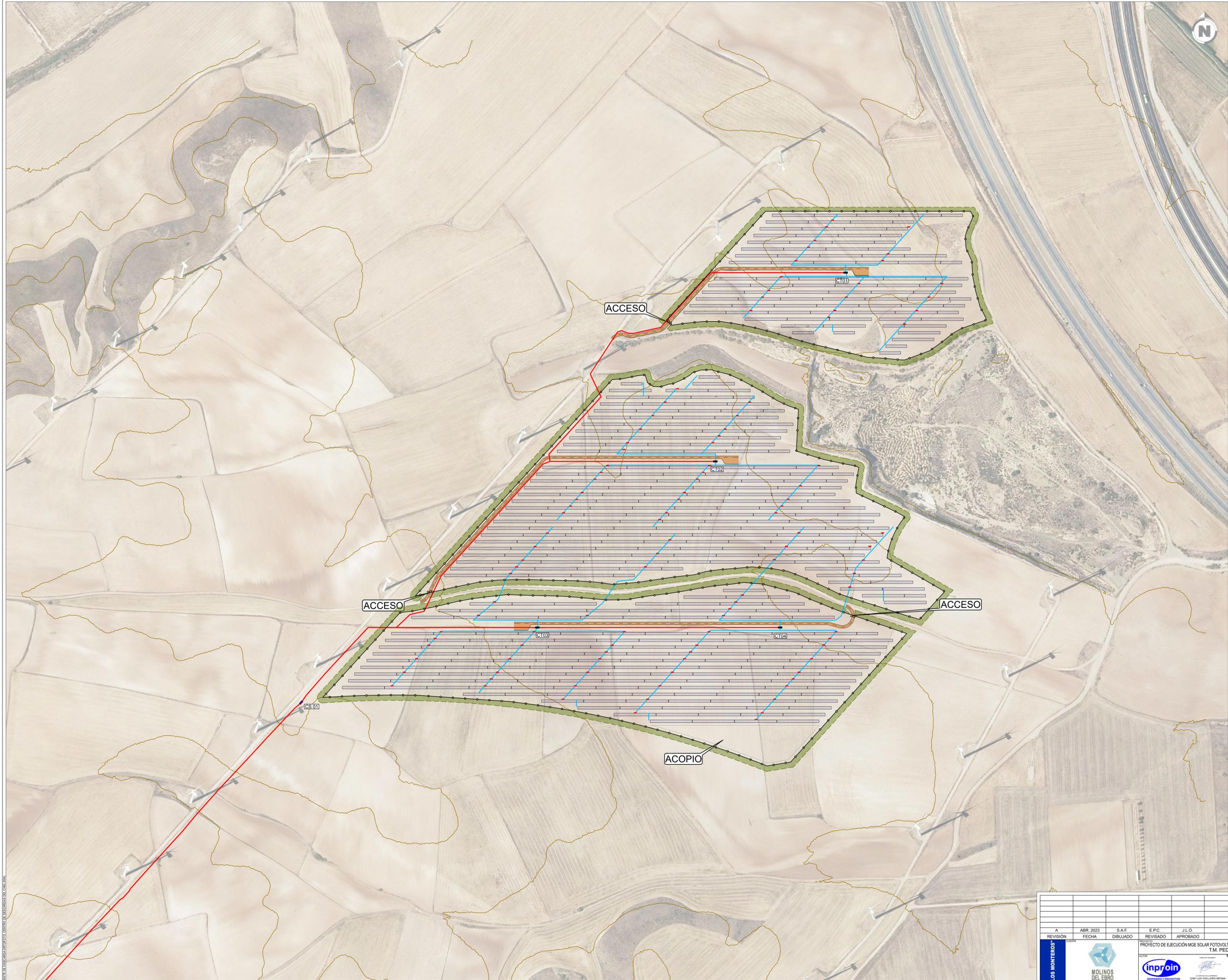
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	ZANJA MT
	VERTICES PLANTA
	VERTICES ZANJA

REVISIÓN	A	FECHA	ABR. 2023	S.A.F.	DIBUJADO	E.P.C.	REVISADO	J.L.O.	APROBADO	VERSIÓN INICIAL	DESCRIPCIÓN	PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)	ESCALA	1:2.500		
											TÍTULO	ORTOFOTO	ESCALA	1:2.500		
											PROYECTO	342234803-3303-030	FECHA	03 de 03	PROYECTISTA	A



FIDEL LUIS SUTILLANO MORA

con Reg. Entidad nº RD0316523 y VISADO electrónico VD049723A de 08/02/2023. CS = F:\C\AWB\B\22\MKV\F... verificable en https://contar.e-gub.es



PLANO LLAVE

Nº Colegiado: 0001937
 COLEGIO INGENIEROS ELECTRICISTAS DE ESPAÑA

PROYECTO Nº: VD02497-23A
 DE FECHA: 06/23

EVTSADO

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
 COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)

CT	POTENCIA kVA	COORDENADA X	COORDENADA Y
CT01	4.300	644.498,25	4.628.202,40
CT02	6.450	644.304,97	4.627.922,79
CT03	6.450	644.240,82	4.627.676,70
CT04	6.450	644.401,20	4.627.676,70
CT-ALM	2.400	642.241,93	4.625.530,33

INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO Nº1
 CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS"

POTENCIA: 2.408 MW
 CAPACIDAD ALMACENAJE: 4.816 MWh
 POTENCIA INVERSORES: 2,4 MW
 CT ALMACENAMIENTO: 1CT de 2.400 kVA

BATERÍAS: 1 contenedor con 14 racks de 344kWh
 INVERSORES: 1x DELTA EPCS1200-IEC, 1200kW

TENSIÓN: Tensión máxima del sistema 1500 V

MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1
 CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS"

POTENCIA MÓDULOS: 26.339,85 kWp
 POTENCIA INVERSORES: 22.000 kW (30°C)
 CAPACIDAD MÁXIMA: 22 MW

ESTRUCTURA: 429 estructura fija, inclinación 30°, conf. 2V/54
 37 estructura fija, inclinación 30°, conf. 2V/27
 10 m

PITCH: 10 m

CELULA: Monocristalina PERC, célula partida

MÓDULOS: 48.330 JUNTO SOLAR JKMS45M-72HL4-V de 545Wp

STRINGS: 1.750 strings (cadenas de 27 módulos en serie)

INVERSORES: 110 HUAWEI SUN2000-C15KTL-H0 200kW 30°C
 Tensión máxima del sistema 1500 V

TENSIÓN: 3 CT tipo 1 de 6450 kVA (30°C)
 1 CT tipo 2 de 4300 kVA (30°C)

ACCESO: 6 m largo, 2 m ancho

CAMINOS: 4 m ancho (acceso a CTs)

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	PANTALLA VEGETAL
	VIALES
	MÓDULOS EN ESTRUCTURA 2V/54
	MÓDULOS EN ESTRUCTURA 2V/27
	CENTRO TRANSFORMACIÓN
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	INVERSOR
	ZANJA MT
	ZANJA BT
	ZONA DE ACOPIO
	ESTACIÓN METEOROLÓGICA

REVISIÓN	FECHA	S.A.F.	E.P.C.	J.L.O.	DESCRIPCIÓN	VERSIÓN
A	ABR. 2023	S.A.F.	E.P.C.	J.L.O.	PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" + IAN Nº1 CHB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)	INICIAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHB "LOS MONTEROS" + IAN Nº1 CHB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:2.500

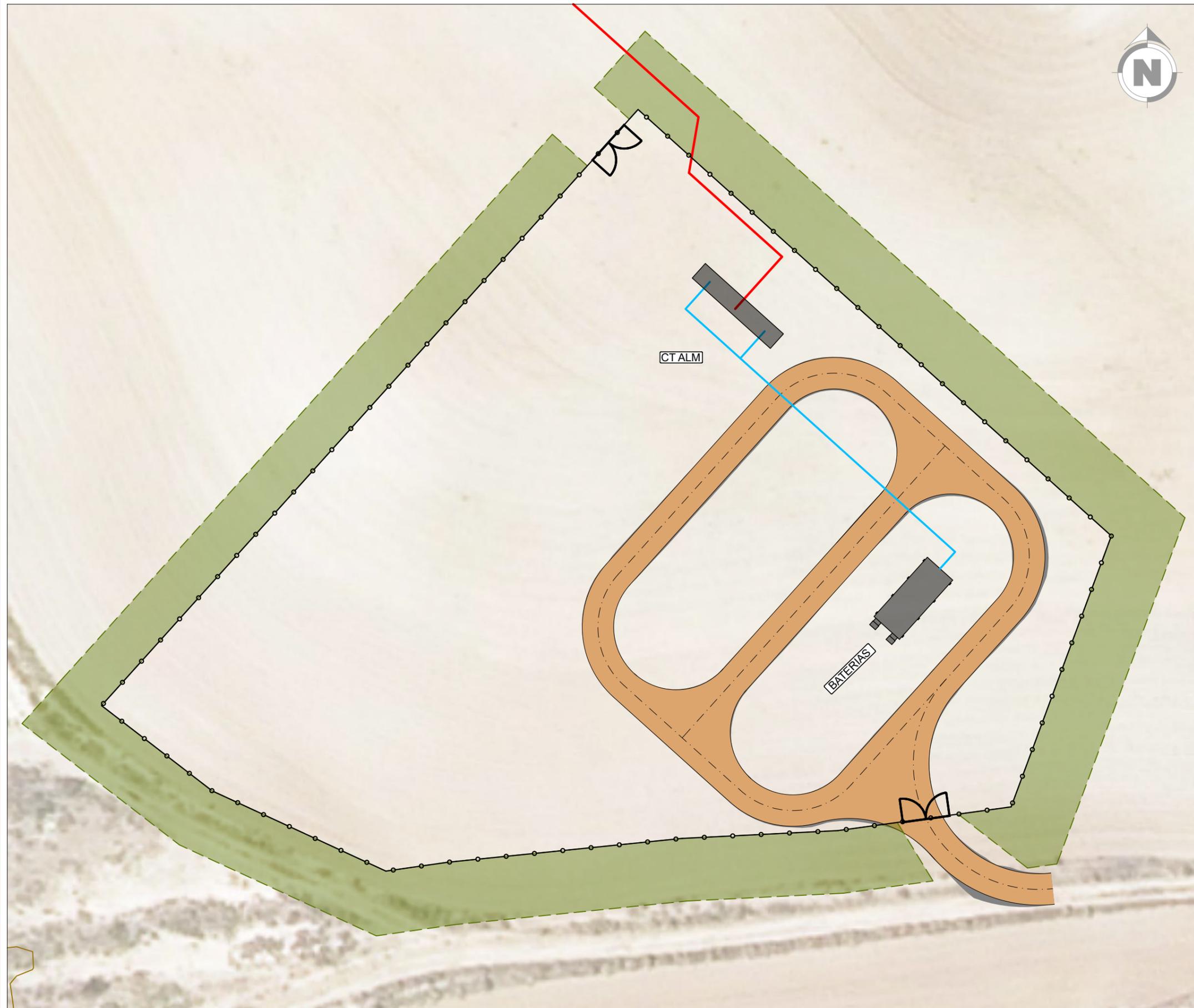
342234803-3303-040

01 de 04

A

PLANO DE OBRAS: PLANOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entidad nº RG03162-23 y VISADO electrónico VD02497-23A de 06/2023. CSV = FVDCAWB322MKVRF verificable en https://oiaer.gestion.es



CENTROS DE TRANSFORMACIÓN COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)			
CT	POTENCIA kVA	COORDENADA X	COORDENADA Y
CT01	4.300	644.498,25	4.628.202,40
CT02	6.450	644.304,97	4.627.922,79
CT03	6.450	644.040,82	4.627.676,70
CT04	6.450	644.401,20	4.627.676,70
CT-ALM	2.400	642.241,93	4.625.530,33

INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO Nº1 CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS"	
POTENCIA:	2.408 MW
CAPACIDAD ALMACENAJE:	4.816 MWh
POTENCIA INVERSORES:	2,4 MW
CT ALMACENAMIENTO:	1CT de 2.400 kVA
BATERÍAS:	1 contenedor con 14 racks de 344kWh
INVERSORES:	1x DELTA EPCS1200-IEC, 1200kW
TENSIÓN:	Tensión máxima del sistema 1500 V

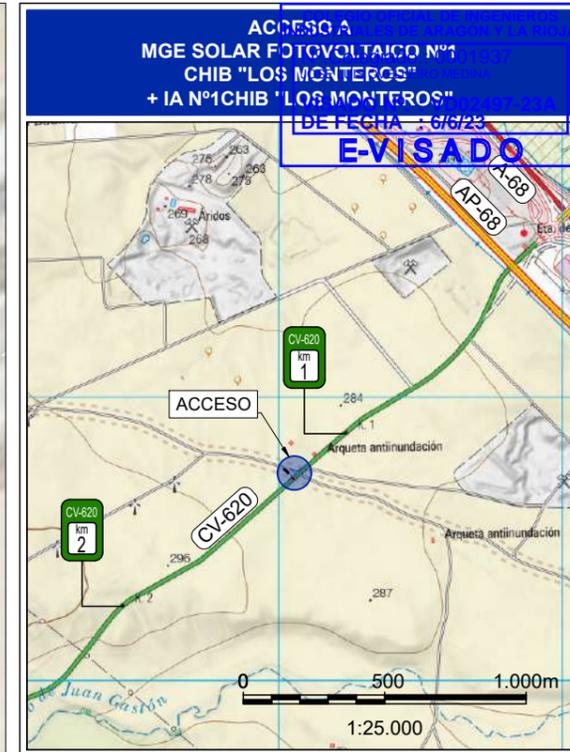
MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CENTRAL HÍBRIDA "LOS MONTEROS"	
POTENCIA MÓDULOS:	26.339,85 kWp
POTENCIA INVERSORES:	22.000 kW (30°C)
CAPACIDAD MÁXIMA:	22 MW
ESTRUCTURA:	429 estructura fija, inclinación 30°, conf. 2V54 37 estructura fija, inclinación 30°, conf. 2V27
PITCH:	10 m
CÉLULA:	Monocristalina PERC, célula partida
MÓDULOS:	48.330 JINKO SOLAR JKM545M-72HL4-V de 545Wp
STRINGS:	1.790 strings (cadenas de 27 módulos en serie)
INVERSORES:	110 HUAWEI SUN2000-215KTL-H0 200kW 30°C
TENSIÓN:	Tensión máxima del sistema 1500 V
CT:	3 CT tipo 1 de 6450 kVA (30°C) 1 CT tipo 2 de 4300 kVA (30°C)
ACCESO:	6 m largo, 2 m alto
CAMINOS:	4 m ancho (acceso a CTs)

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE DEL VALLADO
	PANTALLA VEGETAL
	VIALES
	MÓDULOS EN ESTRUCTURA 2V54
	MÓDULOS EN ESTRUCTURA 2V27
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	INVERSOR
	ZANJA MT
	ZANJA BT
	ZONA DE ACOPIO
	ESTACIÓN METEOROLÓGICA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	ABR. 2023	S.A.F.	E.P.C.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL

"LOS MONTEROS" 	CLIENTE		PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)	FORMATO A3
	TÍTULO PLANTA GENERAL INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO	ESCALA 1:2.500	PLAN Nº 342234803-3303-040	Nº HOJAS 04 de 04

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03145-23 y VISADO electrónico VD02497-23A de 06/06/2023. CSV = FVDCAW8XH22MKVVR verificable en https://coitar.e-gestion.es



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	ABR. 2023	M.M.P.	E.P.C.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL

"LOS MONTEROS"

CLIENTE



MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHIB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)

AUTOR:  INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO: 

TÍTULO: ACCESO

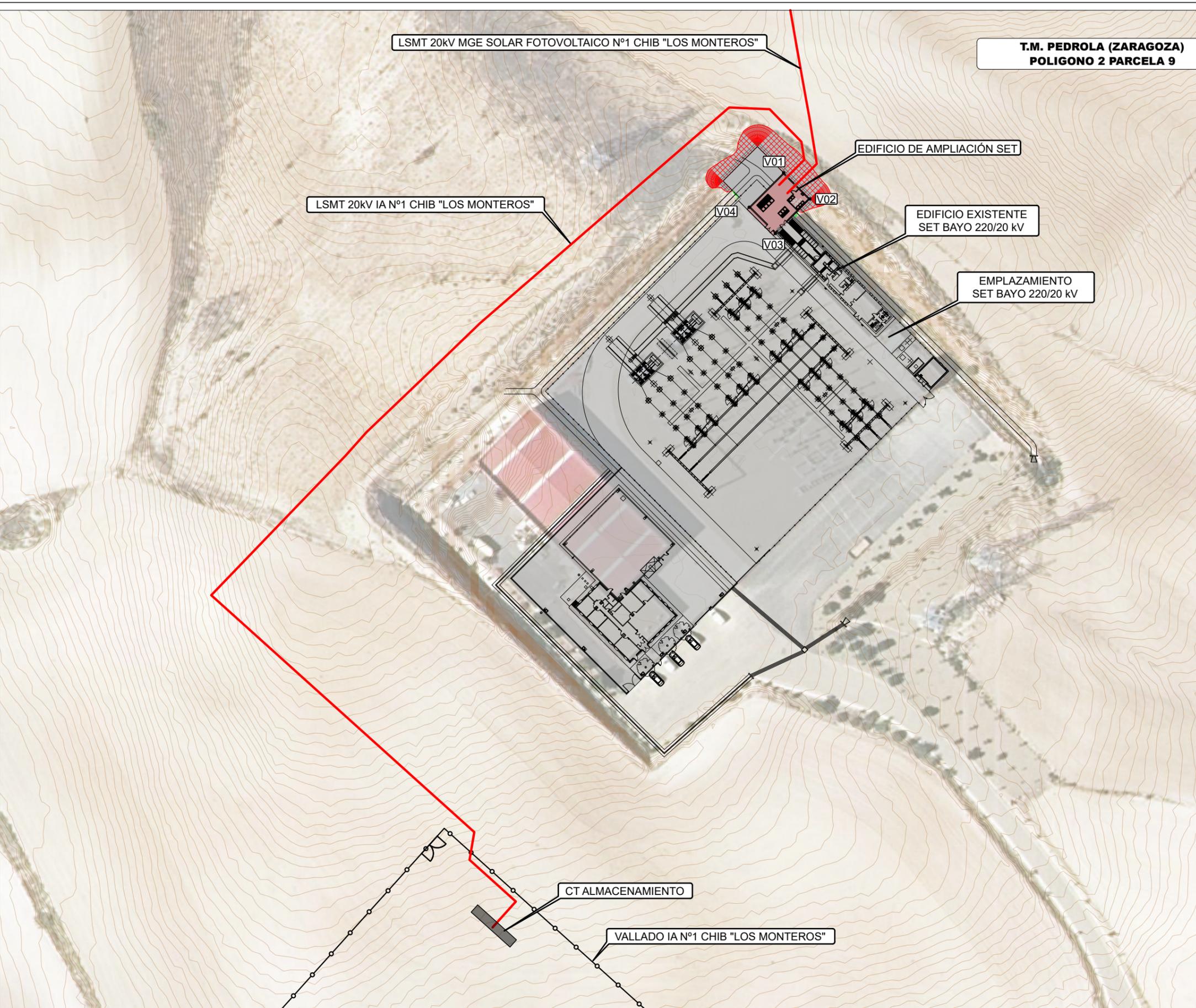
PLANOS Nº: 342234803-3303-090

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

ESCALA: 1:500

FORMATO: A3



T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)
POLIGONO 2 PARCELA 9

LSMT 20kV MGE SOLAR FOTOVOLTAICO N°1 CHIB "LOS MONTEROS"

LSMT 20kV IA N°1 CHIB "LOS MONTEROS"

EDIFICIO DE AMPLIACIÓN SET

EDIFICIO EXISTENTE SET BAYO 220/20 kV

EMPLAZAMIENTO SET BAYO 220/20 kV

CT ALMACENAMIENTO

VALLADO IA N°1 CHIB "LOS MONTEROS"

LEYENDA MOVIMIENTO DE TIERRAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	SECCIÓN EN DESMONTE
	SECCIÓN EN TERRAPLEN

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	SET BAYO (EXISTENTE)
	EDIFICIO DE AMPLIACIÓN SET (ALCANCE DE PROYECTO)
	ZANJA MT

AMPLIACIÓN EDIFICIO SET BAYO 220/20 kV COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
V01	642.316,23	4.625.723,42
V02	642.322,95	4.625.716,70
V03	642.314,12	4.625.707,86
V04	642.307,40	4.625.714,58

FUENTE DE DESCARGA ORTOFOTO: CENTRO DE DESCARGAS DEL CNIG (IGN)

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	ABR. 2023	G.F.P.	J.R.A.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL

"LOS MONTEROS"

CLIENTE



MOLINOS DEL EBRO

PROYECTO
 PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO N°1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA N°1 CHIB "LOS MONTEROS"
 T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)

AUTOR



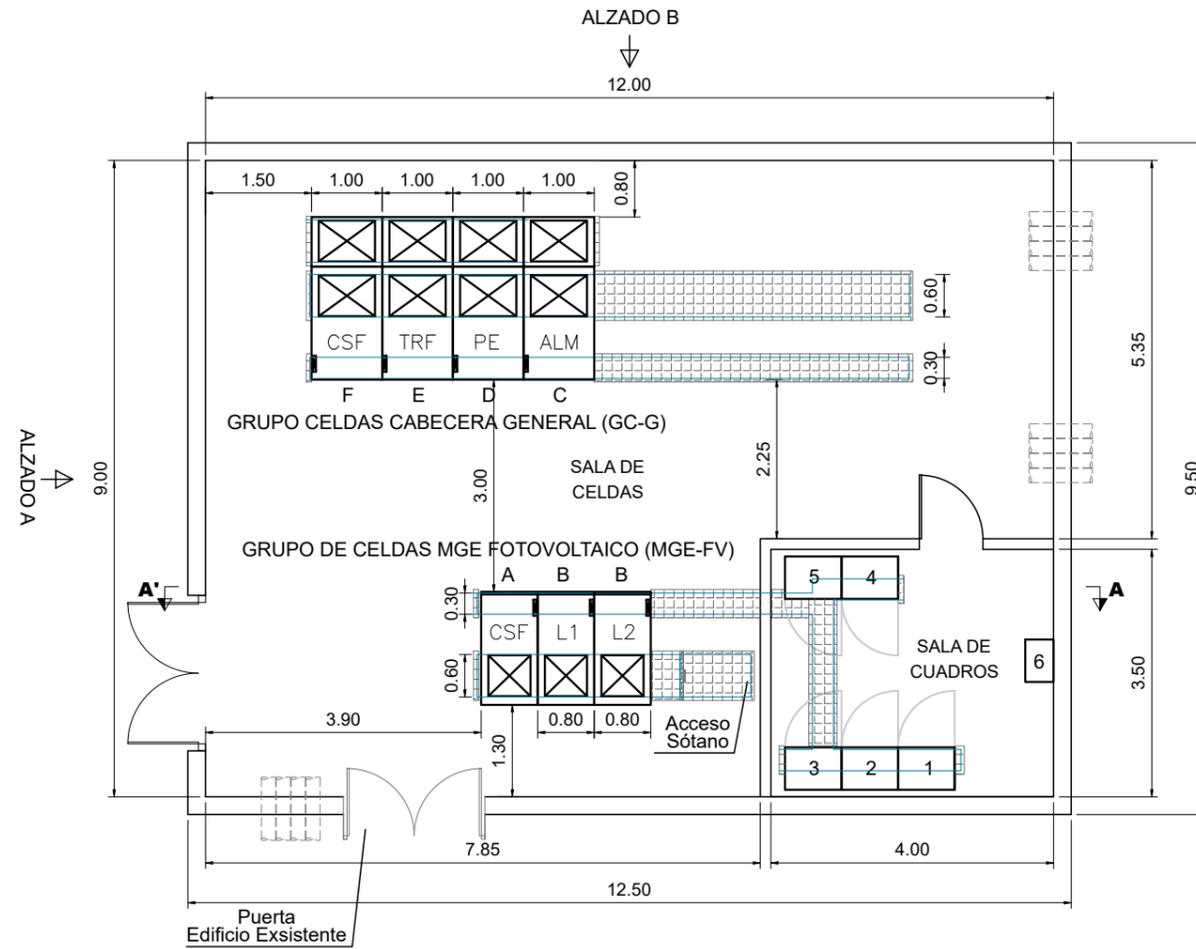
inproin
 INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
 (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
 Colegiado n.º 1.937

TÍTULO		FORMATO
AMPLIACIÓN EDIFICIO SET BAYO 220/20 kV		A3
PLANO Nº	Nº HOJAS	REVISIÓN
342234803-3303-933	01 de 01	A
ESCALA		1:1.000

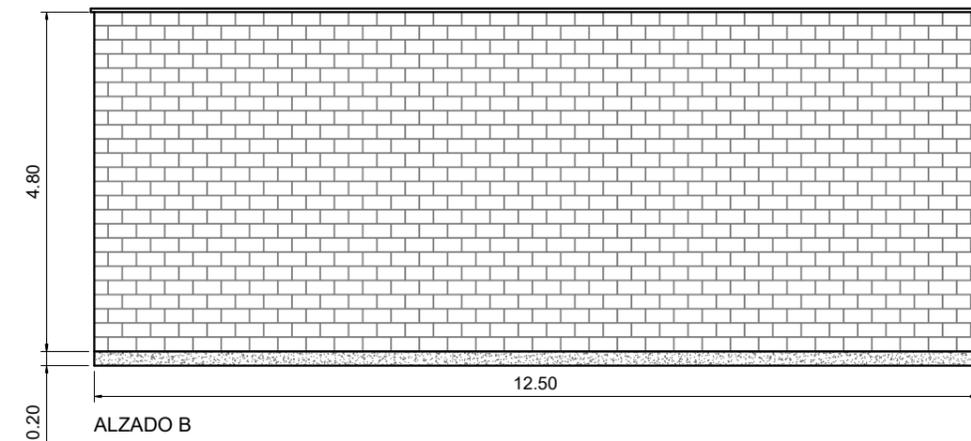
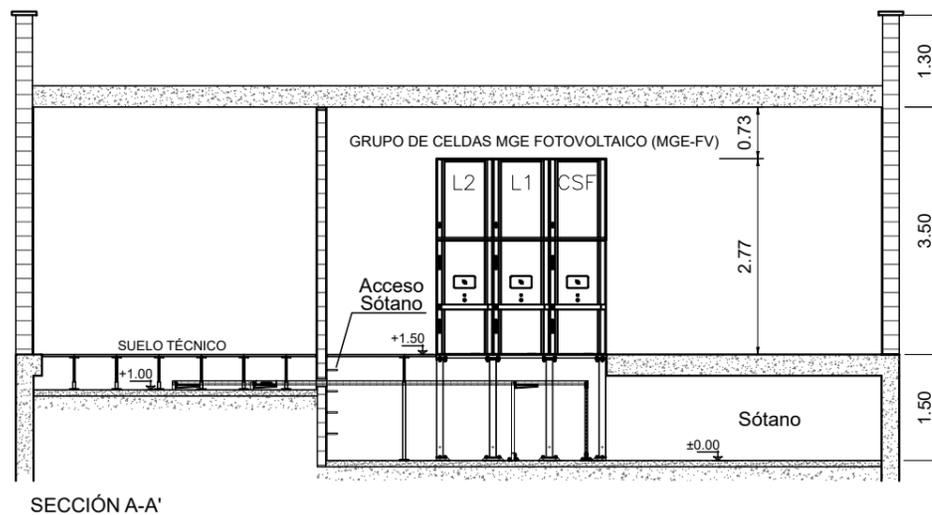
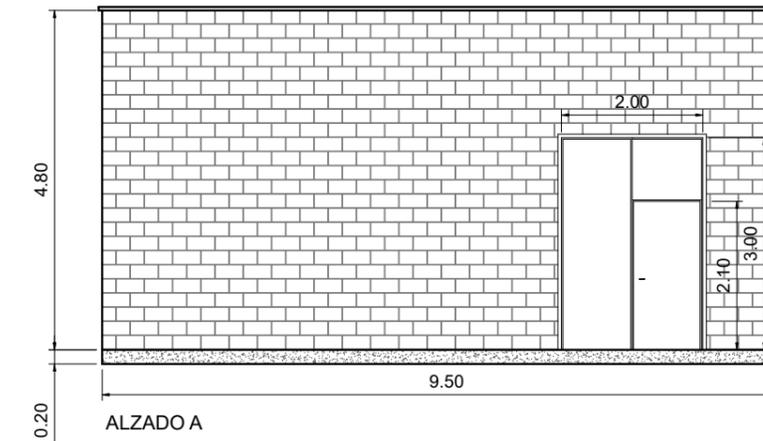
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03145-23 y VISADO electrónico VD02497-23A de 06/06/2023. CSV = FVDCAW8XH22MKVVR verificable en https://coiilar.e-gestion.es

EDIFICIO DE AMPLIACIÓN SET BAYO 220/20 kV



LEYENDA		
POS.	CANT.	DESCRIPCIÓN
1	1	ARMARIO COMUNICACIONES
2	1	ARMARIO RACK SCADA MÓDULO DE HIBRIDACIÓN "LOS MONTEROS"
3	1	CONTADORES MEDIDA
4	1	ARMARIO SECUNDARIO SS.AA. CORRIENTE CONTINUA
5	1	ARMARIO SECUNDARIO SS.AA. CORRIENTE ALTERNA
6	1	CENTRALITA DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA

LEYENDA		
POS.	CANT.	DESCRIPCIÓN
A	1	CELDA 24kV SECCIONADORA MGE FOTOVOLTAICO
B	2	CELDA 24kV PROTECCION LÍNEAS MT CONEXIÓN CON MGE FOTOVOLTAICO
C	1	CELDA 24kV COLECTORA ALMACENAMIENTO
D	1	CELDA 24kV COLECTORA MGE EÓLICO "LOS MONTEROS"
E	1	CELDA 24kV PROTECCIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA CONEXIÓN A TRAFÓ
F	1	CELDA 24kV COLECTORA MGE FOTOVOLTAICO "LOS MONTEROS"



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 N.º Colegiado.: 0001937
 JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
 VISADO N.º : VD02497-23A
 DE FECHA : 6/6/23
E-VISADO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	ABR. 2023	G.F.P.	J.R.A.	J.L.O.	VERSIÓN INICIAL

"LOS MONTEROS" 	CLIENTE	PROYECTO DE EJECUCIÓN MGE SOLAR FOTOVOLTAICO N.º1 CHIB "LOS MONTEROS" + IA N.º1 CHIB "LOS MONTEROS" T.M. PEDROLA (ZARAGOZA)	FORMATO	A3
		AUTOR	TÍTULO EDIFICIO DE CELDAS Y SALA DE CUADROS SET BAYO 220/20 kV	ESCALA
		(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO N.º	342234803-3303-939
			N.º HOJAS	01 de 01
			REVISIÓN	A

DOCUMENTO 03.
ACCESO CARRETERA

ÍNDICE

1	OBJETO	2
2	ACCESO A CARRETERA CV-620	2
2.1	CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO DE LA CARRETERA	2
2.1.1	SITUACIÓN	2
2.1.2	SECCIÓN TRANSVERSAL	2
2.1.3	TRAZADO	2
2.1.4	DENOMINACIÓN	2
2.1.5	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	3
2.1.6	DRENAJE.....	3
2.1.7	ESTUDIO DE TRÁFICO	3
2.1.8	FIRME	3
2.2	STUDIO DE VISIBILIDAD	4
2.2.1	DISTANCIA DE PARADA	4
2.2.2	VISIBILIDAD DE PARADA	5
2.2.3	DISTANCIA DE CRUCE.....	5
2.2.4	VISIBILIDAD DE CRUCE.....	6
2.2.5	RESUMEN ESTUDIO DE VISIBILIDADES.....	7
2.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS	8
2.3.1	CLASIFICACIÓN DEL ACCESO	8
2.3.2	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LOS ACCESOS.....	10
2.3.3	DISTANCIA ENTRE ACCESOS CONSECUTIVOS.....	11
2.3.4	FIRME DE LOS ACCESOS.....	11
2.3.5	DRENAJE.....	12
2.3.6	SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA.....	12
2.3.7	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	12

1 OBJETO

El objeto del presente documento es el de mostrar y dar a conocer las características y las actuaciones necesarias para adecuar el acceso a las instalaciones desde la carretera CV-620.

Se plantea crear el acceso para dar servicio permanente al MGE Solar Fotovoltaico Nº1 CHib "LOS MONTEROS" + IA Nº1 CHib "LOS MONTEROS" durante la fase de operación y mantenimiento del mismo, en condiciones adecuadas.

2 ACCESO A CARRETERA CV-620

Se pretende adecuar el acceso existente en el pk 1+240 de la carretera provincial CV-620, de Pedrola a Tabuena, en su margen derecha.

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO DE LA CARRETERA

2.1.1 SITUACIÓN

El acceso se ubica actualmente en el punto kilométrico pk 1+240 de la carretera CV-620 de Pedrola a Tabuena, perteneciente a la red provincial de carreteras de Zaragoza.



*Pk 1+240. Vista pks crecientes.
Acceso a la dcha de la imagen*



*Pk 1+240. Vista pks decrecientes.
Acceso a la izquierda de la imagen.*

2.1.2 SECCIÓN TRANSVERSAL

La carretera CV-620 tiene una sección transversal consistente en una calzada única de 6 m de anchura de doble sentido con un carril por sentido y sin arcén: 0+3+3+0 (A+C+C+A).

2.1.3 TRAZADO

El tramo en el que se sitúa el acceso presenta un trazado en planta mediante alineación recta. El trazado en alzado es eminentemente llano.

2.1.4 DENOMINACIÓN

La carretera corresponde a una carretera convencional, de una calzada única con un carril por cada sentido de circulación. Legalmente, la velocidad máxima en carreteras convencionales es de 90 km/h.

Sin embargo, atendiendo a las anchuras, tanto de carriles como de arcenes, se correspondería con una carretera de denominación C-40, según la Tabla 7.1 de la Norma 3.1-IC de Trazado,



donde para una carretera convencional con carriles de entre 3,0 y 3,5 m y arcenes de menos de 0,5 m, la velocidad de proyecto sería de $VP=40$ km/h.

No obstante, se considera una velocidad de proyecto de la carretera de $VP = 70$ km/h.

2.1.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

2.1.5.1.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Señal de peligro por presencia de ganado.

2.1.5.1.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

M-2.6. Marcas viales longitudinales continuas para borde de calzada sin arcén.

M-1.2. Marcas viales longitudinales discontinuas para separación de carriles normales en vías de velocidad media entre $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$.

2.1.5.1.3 BALIZAMIENTO

Hito kilométrico 1+000, margen derecho.

2.1.5.1.4 DEFENSA

Barrera metálica simple de seguridad en margen derecho, en tramo anterior a intersección.

2.1.6 DRENAJE

La carretera tiene cunetas en tierra a ambos lados de la carretera, a modo de separación entre el terreno y la carretera.

2.1.7 ESTUDIO DE TRÁFICO

La carretera CV-620 une las localidades de Pedrola y Tabuenca, con una longitud de 27+565 m, iniciándose en la rotonda de la salida de la A68 y finalizando en la intersección con la carretera A-1301.

No se han conseguido datos de tráfico de dicha carretera, por lo que se supone el escalón más bajo de tráfico.

T42 ($0 < IMDp < 25$)

2.1.8 FIRME

A falta de datos geotécnicos que lo corroboren, se considera que la subrasante corresponde a una explanada E2.

La categoría de tráfico pesado de la carretera se considera T42, tal y como se ha mostrado en el estudio de tráfico.

Con estos datos, se plantea que la carretera está compuesta por un paquete de firme 4221, tal y como viene reflejado en la siguiente tabla:

FIRMES
NORMA 6.1-IC FIRMES

CARRETERA CV-620

Sección de Firme

CATEGORÍAS:

EXPLANADA = E2
TRÁFICO PESADO = T42

0 ≤ IMDp < 25

Firme Seleccionado:

	CAPA	ESPESOR
<u>4221</u>	MB	5 cm
	ZA	25 cm

2.2 STUDIO DE VISIBILIDAD

Según el capítulo 3 de la norma 3.1-IC Trazado, en cualquier punto de la carretera el conductor de un vehículo deberá tener una visibilidad que dependerá de la forma, las dimensiones y la disposición de los elementos del trazado.

Para que las distintas maniobras puedan efectuarse en condiciones de comodidad y seguridad, se necesitará una visibilidad mínima que dependerá de la velocidad de los vehículos y del tipo de dichas maniobras.

El punto de vista del conductor se fija, a efectos del cálculo, a una altura de un metro y diez centímetros (1,10 m) sobre la calzada y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

2.2.1 DISTANCIA DE PARADA

Se define como distancia de parada (Dp) la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se estimará mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V * t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 * (f_t + i)}$$

Siendo:

- D_P = Distancia de parada (m)
- V = Velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h)
- f_i = Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento
- i = Inclinación de la rasante (en tanto por uno)
- t_p = Tiempo de percepción y reacción (s)

A efectos de diseño se considerará como distancia de parada, la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto (Vp) del tramo considerado.

El coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado (f_l) en una maniobra de frenado para diferentes valores de la velocidad se obtendrá de la siguiente tabla:

Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado (f_l) en una maniobra de frenado.									
V	40	50	60	70	80	90	100	110	120
f_l	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291

Para valores intermedios de dicha velocidad se podrá interpolar linealmente en dicha tabla. El valor del tiempo de percepción y reacción será de dos segundos (2 s)

De esta manera se obtienen las siguientes distancias de parada para una velocidad de proyecto de $V_p = 70$ km/h y para las pendientes siguientes:

Distancia de PARADA		
Artículo 3.2.1 Norma 3.1-IC Trazado		
	$f_l=0,369$	$t_p=2$ s
Carril	Pendientes	D_p
acceso i_A	0,0100	89,79 m
contrario i_C	-0,0100	92,63 m
$D_p = V \cdot t_p / 3,6 + V^2 / (254 \cdot (f_l + i))$		

2.2.2 VISIBILIDAD DE PARADA

Se define la visibilidad de parada dentro de un carril como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. La distancia se medirá a lo largo del carril.

Para el cálculo de la visibilidad de parada, se fijará la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en cincuenta centímetros (50 cm), pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril (sección de obstáculo).

Se considera que un obstáculo es divisible siempre que pueda trazarse una visual entre el punto de vista del conductor y todos los puntos superiores del obstáculo.

La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto (V_p) del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

Estudiando el tramo correspondiente al acceso, puede decirse que **SÍ existe visibilidad de parada.**

2.2.3 DISTANCIA DE CRUCE

Se define como distancia de cruce, D_c , para un determinado movimiento de cruce (generalmente en carreteras convencionales), la distancia que puede recorrer un vehículo sobre una vía, durante el tiempo que otro emplea en realizar el citado movimiento de cruce atravesando dicha vía total o parcialmente.

Se estimará mediante la fórmula:

$$D_c = \frac{V \cdot tc}{3.6}$$

Donde tc:

$$tc = tp + \sqrt{\frac{2 \cdot (K + l + w)}{9.8 \cdot j}}$$

Siendo:

D_c = Distancia de cruce (m)

V = Velocidad (km/h) en la vía atravesada

tc = Tiempo (s) que se tarda en realizar el movimiento completo de cruce

tp = Tiempo (s) de percepción y reacción (2 s)

l = Longitud (m) del vehículo que atraviesa la vía

- vehículo articulado $l_{VA} = 16,50$ m

- camión rígido $l_C = 10,55$ m

- turismo / furgón $l_L = 4,80 / 6,35$ m

K = Valor constante dependiendo de la configuración del cruce

K = 3 para cruce completo de la carretera y giros a la izquierda con carril central

K = 8 para giro a izquierdas sin carril central

w = Ancho (m) total de los carriles atravesados

w = 3 m Para K = 8

w = 6 m (3 x 2) Para K = 3

j = Aceleración del vehículo que realiza el movimiento de cruce, en unidades "g"

j = 0,055 Para vehículo articulado

j = 0,075 Para camión rígido

j = 0,150 Para turismo / furgón

De esta manera, para los distintos vehículos patrón, resultan las siguientes distancias de cruce:

Distancia de CRUCE

Artículo 3.2.7 Norma 3.1-IC Trazado

Giro a izquierda sin carril central

Ancho total carriles atravesados		w = 3	
Vehículo patrón	tc	D_c	
L	6,67 s	129,61 m	
C	9,56 s	185,88 m	
VA	12,37 s	240,59 m	
$D_c = V \cdot tc / 3,6$		fig 3.4 y 3.5	
$tc = tp + \text{raiz}((2 \cdot (8 + l + w)) / (9,8 \cdot j))$			

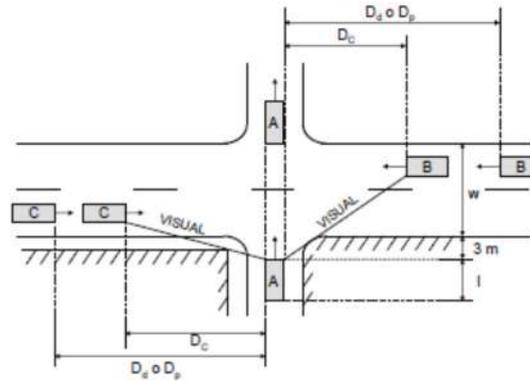
Giro a izquierda con carril central/Cruce

Ancho total carriles atravesados		w = 6	
Vehículo patrón	tc	D_c	
L	6,36 s	123,75 m	
C	9,19 s	178,70 m	
VA	12,01 s	233,51 m	
$D_c = V \cdot tc / 3,6$		fig 3.3	
$tc = tp + \text{raiz}((2 \cdot (3 + l + w)) / (9,8 \cdot j))$			

2.2.4 VISIBILIDAD DE CRUCE

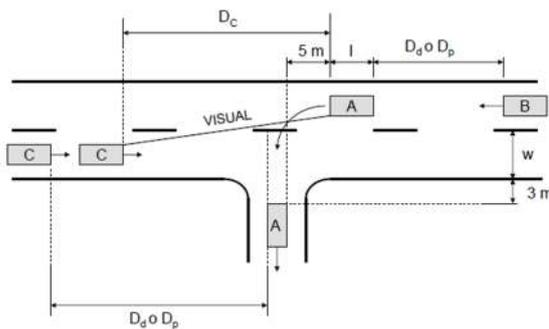
Se considerará como visibilidad de cruce, la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que intersecta su trayectoria, medida a lo largo de la carretera atravesada. Estará determinada por las dos condiciones siguientes:

- El conductor de un vehículo que circula por una vía puede ver si otro vehículo se dispone a cruzar dicha vía.
- El conductor de un vehículo que va a cruzar la vía ve al vehículo que se aproxima.

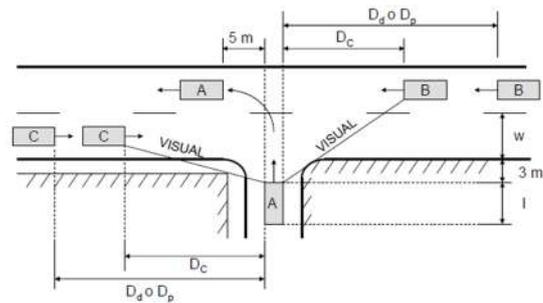


Cruce de la carretera

También se determina para el caso de realizar movimientos de giro a la izquierda, tanto desde la carretera hacia el acceso, como desde el acceso hacia la carretera. Para ambos movimientos, la visibilidad de cruce ha de ser superior a la distancia de cruce mínima correspondiente.



a) Giro a izquierda desde carretera



b) Giro a izquierda desde acceso

Aplicando las distancias calculadas al tramo se puede decir que **Sí existe visibilidad de cruce**.

2.2.5 RESUMEN ESTUDIO DE VISIBILIDADES

En la siguiente tabla se recopilan las distancias y visibilidades estudiadas en los epígrafes anteriores:

Distancias para $V_P = 70$ km/h	Visibilidad
De parada	
pk's crecientes $D_P^+ = 90$ m	OK
pk's decrecientes $D_P^- = 93$ m	OK
De cruce	
Desde accesos	
(L / C / VA) $D_C^+ = 130 / 186 / 241$ m	OK

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS

2.3.1 CLASIFICACIÓN DEL ACCESO

En cuanto al tipo de acceso a considerar se acude a lo indicado en la Norma 3.1-IC aprobada por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. En la disposición derogatoria única de dicha Orden FOM se indica que “queda derogada (...) la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalación de servicios, y modificaciones posteriores que se opondan a lo establecido en la presente orden”.

La Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, en su Título III, clasifica éstos en:

- *Instalaciones de Servicios*
- *Actuaciones urbanísticas*
- *Caminos agrícolas y otras vías públicas*
- *Otras propiedades*

Sin embargo, en el apartado 9.5 de la Norma 3.1-IC sobre “Accesos directos en carreteras convencionales y vías de servicio” se indica que «los accesos se clasifican en las siguientes categorías:

- *Accesos de instalaciones de servicios.*
- *Accesos de explotaciones donde se desarrolle alguna actividad económica (industriales, comerciales, agrícolas, etc), que genere importantes tráfico.*³⁶ (³⁶ A efectos de esta Norma se entenderá que la actividad económica genera en el acceso importantes tráfico si su IMD es superior a treinta (>30) vehículos/día o la intensidad de la hora punta es superior a cinco (>5) vehículos/hora).
- *Accesos de caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.*
- *Accesos de edificaciones residenciales aisladas o fincas sin una actividad económica que genere importantes tráfico.*

Tal y como se puede ver, estas clasificaciones no coinciden, por lo que se considera que la clasificación dada por la Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, es obsoleta respecto a la clasificación dada por la Norma 3.1-IC Trazado.

Además, en dicho apartado 9.5 de la Norma 3.1-IC sobre “Accesos directos en carreteras convencionales y vías de servicio” se indica que “el diseño de los accesos se basará en un estudio que justifique su demanda, estimando las correspondientes IMDs para un año horizonte y su composición”. Donde se puede entender que el acceso se definirá en base al servicio que soportará una vez implantado.

La Norma 3.1-IC define las distintas categorías de accesos como se indica a continuación.

LOS ACCESOS DE INSTALACIONES DE SERVICIOS son los correspondientes a instalaciones de titularidad privada que albergan estaciones de servicio y unidades de suministro, restaurantes, hoteles, talleres mecánicos, cafeterías y, en general, cuantas otras satisfagan necesidades de los usuarios de la carretera.

Por tanto, atendiendo a esta definición, el acceso en cuestión NO se clasificará dentro de esta categoría.



LOS ACCESOS DE EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLE ALGUNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS, son los correspondientes a edificaciones o predios, utilizados por una colectividad, o en los que se ubique un establecimiento destinado a la contratación de bienes o servicios, o fincas que sean objeto de una explotación económica de cualquier tipo y que generen importantes tráficos en dichos accesos.

Según la susodicha nota a pie de página 36, para que se considere que la actividad genere importantes tráficos, la IMD debe superar los 30 veh/día en el acceso, o la intensidad de la hora punta superar los 5 veh/h.

Como ya se ha comentado en el estudio de tráfico, ninguno de estos valores será superado durante la fase de operación y mantenimiento del parque, por lo que el acceso a priori no entraría dentro de esta categoría.

LOS ACCESOS DE CAMINOS AGRÍCOLAS Y OTRAS VÍAS PÚBLICAS SIN CONSIDERACIÓN DE CARRETERA son los correspondientes a una carretera convencional desde caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.

En base a esta definición, el acceso se podría clasificar dentro de esta categoría.

LOS ACCESOS DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN UNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS son los correspondientes a una carretera convencional desde edificaciones residenciales aisladas o desde fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos en dichos accesos.

Con lo referido a actividades económicas que no generen importantes tráficos, tal y como ya se ha comentado, el acceso se podría clasificar dentro de esta categoría.

Resumiendo:

Acceso	Cumple
De Instalaciones de servicio	NO
De explotaciones que generen importantes tráficos	NO
De caminos agrícolas y otras vías públicas	Sí
De edificaciones residenciales o fincas que no generen importantes tráficos	Sí

Como se ha dicho, el acceso se podría clasificar tanto como de caminos agrícolas, como de fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos.

Como el acceso en la actualidad se presume dentro de la categoría de camino agrícola y seguirá dando servicio como tal, a priori se podría considerar que el acceso sigue clasificado dentro de esa categoría.

En resumen, se consideran los siguientes condicionantes:

- El acceso da servicio a caminos agrícolas.
- No se generan importantes tráficos pues no se superará una IMD de 30 veh/día ni la intensidad de la hora punta superará los 5 veh/h durante toda la vida útil de la planta.
- La velocidad de proyecto es $V_p = 60$ km/h.
- La IMD en la carretera es inferior a 1000 veh/d.

Según la Norma 3.1-IC de Trazado, para las distintas maniobras se requiere:

- Giros a la derecha (artículo 9.1.1): Envolvente.
- Giros a la izquierda* (artículo 9.1.2): Sin carril.

TABLA 9.1 GIROS A DERECHA (NORMA 3.1-IC TRAZADO)

CARRETERA CONVENCIONAL		ACCESOS			
DENOMINACIÓN	IMD HORIZONTE	INSTALACIONES DE SERVICIO	EXPLORACIONES DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES ECONÓMICAS	CAMINOS AGRÍCOLAS	EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN ACTIVIDAD ECONÓMICA
C-100	IMD < 1500	CARRIL	CARRIL	ENVOLVENTE	ENVOLVENTE
	3000 > IMD ≥ 1500	CARRIL	CARRIL	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA
	5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA
	≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CUÑA	C.REDUCIDA
C-90 C-80	IMD < 1500	CUÑA	CUÑA	ENVOLVENTE	ENVOLVENTE
	3000 > IMD ≥ 1500	CARRIL	CARRIL	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA
	5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA
	≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CUÑA	C.REDUCIDA
C-70 C-60	IMD < 1500	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA	ENVOLVENTE	ENVOLVENTE
	3000 > IMD ≥ 1500	CUÑA	CUÑA	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA
	5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA
	≥ 5000	CARRIL	CARRIL	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA
C-50 y C-40	CUALQUIERA	C.REDUCIDA	C.REDUCIDA	ENVOLVENTE	ENVOLVENTE

TABLA 9.2 GIROS A IZQUIERDA (NORMA 3.1-IC TRAZADO). CARRETERA CONVENCIONAL

DENOMINACIÓN	IMD	Geometría	Tramo almac y espera	NO PERMITIDO	CARRIL CUÑA REDUCIDA de cambio de velocidad	Tramo almac y espera	SIN carril central
C-100 C-90 C-80	IMD < 1000	CUÑA	20		V	V	
	3000 > IMD ≥ 1000	CARRIL	20		V	V	
	5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	20		V	V	
	≥ 5000	NO PERMITIDOS	0	V			
C-70 C-60	IMD < 1000	SIN CARRIL	0				V
	3000 > IMD ≥ 1000	CUÑA	20		V	V	
	5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	20		V	V	
	≥ 5000	NO PERMITIDOS	0	V			
C-50 C-40	IMD < 1000	SIN CARRIL	0				V
	3000 > IMD ≥ 1000	C.REDUCIDA	20			V	
	5000 > IMD ≥ 3000	CUÑA	20		V	V	
	≥ 5000	NO PERMITIDOS	0	V			

2.3.2 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LOS ACCESOS

Para la definición geométrica del acceso, se recurre a las "Recomendaciones para el proyecto de intersecciones".

Así, considerando un tipo de intersección sin canalizar, las curvas que definen el acuerdo entre la carretera y el acceso serán las que se reflejan en la tabla "Geometrías" siguiente:

ACCESO A: CAMINOS AGRÍCOLAS

Artículo 9.5.Norma 3.1-IC Trazado

profundidad ≥	25 m
pendiente máx =	±3%
k _v ≥	400

Configuración del acceso

IMD = 1		
Velocidad tramo $V_p = 70$ km/h		
Velocidad acceso $V_f = 40$ km/h		
GIROS A...	PENDIENTES	
	DECELERACIÓN	ACELERACIÓN
... DERECHA	1,0%	1,0%
... IZQUIERDA	-1,0%	-1,0%

Maniobras de Giro a la...

- ...Derecha:			ENVOLVENTE	
<i>Artículo 9.1.1 Norma 3.1-IC Trazado</i>				
Cuña	0		Σ	
Carril deceleración	0		0	
Carril aceleración	0		0	

- ...Izquierda:			SIN CARRIL	
<i>Artículo 9.1.2 Norma 3.1-IC Trazado</i>				
Cuña	0		Σ	
Carril deceleración	0		0	
Carril aceleración	0		0	
Tramo almacenamto	0		0	

Distancias entre accesos consecutivos:

Artículo 9.5.1 Norma 3.1-IC Trazado

A	B	C
250	100	250

Reducible a:

125	75	125
------------	-----------	------------

Geometrías

Recomendaciones para el proyecto de intersecciones

	sexagesimales	gonios
Salida (de ctra)	90	100,00
Entrada (incorporación)	90	100,00

Tipo INTERSECCIÓN SIN CANALIZAR

SIN CANALIZAR

Vehículo patrón: **VA**

CURVAS

<i>Salida de carretera</i>		
Sencilla (radio)	0	
Compuesta(3 radios)	45-15-45	retranqueo 1,50
<i>Incorporación a la carretera</i>		
Sencilla (radio)	0	
Compuesta(3 radios)	45-15-45	retranqueo 1,50

El ancho del camino en el acceso será de 5 m con los abocinamientos indicados. La pendiente del acceso será del -1% hacia afuera de la carretera.

Los taludes en terraplén serán 3H/2V, y en desmonte serán 1H/1V. En las secciones en desmonte se dispondrán cunetas simétricas triangulares de 1,0 m de ancho y 0,5 m de profundidad.

2.3.3 DISTANCIA ENTRE ACCESOS CONSECUTIVOS

El acceso consecutivo en la misma margen de la carretera más cercano a éste se encuentra en el pk 0+509, que está a más de 500 m de distancia, con lo cual se cumplen las distancias mínimas entre accesos consecutivos.

2.3.4 FIRME DE LOS ACCESOS

Se pretende conseguir una explanada de categoría E2, con un módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga no inferior a $EV2 \geq 120$ MPa.

Si tras la campaña geotécnica se observará que este valor de EV2 no se cumple, se deberá adoptar una solución para alcanzar los valores correspondientes a dicha categoría de explanada E2, en función del tipo de suelo subyacente, y siempre, según la Norma 6.1-IC Firmes.

Se considera una categoría T42 para definir el paquete de firme de ambos accesos, igual al paquete de firme de la carretera, reflejado en la siguiente tabla:

FIRMES
NORMA 6.1-IC FIRMES
ACCESO CV-620 pk 1+240

Explanada Ev2 ≥	120 MPa	E2
Tráfico Pesado	T42	

$0 \leq \text{IMDp} < 25$

Firme Seleccionado:		
	CAPA	ESPESOR
_4221	MB	5 cm
	ZA	25 cm

Como firme, se considera un tipo de firme 4221, según la Norma 6.1-IC de Firmes de la Instrucción de Carreteras, consistente en una capa de 5 cm de espesor de Mezcla bituminosa tipo AC16 surf D con ligante hidrocarbonado 50/70, extendido sobre una capa de 25 cm de zahorra artificial ZA 0/20, tratada superficialmente con un riego de imprimación mediante emulsión catiónica C50BF4 IMP.

2.3.5 DRENAJE

El drenaje longitudinal se consigue mediante las mencionadas cunetas triangulares de 1,0 m de ancho y 0,5 m de profundidad.

El drenaje transversal se produce en el punto bajo del acuerdo vertical cóncavo, dando continuidad así a la cuneta de la carretera.

2.3.6 SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA

2.3.6.1.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- Se colocará señal de STOP R-2 en el acceso.

2.3.6.1.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- M-1.12. Marcas viales longitudinales discontinuas para borde de calzada en vías de velocidad media $V_M \leq 100$ km/h y arcén $< 1,5$ m. En los contactos de los accesos.
- M-2.2 Marca continua de separación de sentidos en el acceso
- M-2.6. Marcas viales longitudinales continuas para borde de calzada sin arcén.
- M-4.1 Línea de detención
- M-6.4 Inscripción "STOP" para $V_M \leq 60$ km/h

2.3.7 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Durante la ejecución de las obras, se empleará el conjunto de señales de obra correspondiente al ejemplo 1.3 figura A2/2 para obras en el arcén y parte de carril, en vía de doble sentido de circulación en calzada única de dos carriles, del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras.

Estas señales se taparán o retirarán cuando no haya actividad en la obra.

