

## HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

### Instituciones:

Firma COIICV:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

### Ingenieros:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número de Colegiado/a:

Número de colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número de Colegiado/a:

Número de colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número de Colegiado/a:

Número de colegiado/a:

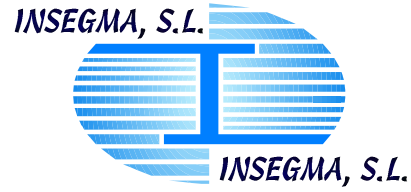
Firma del Colegiado/a:

Firma del Colegiado/a:

De acuerdo a la normativa de Protección de datos vigente, le informamos que sus datos serán incorporados en un fichero automatizado y en papel cuyo responsable es el COIICV con la finalidad de gestión el control de su firma electrónica. Los datos no serán cedidos a terceros y podrá ejercer sus derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición personalmente o por medio de Teléfono, fax, mail o carta, enviándonos su solicitud acompañada de fotocopia de su DNI al COIICV sito en Av. De Francia 55, 46023 Valencia, Tel.: 96 351 68 35, Fax: 96 351 49 63, mail: valencia@iicv.net

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNITAT VALENCIANA

Documento visado electrónicamente con número 2021/685. El objeto de este visado es la comprobación de la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo y la corrección e integridad formal del trabajo profesional de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de daños derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COIICV responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado en este trabajo.



PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 10 KV, DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN Y MEDIDA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “LLANO DE AÍN”, HASTA SUBESTACIÓN JACA SUR 10 KV, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE JACA (HUESCA)

SEPARATA:

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

**Propietario:**

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

**Emplazamiento:**

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

Jaca, enero de 2021



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA)

Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

**Ingeniería Seguridad y Medio Ambiente**



INGENIEROS TÉCNICOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS  
DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES

FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/685

**VISADO**

Documento visado electrónicamente con número 2021/685. El objeto de este visado es la comprobación de la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo y la corrección e integridad formal del trabajo profesional de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de daños derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado en este trabajo.

## ÍNDICE

**DOCUMENTO 1. MEMORIA**

**DOCUMENTO 5. PLANOS**



Fdo. Daniel Fuentes Bargues  
Ingeniero Industrial

**Propietario:**

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

**Título:**

PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 10 KV, DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN Y MEDIDA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN", HASTA SUBESTACIÓN JACA SUR 10 KV, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE JACA (HUESCA)

**Emplazamiento:**

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

**MEMORIA**

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCACION VALENCIA

Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES  
*Ingeniería, Seguridad y Medio Ambiente*

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/685

**VISADO**



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. TITULAR.....</b>	<b>5</b>
<b>4. REGLAMENTACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>5. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA .....</b>	<b>6</b>
5.1. DOCUMENTOS EDE DE REFERENCIA INFORMATIVA .....	6
5.2. DOCUMENTOS UNE, EN E IEC DE CONSULTA .....	7
<b>6. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>8</b>
6.1. SITUACIÓN .....	8
6.2. TRAZADO DE LA INSTALACIÓN .....	8
6.3. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA .....	8
6.3.1. Prescripciones generales del trazado de la instalación.....	8
6.3.2. Arquetas.....	9
6.3.3. Cruzamientos, proximidades y paralelismos.....	10
6.4. PUNTO DE CONEXIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	10
<b>7. SITUACIONES ESPECIALES.....</b>	<b>10</b>
<b>8. SITUACIONES PARTICULARES .....</b>	<b>10</b>
<b>9. ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ....</b>	<b>11</b>
<b>10. DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA. ....</b>	<b>11</b>
<b>11. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>11</b>
11.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO .....	11
11.2. ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN .....	12
11.2.1. Cable aislado de potencia .....	12
11.2.2. Terminaciones.....	12
11.2.3. Empalmes.....	12
11.2.4. Pararrayos .....	13
11.3. NORMAS DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN .....	13
11.4. LONGITUD DEL TRAZADO DE LA INSTALACIÓN .....	13
11.5. TIPO DE CONDUCTOR .....	14
11.6. POTENCIA A TRANSPORTAR.....	15
11.7. CAÍDA DE TENSIÓN .....	15
11.8. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO .....	15
<b>12. CONVERSIONES DE LÍNEA AÉREA A SUBTERRÁNEA.....</b>	<b>15</b>



<b>13. PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>15</b>
<b>14. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>16</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está basado en el Proyecto Tipo DYZ10000 Líneas Subterráneas Media Tensión elaborado por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., y aprobado por la administración competente para su uso como proyecto simplificado.

## 2. OBJETO

El objeto del presente PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA A 10 kV, DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN Y MEDIDA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “LLANO DE AÍN”, HASTA SUBESTACIÓN JACA SUR 10 kV, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE JACA (HUESCA) contempla la descripción y justificación de los requisitos técnicos y administrativos necesarios para la obtención de la autorización de la ejecución de una línea subterránea de media tensión 10 kV destinada a conectar la Planta de generación de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica “Llano de Aín” con la red de distribución eléctrica, subestación Jaca Sur 10 kV, en el término municipal de Jaca (Huesca).

La planta fotovoltaica “Llano de Aín”, de 4,998 MWdc, estará ubicada en parte de las parcelas de la finca “LLANO DE AIN”, parcela 3 del polígono 54, parcelas 16, 37 (recintos 3 y 5), 42 (recinto 1) y 49, del polígono 55 del municipio de Jaca (Huesca), parcelas bajo contrato de arrendamiento u opción de compra.

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
Municipio	Jaca
Provincia	Huesca (Aragón)
País	España
Coordenadas U.T.M. (USO 30-ETRS89)	$X_{UTM} = 700.537$
	$Y_{UTM} = 4.714.525$
Latitud	42° 33' 25" N
Longitud	0° 33' 26" O
Altitud	821 m.s.n.m.

Tabla 1. Emplazamiento planta fotovoltaica “Llano de Aín”

La infraestructura de evacuación a ejecutar será necesaria para la conexión con el punto de evacuación propuesto, la subestación Jaca Sur 10 kV, propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

El presente documento tan sólo contemplará la ejecución de la instalación hasta la entrada en la parcela propiedad de la compañía distribuidora, donde será ésta la encargada de justificar técnica y administrativamente las actuaciones a realizar, tal y como se especifica en el Pliego de Condiciones Técnicas para la conexión de la planta fotovoltaica “Llano de Aín” emitido por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

La infraestructura no generará incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica, y cumplirá lo especificado en las Especificaciones Particulares de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. “Instalaciones Privadas Conectadas a la Red de Distribución. Generadores en Alta y Media Tensión”.

### 3. TITULAR

La mercantil promotora y titular de la línea subterránea de media tensión 10 kV objeto del presente documento es la sociedad mercantil JACA SOLAR, S.L., cuyos datos administrativos son:

JACA SOLAR, SL  
C.I.F.: B88537311  
Domicilio fiscal: Calle Velázquez, 157 – planta 1ª  
Domicilio social: Calle Velázquez, 157 – planta 1ª  
Representante: D. Alfredo García Santacruz

### 4. REGLAMENTACIÓN

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación vigente:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.



- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de las LSMT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) Nº 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

## 5. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

### 5.1. DOCUMENTOS EDE DE REFERENCIA INFORMATIVA

Dado que se trata de una instalación que se conectará con la red de distribución, se deberán cumplir las especificaciones particulares de la compañía suministradora para la conexión de infraestructuras con sus redes.

Las normas o especificaciones EDE de referencia informativa establecen las características técnicas de los materiales que forman parte de la red de distribución, con el objeto de homogeneizar la red para garantizar la seguridad en la operación, y conseguir una fiabilidad que asegure la calidad del suministro. Cuando estos documentos estén aprobados por la Administración competente resultarán de obligado cumplimiento para los componentes de la red de distribución, por lo tanto, mientras no estén aprobados se podrán admitir otros materiales acordes a la reglamentación vigente y a las prescripciones contenidas en las Especificaciones o proyectos tipo de EDE ya aprobados.

Las normas de referencia informativas a tener en cuenta serán:

- DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.
- GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.
- GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink terminations for MV.
- GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV separable connectors for MV cables.
- AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.
- CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.
- NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas.
- NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.
- NNH00200 Marcos y tapas de fundición para canalizaciones subterráneas.

## 5.2. DOCUMENTOS UNE, EN E IEC DE CONSULTA

- UNE 21021 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 60099 Pararrayos
- UNE 211620 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV.
- UNE-EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50180 Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido para tensiones comprendidas entre 1 kV y 52 kV y de 250 A a 3,15 kA.
- UNE-EN 50181 Pasatapas enchufables para equipos distintos a transformadores rellenos de líquido para tensiones superiores a 1 kV y hasta 52 kV y de 250 A a 2,5 kA.
- UNE-EN 60228 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 61238 Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ( $U_m=42$  kV).
- UNE-HD 620-10E Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares, tripolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE.
- UNE-HD 629-1 Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- UNE 211027 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE-EN 61442 Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 36 kV ( $U_m = 42$  kV).

## 6. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 6.1. SITUACIÓN

La situación de planta fotovoltaica desde la que partirá la línea subterránea de media tensión se muestran en la siguiente tabla:

PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN"	
Municipio	Jaca
Provincia	Huesca (Aragón)
País	España
Coordenadas U.T.M. (USO 30-ETRS89)	X <sub>UTM</sub> = 700.537 Y <sub>UTM</sub> = 4.714.525
Latitud	42° 33' 25" N
Longitud	0° 33' 26" O
Altitud	821 m.s.n.m.

Tabla 2. Emplazamiento planta fotovoltaica "Llano de Aín"

La línea subterránea partirá del Centro de Seccionamiento, Protección y Medida y se ejecutará por el interior de la planta fotovoltaica hasta el camino de la subestación, por donde discurrirá hasta los accesos de la subestación Jaca Sur.

### 6.2. TRAZADO DE LA INSTALACIÓN

La línea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando los terrenos y la propiedad de los mismos.

Se inicia en el Centro de Seccionamiento, Protección y Medida de la Planta Fotovoltaica "Llano de Aín", utilizando una celda salida de línea, tal y como se especifica en el proyecto correspondiente, y discurre por la parcela objeto de la planta fotovoltaica y viales de titularidad pública hasta la subestación Jaca Sur 10 kV (existente), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., punto de entrega final de la energía, según el trazado reflejado en la planimetría adjunta.

### 6.3. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

#### 6.3.1. Prescripciones generales del trazado de la instalación

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, preferentemente bajo las primeras y se evitarán ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter general, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que

garanticen el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes.

En la etapa de ejecución, se deberá verificar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra y 90 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

Cuando existan impedimentos que no permitan conseguir las anteriores profundidades, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes, tal y como se especifica en la ITC-LAT-06.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja. Este tubo quedará a disposición de las necesidades de distribución hasta su agotamiento.

Deberán disponerse las arquetas suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser arquetas ciegas o con tapas practicables. También podrán realizarse catas abiertas para facilitar los trabajos de tendido.

Las canalizaciones podrán llevar tetratubos de control ubicados encima de los tubos eléctricos. Esta canalización, tendrá continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Las derivaciones de cable de fibra óptica se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica.

En la planimetría adjunta se pueden observar los detalles de las zanjas previstas en la ejecución de la instalación.

### 6.3.2. Arquetas

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma informativa NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.

Se pueden construir de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el Proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

### 6.3.3. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

A priori, no se prevén cruzamientos ni paralelismos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las prescripciones anteriores durante la ejecución de la obra por si surgieran afecciones no previstas en el presente documento.

## 6.4. PUNTO DE CONEXIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

SE JACA SUR:

- Nueva posición 10 kV doble barra blindada autoprodutora.

## 7. SITUACIONES ESPECIALES

No se prevén.

## 8. SITUACIONES PARTICULARES

El presente documento tan sólo contemplará la ejecución de la instalación hasta la entrada en la parcela propiedad de la compañía distribuidora, donde será ésta la encargada de justificar técnica y administrativamente las actuaciones a realizar, tal y como se especifica en el Pliego de

Condiciones Técnicas para la conexión de la planta fotovoltaica “Llano de Aín” emitido por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.

## 9. ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La instalación proyectada NO precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

## 10. DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.

La instalación proyectada NO precisa la Declaración de Utilidad Pública.

## 11. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

### 11.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Las líneas objeto del presente Proyecto, a efectos reglamentarios, se considerarán de tercera categoría.

Las líneas principales serán de sección uniforme y adecuada a las características de carga de la línea. Igualmente, las derivaciones serán de sección uniforme en todo su recorrido.

En el trazado de las líneas subterráneas se cumplirán las distancias reglamentarias establecidas en la ITC-LAT 06, así como las que puedan establecer otros organismos y/o empresas de servicios afectadas por el trazado que se pueda proyectar.

Las LSMT estarán integradas en redes trifásicas de hasta 30 kV, en este caso 10 kV, y frecuencia nominal 50 Hz. La tensión nominal de la LSMT vendrá determinada por la red a la que se conecte.

Teniendo en cuenta que la tensión nominal de la red (10 kV) será  $U_n \leq 20$  kV, se considerarán los siguientes niveles de aislamiento del material a utilizar:

- Tensión nominal cables y accesorios  $U_0/U$  (kV eficaces): 12/20 kV
- Tensión más elevada cable y accesorios  $U_m$  (kV eficaces): 24 kV
- Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces): 50 kV
- Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta): 125 kV

$U$ ; Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

$U_n$ ; Tensión nominal eficaz a 50 Hz de la red.

$U_0$ ; Tensión asignada eficaz a 50 Hz entre cada conductor y la pantalla de cable para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

$U_m$ ; Tensión más elevada para el material a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera.

## 11.2. ELEMENTOS DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

### 11.2.1. Cable aislado de potencia

Los cables a utilizar en las redes subterráneas de media tensión objeto del presente Proyecto serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma informativa DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.

Los circuitos de las líneas subterráneas de media tensión se compondrán de tres conductores unipolares y de las siguientes características:

- Nivel de aislamiento: 12/20 kV
- Naturaleza del conductor: Aluminio
- Sección del conductor: 400 mm<sup>2</sup>

### 11.2.2. Terminaciones

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:  
Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.
- Conectores separables:  
Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables

### 11.2.3. Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de la dirección facultativa, y en caso necesario de la compañía distribuidora.

#### 11.2.4. Pararrayos

No se prevén.

### 11.3. NORMAS DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN

La ejecución y recepción de la instalación proyectadas se realizará según lo prescrito en el presente proyecto y al Proyecto Tipo DY210000 Líneas Subterráneas Media Tensión elaborado por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., y a las especificaciones particulares de la compañía distribuidora aplicables.

### 11.4. LONGITUD DEL TRAZADO DE LA INSTALACIÓN

A continuación, se muestran las coordenadas del trazado previsto para la línea subterránea de media tensión:

LSMT PFV "LLANO DE AÍN-JACA SUR 10 kV	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
LSMT - TRAMO CSECC a JACA SUR 10 kV	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
700.507,5788	4.714.793,1633
700.524,3436	4.714.773,8510
700.525,4024	4.714.772,3891
700.526,3986	4.714.772,9844
700.613,2305*	4.714.835,6173*
* Tramo a definir por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES	
<b>Longitud zanja</b>	162,12 m
<b>Zanja en parc./tierra</b>	52,12 m
<b>Zanja en cruz./calzada</b>	3,00 m
<b>Tramo por definir (aprox.)</b>	107,00

Tabla 3. Coordenadas trazado línea subterránea de media tensión

A priori, la longitud total de la línea será de 162,12 m. No obstante, este valor puede variar dado que existe un tramo de la línea que discurrirá por el interior de la subestación Jaca Sur 10 kV, cuyo



trazado y características debe definir en documento específico EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. Por ello, y con objeto de estar del lado de la seguridad, se ha considerado a efectos de cálculo una longitud total de la línea de 300,00 m.

### 11.5. TIPO DE CONDUCTOR

El conductor a utilizar será del tipo RH5Z1 de aluminio, clase 2 (rígido) según UNE-EN 60228, con tensión nominal 12/20 kV. Conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de Poliolefina termoplástica de altas prestaciones de tipo Vermex. Temperatura máxima del conductor de 90°C. Libre de halógenos, no propagación de llama y baja emisión de humos. Resistente a grasas y aceites, rayos ultravioletas y presencia de agua. Resistentes a la intemperie: rayos UV, ozono, absorción de agua. Condiciones de instalación al aire y enterrado.

Tipo	AL RH5Z1
Sección	3x(1x400) mm <sup>2</sup>
Material del conductor	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica, DMZ1.
Tensión nominal en AC	12/20 kV
Tensión máxima en AC	42 kV
Temp. máxima adm. en servicio permanente	90 °C
Temp. máxima adm. en cortocircuito	250 °C

Tabla 4. Conductor red de alta tensión (10 kV)

## 11.6. POTENCIA A TRANSPORTAR

La potencia a transportar por la línea subterránea de media tensión se calculará en función de la potencia de cada uno de los bloques de generación de la planta fotovoltaica:

	Número de paneles	Potencia pico (DC)	Potencia nominal (AC)	Potencia aparente (CT)
BLOQUE GENERACIÓN 1	1650 paneles	965,25 kWp	925,00 kW	1110 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 2	1842 paneles	1077,57 kWp	1041,00 kW	1110 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 3	2490 paneles	1456,65 kWp	1295,00 kW	1480 kVA
BLOQUE GENERACIÓN 4	2562 paneles	1498,77 kWp	1411,00 kW	1480 kVA

Tabla 5. Potencia bloques de generación

Por tanto, la potencia total prevista que servirá de diseño para la línea subterránea de media tensión será:

$$P = 925,00 + 1041,00 + 1295,00 + 1411,00 = 4672,00kW$$

## 11.7. CAÍDA DE TENSIÓN

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado, la caída de tensión es de 20,73 V, lo que equivale un 0,207 % de 10 kV, tal y como se justifica en el anejo de cálculos.

## 11.8. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

El valor de la intensidad de cortocircuito para el cálculo de la LSMT será de 25 kA, dado que se conectará directamente a la subestación Jaca Sur 10 kV, según lo indicado en las especificaciones particulares de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U., "Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión".

## 12. CONVERSIONES DE LÍNEA AÉREA A SUBTERRÁNEA

No se aplica.

## 13. PUESTA A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

## 14. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Durante la construcción e instalación de la línea subterránea de media tensión se deberán aplicar las prescripciones e instrucciones de seguridad descritas en la legislación vigente, así como los criterios de seguridad que se establezcan en el Estudio Básico de Seguridad y Salud adjunto al presente documento.

Previo inicio de la ejecución de las obras, la empresa contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud, donde definirá la evaluación de los riesgos existentes en cada fase del proyecto y los medios dispuestos para velar por la prevención de riesgos.

Jaca, enero de 2021  
EL INGENIERO INDUSTRIAL



Daniel Fuentes Bargues  
Colegiado nº 4.717. COIICV

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCAACION VALENCIA	
Nº COLEGIADO: 4717	DANIEL FUENTES BARGUES
FECHA: 19/02/2021	Nº VISADO: 2021/685
<b>VISADO</b>	

Documento visado electrónicamente con número 2021/685. El objeto de este visado es la comprobación de la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo y la corrección e integridad formal del trabajo profesional de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de daños derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COIICV responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado en este trabajo.



Fdo. Daniel Fuentes Bargues  
Ingeniero Industrial

**Propietario:**

JACA SOLAR, S.L.  
C/ Velázquez, 157 – planta 1ª • 28002 • Madrid • Madrid

**Título:**

PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 10 KV, DESDE CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN Y MEDIDA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN", HASTA SUBESTACIÓN JACA SUR 10 KV, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE JACA (HUESCA)

**Emplazamiento:**

Término municipal de Jaca • Huesca • Aragón

**PLANOS**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA COMUNIDAD VALENCIANA  
DEMARCACION VALENCIA  
Jaca, enero de 2021

Nº COLEGIADO: 4717 DANIEL FUENTES BARGUES  
*Ingeniería, Seguridad y Medio Ambiente*

FECHA: 19/02/2021

Nº VISADO: 2021/685



**INSEGMA, S.L.**

C/Colón, 6 • 46100 • BURJASSOT (VALENCIA) • Tel.: 96 390 66 99 • info@insegma.com

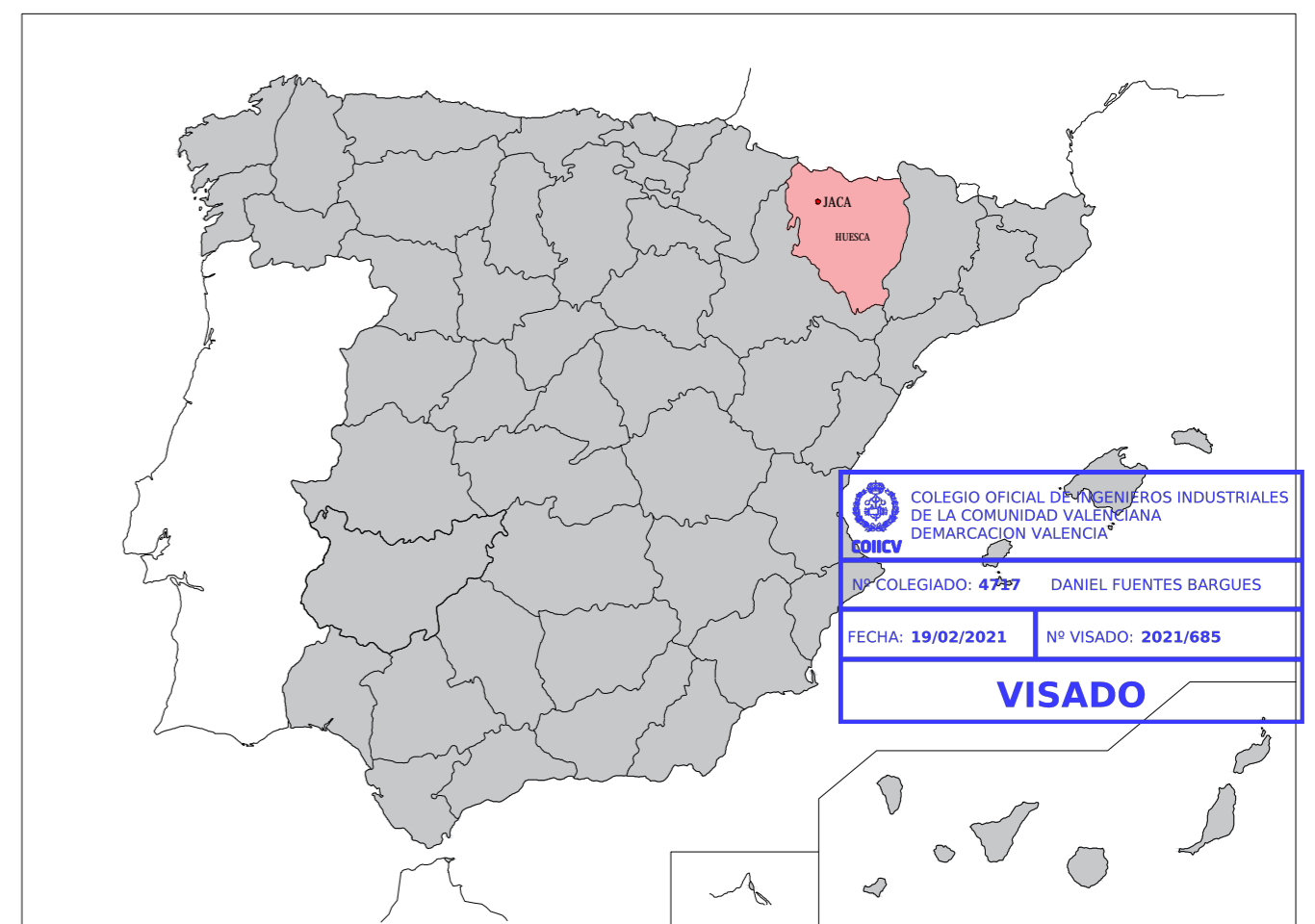
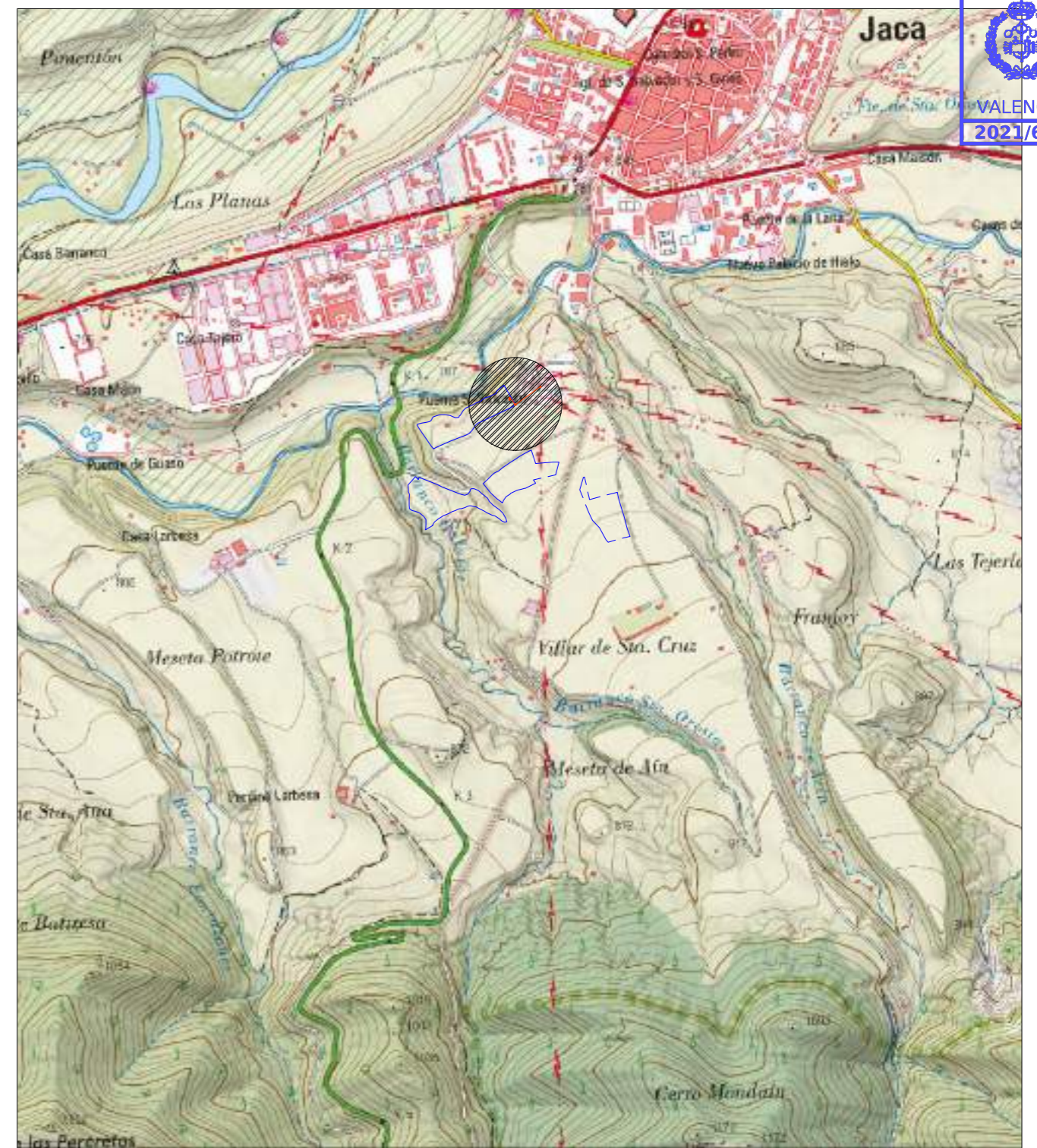
**VISADO**

## ÍNDICE



**PLANO 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

**PLANO 2. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN. TRAZADO TRAMO CSECC a SET JACA SUR 10 kV**

**PLANO 3. DETALLES ZANJA LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN**



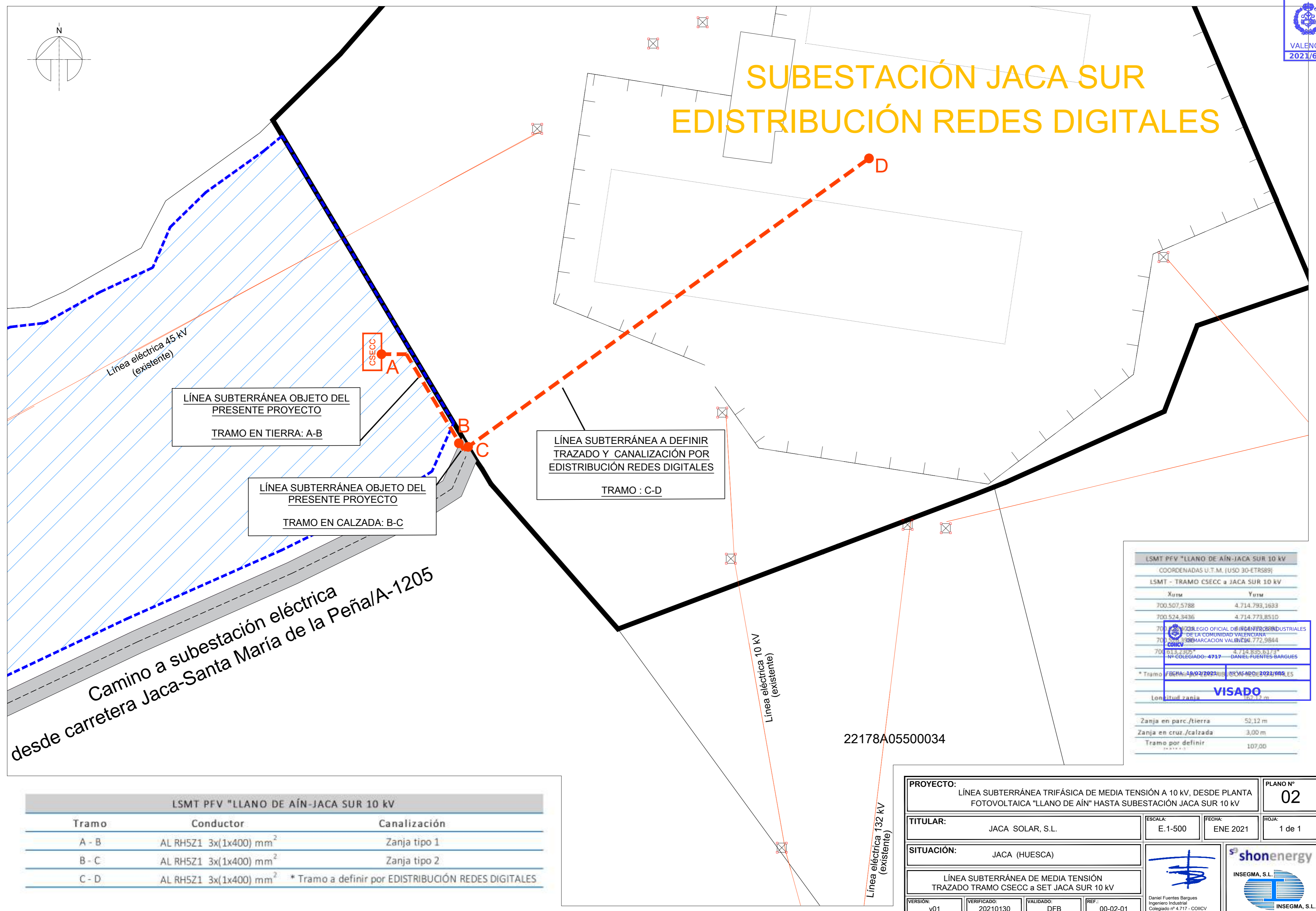

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENTIANA DEMARCAÇÃO VALENTINA**  
 Nº COLEGIADO: 4727 DANIEL FUENTES BARGUES  
 FECHA: 19/02/2021 Nº VISADO: 2021/685  
**VISADO**

<b>PROYECTO:</b> LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 10 kV, DESDE PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN" HASTA SUBESTACIÓN JACA SUR 10 kV		<b>PLANO Nº</b> 01	
<b>TITULAR:</b> JACA SOLAR, S.L.	<b>ESCALA:</b> E.1-5000	<b>FECHA:</b> ENE 2021	<b>HOJA:</b> 1 de 1
<b>SITUACIÓN:</b> JACA (HUESCA)		 	
<b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>			
<b>VERSION:</b> v01	<b>VERIFICADO:</b> 20210130	<b>VALIDADO:</b> DFB	<b>REF.:</b> 00-01-01
Daniel Fuentes Bargues Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COICV			

VISADO  
 COICV  
 19/02/2021  
 VALENTINA  
 2021/685

La presente obra es susceptible de ser financiada por el Estado, las Comunidades Autónomas, las Diputaciones Provinciales, los Ayuntamientos o cualquier otro ente de gestión pública. En caso de ser financiada por el Estado, las Comunidades Autónomas, las Diputaciones Provinciales, los Ayuntamientos o cualquier otro ente de gestión pública, el autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente de los daños que ocasionen de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de ser financiada por el Estado, las Comunidades Autónomas, las Diputaciones Provinciales, los Ayuntamientos o cualquier otro ente de gestión pública, el autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente de los daños que ocasionen de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de ser financiada por el Estado, las Comunidades Autónomas, las Diputaciones Provinciales, los Ayuntamientos o cualquier otro ente de gestión pública, el autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente de los daños que ocasionen de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo.

# SUBESTACIÓN JACA SUR EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES



Camino a subestación eléctrica desde carretera Jaca-Santa María de la Peña/A-1205

LÍNEA SUBTERRÁNEA OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO  
TRAMO EN TIERRA: A-B

LÍNEA SUBTERRÁNEA OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO  
TRAMO EN CALZADA: B-C

LÍNEA SUBTERRÁNEA A DEFINIR TRAZADO Y CANALIZACIÓN POR EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES  
TRAMO : C-D

LSMT PFV "LLANO DE AÍN-JACA SUR 10 kV	
COORDENADAS U.T.M. (USO 30-ETRS89)	
LSMT - TRAMO CSECC a JACA SUR 10 kV	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
700.507,5788	4.714.793,1633
700.524,3436	4.714.773,8510
Nº Colegiado: 4717 - DANIEL FUENTES BARGUES	
* Tramo: FECHA: 19/02/2021 REVIS: N/A VISADO: 2021/685, ES	
<b>VISADO</b>	
Longitud zanja	107,12 m
Zanja en parc./tierra	52,12 m
Zanja en cruz./calzada	3,00 m
Tramo por definir	107,00

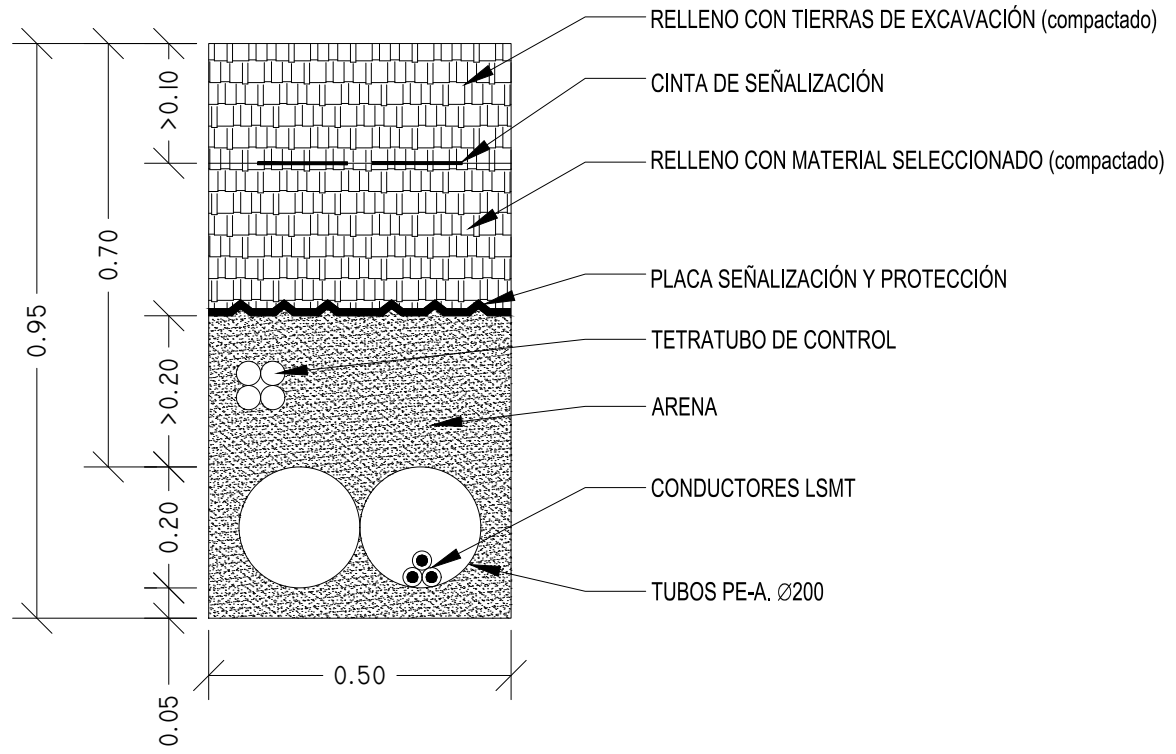
LSMT PFV "LLANO DE AÍN-JACA SUR 10 kV		
Tramo	Conductor	Canalización
A - B	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 1
B - C	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	Zanja tipo 2
C - D	AL RH5Z1 3x(1x400) mm <sup>2</sup>	* Tramo a definir por EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

<b>PROYECTO:</b> LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 10 kV, DESDE PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN" HASTA SUBESTACIÓN JACA SUR 10 kV		<b>PLANO Nº</b> 02	
<b>TITULAR:</b> JACA SOLAR, S.L.	<b>ESCALA:</b> E. 1-500	<b>FECHA:</b> ENE 2021	<b>HOJA:</b> 1 de 1
<b>SITUACIÓN:</b> JACA (HUESCA)			
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN TRAZADO TRAMO CSECC a SET JACA SUR 10 kV			
<b>VERSION:</b> v01	<b>VERIFICADO:</b> 20210130	<b>VALIDADO:</b> DFB	<b>REF.:</b> 00-02-01
Daniel Fuentes Bargues Ingeniero Industrial Colegiado nº 4.717 - COICV			

La normativa aplicable al trabajo es la que se indica en el presente proyecto. En caso de dudas derivadas de este trabajo, siempre que resulte responsable, el autor del mismo, el COICV responderá subsidiariamente de los daños que originen de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo.

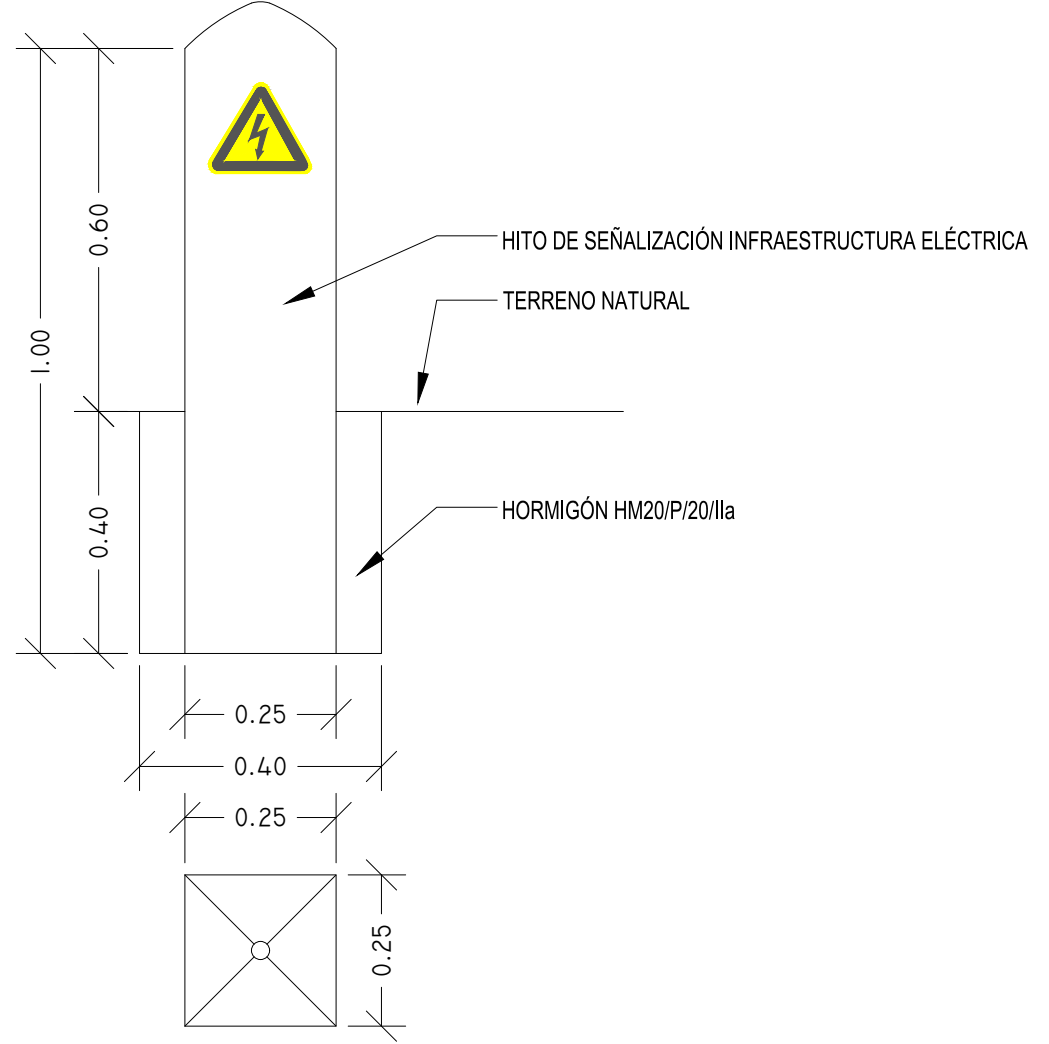
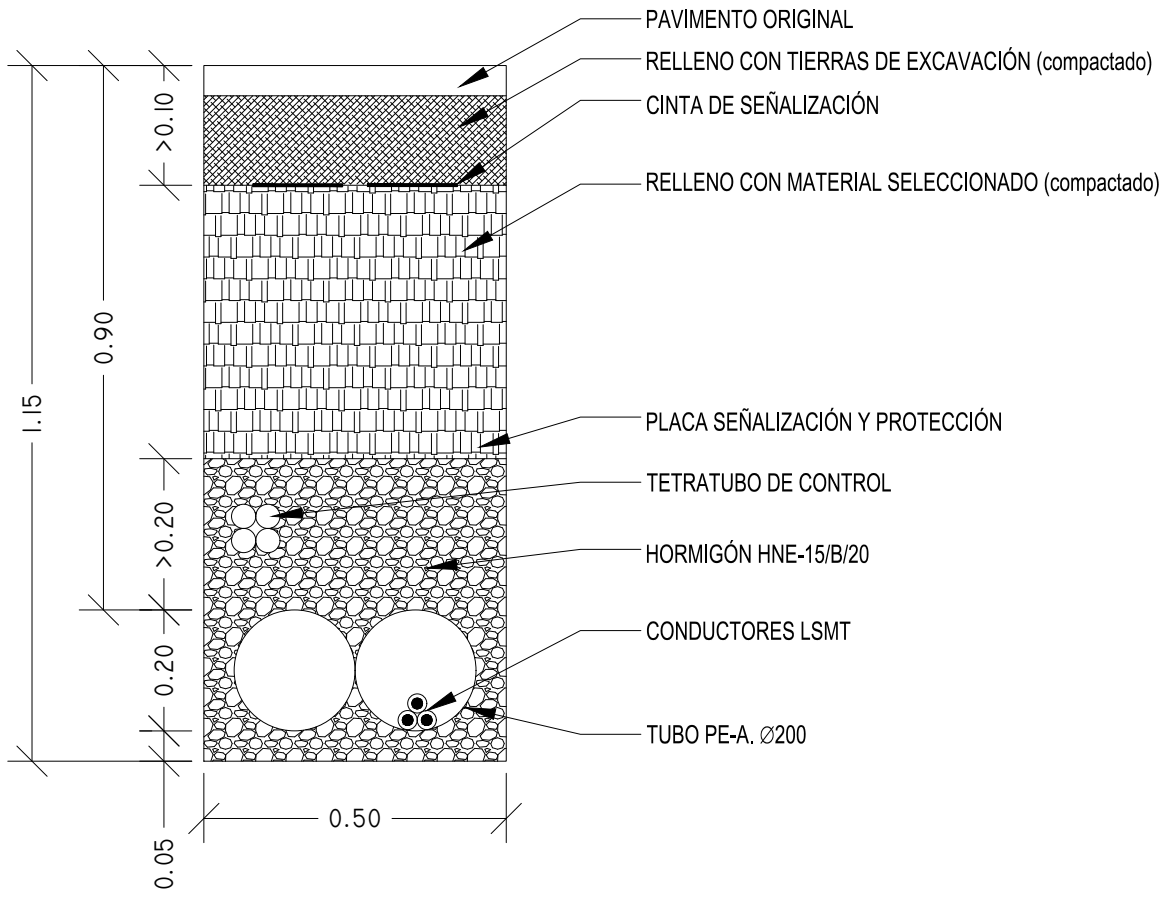
### ZANJA MEDIA TENSIÓN TIPO 1 (EN TIERRA TUBO SECO)

según Proyecto Tipo DYZ10000 ENDESA



### ZANJA MEDIA TENSIÓN TIPO 2 (EN CALZADA TUBO HORMIGONADO CRUCE)

según Proyecto Tipo DYZ10000 ENDESA



 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA DEMARCAACION VALENCIA	
Nº COLEGIADO: 4717	DANIEL FUENTES BARGUES
FECHA: 19/02/2021	Nº VISADO: 2021/685
<b>VISADO</b>	

<b>PROYECTO:</b> LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA DE MEDIA TENSIÓN A 10 kV, DESDE PLANTA FOTOVOLTAICA "LLANO DE AÍN" HASTA SUBESTACIÓN JACA SUR 10 kV			<b>PLANO Nº</b> 03
<b>TITULAR:</b> JACA SOLAR, S.L.	<b>ESCALA:</b> E.1-100	<b>FECHA:</b> ENE 2021	<b>HOJA:</b> 1 de 1
<b>SITUACIÓN:</b> JACA (HUESCA)			
<b>DETALLES ZANJA LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN</b>			
<b>VERSIÓN:</b> v01	<b>VERIFICADO:</b> 20210130	<b>VALIDADO:</b> DFB	<b>REF.:</b> 00-03-01

Documento visado electrónicamente con número 2021/685. El objeto de este visado es la comprobación de la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo y la conexión e integración formal del trabajo profesional de acuerdo a la normativa aplicable al trabajo. En caso de errores derivados de este trabajo profesional visado, siempre que resulte responsable el autor del mismo, el COIICV responderá subsidiariamente de los daños que tengan origen en defectos que hubieran podido ser evitados por el trabajo profesional y que no sean consecuencia de causas ajenas al trabajo profesional.