



ANEXO

ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN PPEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA.

**EN LOS TT.MM. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)**

**SEPARATA
AYUNTAMIENTO DE CUEVAS DE ALMUDÉN**

BBA₁

OCTUBRE 2021

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO IMEMORIA

DOCUMENTO II..... PLANOS

DOCUMENTO III.....PRESUPUESTO



ANEXO

ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN PPEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA.

**EN LOS TT.MM. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)**

DOCUMENTO I MEMORIA

BBA₁

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES	1
1. PETICIONARIO	1
2. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA SEPARATA	1
3. PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	3
4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	4
CAPITULO II: LÍNEA SUBTERRÁNEA	8
5. DESCRIPCIÓN GENERAL	8
6. SITUACIÓN Y TRAZADO	9
6.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	9
6.1.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS POR LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	9
7. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	10
7.1.- PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS.....	10
7.2.- CONDUCTOR DE FASE	11
7.3.- CONDUCTOR DE COMUNICACIÓN.....	12
7.4.- AISLAMIENTO.....	12
7.5.- PANTALLA	13
7.6.- CUBIERTA	13
7.7.- EMPALMES	13
7.8.- TÉRMINALES	14
7.9.- AUTOVALVULAS-PARARRAYOS.....	14
7.10.- CONDUCTOR DE CONTINUIDAD DE TIERRA.....	15
7.10.1.- CABLE DE CONEXIONES ENTRE PANTALLAS Y CAJAS DE CONEXIONES.....	15
7.11.- CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN DEL PARUQUE EÓLICO LOMA DE LA SOLANA.	17
7.11.1.- CLASE DE CONDUCTOR	18
7.11.2.- CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA	18
7.11.3.- AISLAMIENTO.....	19
7.11.4.- CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA	19
7.11.5.- PANTALLA METÁLICA	20

7.11.6.- CUBIERTA EXTERIOR	20
7.12.- OBRA CIVL	21
7.12.1.- ZANJAS.....	21
7.12.2.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA.....	22
7.12.3.- CÁMARAS DE EMPALME.....	23
7.12.4.- ARQUETAS DE AYUDA AL ATENDIDO	24
7.12.5.- ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES.....	24
7.12.6.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN	25
7.12.7.- TUBOS DE POLIETILENO	26
7.13.- PROTECCIONES.....	26
CAPITULO III: CONCLUSIONES	27

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. PETICIONARIO

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realizará a petición de ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A., con domicilio en Polígono Industrial La Paz Parcela 185, 44000 Teruel.

2. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA SEPARATA

La Sociedad ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, SA (EATSA) presentó el proyecto denominado "Proyecto Técnico Administrativo Subestación Seccionamiento Caballos 220 Kv. Provincial de Teruel" en diciembre del año 2019 ante la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón.

Dicho proyecto fue admitido a trámite el 17 de diciembre de 2019 y remitido al Servicio Provincial de Industria de Teruel para su tramitación.

El número de expediente asignado fue: **TE-SP-ENE-AT-2020-014**

El objeto de aquel proyecto era conectar la SET Caballos y SET Sierra Costera con la SET Mezquita y de esta manera evacuar la energía producida por los Parques Eólicos Caballos, Caballos II y Hocino. Para ello se requiere la apertura de la línea de 220 kV "Sierra Costera-Mezquita", propiedad de Enel en las inmediaciones de la subestación de Mezquita.

Posteriormente este proyecto se modificó y se denominó: "Modificado al Proyecto de Subestación Seccionamiento Caballos 220/30 kV"

Esta modificación del proyecto tenía por objeto el agregar una posición de transformador 220/30 kV y aprovechar las instalaciones proyectadas del seccionamiento para evacuar la energía producida por el **parque eólico Loma de la Solana** de 34,2 MW y de esta forma se pudo descartar la propuesta de una nueva Subestación 30/220 kV denominada Loma de la Solana en el término de Cuevas de Almudén que se incluía en el Proyecto de Parque Eólico Loma de la Solana.

El parque eólico Loma de la Solana también cuenta con derechos de acceso y conexión a la Red de Transporte en la actual Subestación Mezquita 220 kV. A pesar de compartir espacios e infraestructuras, su evacuación será de forma independiente de los parques eólicos Caballos, Caballos II y Hocino.

Fruto de la exposición pública del proyecto de Línea Aérea SET Caballos-SET Seccionamiento –SET Mezquita, objeto de otro expediente el **AT 0006/20**, se recibieron alegaciones encaminadas a solicitar el soterramiento de la línea eléctrica, tanto en el término municipal de Cuevas de Almudén como en el de Mezquita del Jarque, lo que supuso diseñar el último tramo de línea eléctrica en soterrado, es decir desde el apoyo 110 de la Línea, hasta el seccionamiento Caballos.

La presente actualización, pretende anexar al Centro de Seccionamiento, esta última traza soterrada, por la que discurrirán las zanjas eléctricas a 220 Kv de los PPEE Caballos, Caballos III y Hocino y la zanja eléctrica a 30 Kv del parque eólico Loma de la Solana.

En resumen, con el presente documento se pretende presentar la información necesaria relativa a las características de la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, calidad de servicio, técnicos, estéticos, medio ambientales, económicos y de explotación de las instalaciones con el fin de informar al Ayuntamiento de Cuevas de Almudén.

3. PRESCRIPCIONES OFICIALES

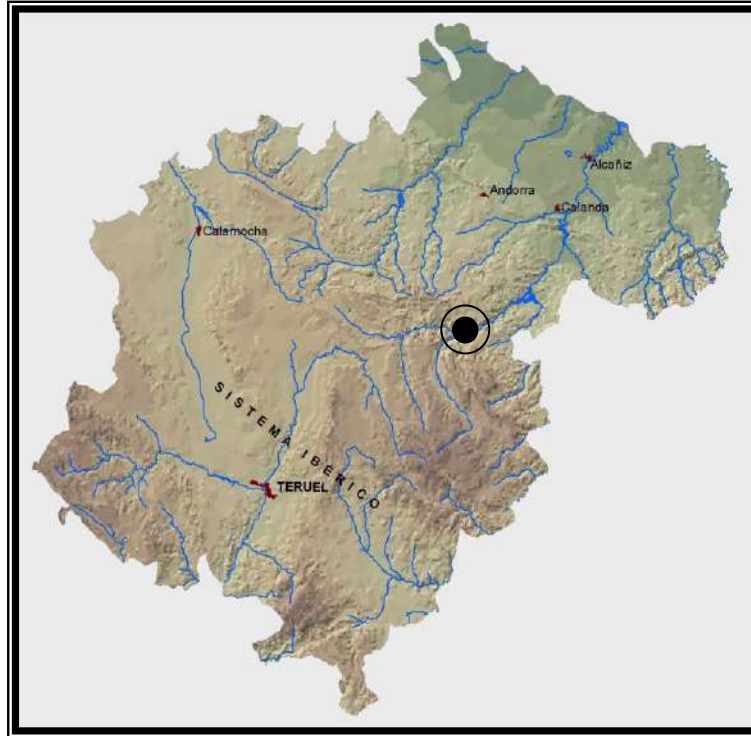
En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctrica de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - LAT 01 A 09.
- 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.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Recomendaciones UNESA.
- Ley del Sector Eléctrico 54/1997 de 27 de noviembre de 1997.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

4. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea soterrada discurrirá por términos municipales, en la provincia de Teruel, y discurrirán por los parajes que a continuación se citan:

TÉRMINO MUNICIPAL	Parajes
CUEVAS DE ALMUDÉN	CAMINO, BARRANCO, ESPINILLO, CAÑADA.
MEZQUITA DE JARQUE	CAMINO Y BARRANCO



En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89, referidas al HUSO 30, de los apoyos de la línea aérea proyectada.

TRAMO SOTERRADO:

COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
Nº Vértice	X	Y
V01	682.613	4.510.710
V02	682.565	4.510.694
V03	682.548	4.510.685
V04	682.473	4.510.652
V05	682.462	4.510.653
V06	682.397	4.510.742
V07	682.336	4.510.825
V08	682.311	4.510.860
V09	682.304	4.510.866
V10	682.300	4.510.868
V11	682.296	4.510.871
V12	682.293	4.510.876
V13	682.289	4.510.880
V14	682.287	4.510.884
V15	682.283	4.510.896
V16	682.277	4.510.902
V17	682.266	4.510.907
V18	682.249	4.510.910
V19	682.190	4.510.915
V20	682.170	4.510.916
V21	682.138	4.510.918
V22	682.021	4.510.924
V23	682.013	4.510.924
V24	681.942	4.510.930
V25	681.933	4.510.925

COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
Nº Vértice	X	Y
V26	681.919	4.510.900
V27	681.915	4.510.894
V28	681.864	4.510.849
V29	681.861	4.510.842
V30	681.859	4.510.838
V31	681.853	4.510.832
V32	681.830	4.510.811
V33	681.807	4.510.789
V34	681.785	4.510.769
V35	681.765	4.510.749
V36	681.747	4.510.732
V37	681.732	4.510.717
V38	681.703	4.510.686
V39	681.696	4.510.679
V40	681.688	4.510.672
V41	681.665	4.510.647
V42	681.640	4.510.621
V43	681.608	4.510.589
V44	681.572	4.510.553
V45	681.545	4.510.530
V46	681.538	4.510.532
V47	681.498	4.510.571
V48	681.489	4.510.580
V49	681.434	4.510.633
V50	681.394	4.510.673
V51	681.344	4.510.721

COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO30		
N° Vértice	X	Y
V52	681.329	4.510.735
V53	681.307	4.510.763
V54	681.319	4.510.770
V55	681.347	4.510.779

CAPITULO II: LÍNEA SUBTERRÁNEA

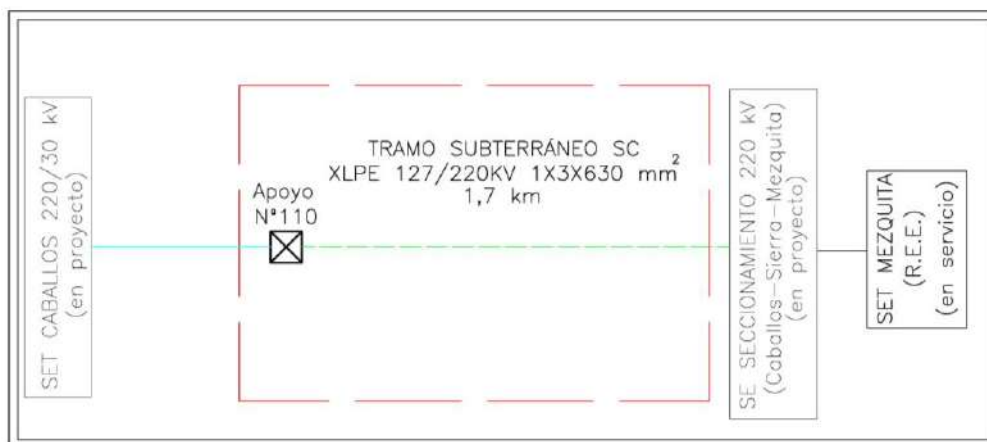
5. DESCRIPCIÓN GENERAL

Basándose en criterios económicos, técnicos, estéticos y explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La línea subterránea de alta tensión 220 kV, objeto del presente documento, se realizará en simple circuito, con conductor de potencia XLPE 3x1x630 mm² + H250 Cu y conductor comunicaciones PKP.

La línea tiene su origen en apoyo n°110 y final en los pórticos de SET SE Seccionamiento "Caballos-Sierra-Mezquita", con una longitud total de 1,76 km.

Desde el apoyo n°110 de conversión se tenderá una línea subterránea de 1,72 km hasta el pórtico de la SET SE seccionamiento "Caballos-Sierra-Mezquita".



*La red de Media Tensión del Parque Eólico Loma de La Solana (34,2 MWn) evacúa su energía en 30 kV, mediante dos circuitos de conductor aluminio de sección de 630 mm², aislado con polietileno reticulado (XLPE) tipo RHZ1 18/30 kV, según Norma UNE.

Se compartirá espacios e infraestructuras, pero la evacuación de la energía se realizará de forma independiente: los parques eólicos Caballos, Caballos II y Hocino en 220kV, y la de Loma de La Solana en 30 kV.

6. SITUACIÓN Y TRAZADO

6.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

La Línea subterránea a ejecutar discurre por los términos municipales de Cuevas de Almudén y Mezquita de Jarque (Teruel).

El trazado en proyecto viene reflejado en los planos adjuntos.

El tendido de la línea subterránea 220kV, discurrirá entre el el apoyo N° 110 de conversión subterráneo-aérea y el pórtico de la SET SE de seccionamiento "Caballos-Sierra-Mezquita", con una longitud de 1,7 km.

En todas las conversiones se instalarán autoválvulas-pararrayos y terminales de exterior.

6.1.- RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS AFECTADOS POR LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Los Ayuntamientos afectados por el trazado, se reflejan en la siguiente tabla:

VÉRTICES	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
V01 – V11	808,71	CUEVAS DE ALMUDÉN
V11 - P	949,27	MEZQUITA DE JARQUE

7. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA

La red subterránea objeto de este proyecto, presenta como características principales:

Sistema.....	Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal.....	220 kV
Frecuencia	50 Hz
Nº de circuitos.....	1
Nº de cables por fase.....	1
Tipo de conductores	XLPE 127/220 kV 1x630 mm ² Al
Nº de cables en zanja	1 terna
Disposición de cables en zanja	Tresbolillo
Tipo de canalización	Tubular hormigonada
Profundidad de la instalación.....	1,50 m
Longitud de la línea (Zanja/Cable).....	1.758/1.803 m
Puesta a tierra pantallas metálicas.....	Cross bonding

7.1.- PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Cross Bonding.

En los tramos con instalación tipo Cross Bonding, la puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme habrá cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

En los empalmes intermedios se realiza la permutación de fases y de las pantallas y se conectan las pantallas de los tres cables a tierra a través de descargadores de tensión.

La tabla siguiente muestra la longitud de la línea subterránea entre cada dos terminales, la situación del empalme en el trazado y el tipo de conexión de pantallas.

TRAMO ENTRE EMPALMES	TIPO CONEXIÓN	p.k. INICIAL (m)	p.k. FINAL (m)	LONGITUD (m)
Apoyo nº110 – Cámara 1	Cross Bonding	0,00	584	584
Cámara 1 – Cámara 2		584	1.168	1.168
Cámara 2 – S.E. Seccionamiento		1.168	1.758	1.758

7.2.- CONDUCTOR DE FASE

En la construcción de los tramos subterráneos se emplearán cables unipolares de aluminio tipo XLPE 220 kV, Aislamiento polietileno reticulado, de sección 630 mm² Al, que cumple con las prescripciones correspondientes a cables subterráneos de Alta Tensión.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos. Sus características principales son:

XLPE 127/220 kV 1x630 mm² AL+H250

Tensión Nominal:220 kV

Tensión máxima:.....245 kV

DesignaciónXLPE 127/220 kV 1x630mm² AL+H250 Cu

Material del aislamiento XLPE

Conductor.....Aluminio

Sección total:.....630 mm²

Pantalla aislamiento (metálico):Cobre

Sección de la Pantalla:.....250 mm²

Datos eléctricos

*Intensidad Nominal: 609 A

Resistencia eléctrica, a 20°C:R=0,469 Ω/km

Disposición cables: ... Tres cables unipolares en tresbolillo

*Condiciones de instalación: una terna de cables bajo tubos de 200 mmØ al tresbolillo y en contacto, enterrados en zanja a 1500 mm de profundidad, resistividad térmica de 1,50 K.m/W y coeficiente de carga $K_c=0,8$.

7.3.- CONDUCTOR DE COMUNICACIÓN

En el tramo subterráneo se instalará doble cable de fibra óptica del tipo PKP, de las siguientes características.

PKP 48:

Cable fibra óptica	PKP 48 FO Monomodo
Tubos activos	6 (2 Rojos, 2 Blancos y 2 Azules)
Nº de fibras:.....	48
Tracción Máxima Admisible (daN):	320
Temperatura de Almacenamiento (°C):	-25 a +70
Temperatura de Operación (°C):	-20 a + 60
Aplastamiento (daN):	300
Curvatura (mm):.....	225
Diámetro (mm):.....	15,3
Masa (km/m):	185

7.4.- AISLAMIENTO

El material de aislamiento será polietileno reticulado de alto módulo (XLPE), que se caracteriza por presentar una elevada resistencia al envejecimiento térmico, a los agentes químicos y a la humedad, así como a la elevada tenacidad mecánica y eléctrica. Estos aspectos, unidos a sus excelentes propiedades dieléctricas, lo hacen adecuado para el aislamiento de cables de transporte de energía en alta tensión.

Está recubierto de una capa semiconductor que impide el efecto corona y mejora la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

7.5.- PANTALLA

El cable que se adopta es de campo radial y consta de una pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de sección total 250 mm².

La pantalla permite el confinamiento del campo eléctrico en el interior del cable y logra una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento además de limitar la mutua influencia entre conductores próximos.

Dicha pantalla ha sido dimensionada para soportar holgadamente, las corrientes de cortocircuitos previstas para la línea.

7.6.- CUBIERTA

Cubierta exterior de polietileno de alta densidad (HDPE) con capa exterior semiconductora extrusionada conjuntamente con la cubierta. Con características mecánicas tipo DME1. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.

7.7.- EMPALMES

Los empalmes a instalar serán los premoldeados (una sola pieza), donde la parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductora.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme. El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

7.8.- TÉRMINALES

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 220 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica de la torre. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas, siendo el número de éstas igual al de terminales de exterior.

Los terminales permiten aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

7.9.- AUTOVALVULAS-PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares.

La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador de descargas.

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente al propio apoyo de entronque aéreo-subterráneo o a la red de tierras de las subestaciones.

7.10.- CONDUCTOR DE CONTINUIDAD DE TIERRA

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto (single point), se requerirá la colocación de un conductor de continuidad de tierras para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes de cortocircuito.

Este conductor de continuidad de tierra será de cobre, deberá tener la sección de 240 mm² y deberá estar aislado con aislamiento de XLPE en todo su recorrido,

7.10.1.- CABLE DE CONEXIONES ENTRE PANTALLAS Y CAJAS DE CONEXIONES

Cable de conexión de pantallas

Estos cables serán del tipo unipolar y servirán para enlazar las pantallas de los cables A.T. con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde habrá conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o cross bonding.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán de 240 mm².

Cable concéntrico

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o cross bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico.

Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá de sobrepasar los 10 m.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal. Además, este cable dispondrá de un aislamiento/cubierta exterior. Las secciones de estos cables serán las mismas que la pantalla asociada a la conexión que en nuestro caso serán $1 \times 240 \text{ mm}^2 + 240 \text{ mm}^2$.

Cajas de conexión

Caja de conexión trifásica enterrada

Es una caja de conexión estanca con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o en tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 s/ EN 60529.

Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas ya sea directamente a tierra o a través de los correspondientes limitadores de tensión de pantalla (LTP) de óxido metálico conectados a tierra.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

Caja de conexión monofásica de intemperie

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/ EN 60529. Dispone de dos prensaestopas; uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base.

El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra.

La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.

7.11.- CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE EÓLICO LOMA DE LA SOLANA.

La energía generada por el futuro parque eólico Loma de la Solana se evacuará a través de la nueva subestación elevadora Seccionamiento Caballos 220/30 kV. La misma, está proyectada para conectar la apertura de la línea Sierra Costera – Mezquita 220 kV, y así evacuar, tanto la energía generada por el parque eólico Loma de la Solana de 34,2 MWn, como la energía proveniente de las líneas Sierra Costera 220 kV y Caballos 220 kV que entrarán al centro de seccionamiento, hacia la SET Mezquita a través la línea de 220 kV. Ambas líneas de 220 kV y 30 kV transcurren desde sus respectivos orígenes llegando ambas soterradas hasta el punto X = 682398, Y = 4510736 desde donde discurren paralelas hasta llegar al centro de seccionamiento de acuerdo a las Secciones Tipo del Proyecto.

La red de Media Tensión del Parque Eólico Loma de La Solana evacúa su energía en 30 kV a través de dos circuitos. Estos dos circuitos en el tramo objeto de este Anexo consisten en dos ternas de conductor de tipo aislado con polietileno reticulado (XLPE) tipo RHZ1 18/30 kV, los cables serán de aluminio de sección de 630 mm² según Norma UNE.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

Tal como hemos definido en el apartado anterior el conductor de media tensión, que se utilizará será del tipo aislado con polietileno reticulado, tipo XLPE 18/30 kV según la norma UNE, con conductor de Aluminio. En los siguientes apartados se describen las principales características de los conductores proyectados.

7.11.1.- CLASE DE CONDUCTOR

Los conductores de los cables están constituidos por cuerdas redondas compactas de aluminio.

7.11.2.- CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA

El conductor va recubierto de una capa semiconductora, cuya función es doble.

a) Impedir la ionización del aire que, en otro caso, se encontraría entre el conductor metálico y el material aislante (efecto corona). La capa semiconductora forma cuerpo único con el aislante y no se separa del mismo ni aún con las dobladuras a que el cable pueda someterse, constituyendo la verdadera superficie equipotencial del conductor. Los eventuales espacios de aire quedan bajo esta superficie y, por lo tanto, fuera de la acción del campo eléctrico.

b) Mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor. Dicha capa, gracias a su conductividad, convierte en cilíndrica y lisa la superficie del conductor, ya que puede concebirse como parte integrante del mismo, eliminando así los posibles focos de gran solicitación eléctrica en el aislamiento.

7.11.3.- AISLAMIENTO

El aislamiento de los cables está constituido por polietileno químicamente reticulado. Dicho aislamiento es un material termoestable que presenta muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento.

El polietileno sin reticular posee unas excelentes propiedades eléctricas, resistencia a la humedad, al ozono y al frío. Una vez reticulado, conserva sus propiedades iniciales, adquiriendo además las que le confiere la reticulación, con lo que el material, en su condición de termoestable, no se funde ni gotea, y pierde su anterior tendencia a la rotura por agentes exteriores y presiones térmicas.

La excelente estabilidad térmica del polietileno reticulado le capacita para admitir en régimen permanente temperaturas de trabajo de hasta 90°C, tolerando temperaturas de cortocircuito de 250°C. La marcada estabilidad al envejecimiento, la elevada resistencia a los agentes químicos y a la humedad, la tenacidad mecánica y eléctrica, son las propiedades más destacadas que hacen del polietileno reticulado un material apropiado para el aislamiento de cables.

7.11.4.- CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA

Los cables de tensión superior a 1,8/3 kV deben ir apantallados.

La pantalla está normalmente constituida por una envolvente metálica (cintas de cobre, hilos de cobre, etc.) aplicada sobre una capa conductora externa, la cual, a su vez, se ha colocado previamente sobre el aislamiento con el mismo propósito con que se coloca la capa conductora interna sobre el conductor, que es el de evitar que entre la pantalla y el aislamiento quede una capa de aire ionizable y zonas de alta sollicitación eléctrica en el seno del aislamiento.

La capa conductora externa está formada por una mezcla extrusionada y reticulada de características químicas semejantes a la del aislamiento, pero de baja resistencia eléctrica.

7.11.5.- PANTALLA METÁLICA

Las pantallas desempeñan distintas misiones, entre las que destacan:

- a).- Confinar el campo eléctrico en el interior del cable.
- b).- Lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento.
- c).- Limitar la influencia mutua entre cables eléctricos.
- d).- Evitar, o al menos reducir, el peligro de electrocuciones.

7.11.6.- CUBIERTA EXTERIOR

La cubierta normal de protección exterior de los cables es una mezcla a base de policloruro de vinilo (PVC). Corresponde, según la Norma española para estos cables, la UNE, al tipo denominado ST2, y sus características están indicadas en las tablas del siguiente apartado. Los cables pueden ser instalados tanto al aire libre como enterrados, ya que la cubierta presenta una óptima resistencia a los agentes atmosféricos y a la mayor parte de los agentes químicos que pueden encontrarse en el terreno y en las industrias. También cabe destacar su resistencia a la humedad, a los microorganismos y a los aceites, a condición de que su acción no sea permanente.

7.12.- OBRA CIVIL

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre ambas, pero siempre que se pueda se utilizará la excavación con máquina.

Las excavaciones u obstáculos deberán señalizarse adecuadamente de acuerdo a lo recogido en las Ordenanzas Municipales.

En caso de que existan instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo indicado en el punto de distancias de seguridad.

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre (H-100) de 6 cm de espesor.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior haciendo pasar una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de aquellos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables e ignífugas.

7.12.1.- ZANJAS

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

En la instalación nos encontraremos con dos tipos de zanja entubadas bajo hormigón HM-20:

Zanja normal en Terrizo.

Zanja cruzamiento con camino

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa de diámetro exterior 200 mm, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón. También se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y otro tubo de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de continuidad de puesta a tierra.

La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,50 metros y su anchura variable de acuerdo a la cantidad de ternas en la zanja.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 20 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado. La cinta de señalización, según norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

La totalidad de la zanja llevará tubos de reserva, según se refleja en el plano 08, zanjas tipo.

Irán alojadas dos circuitos más en los tubos de reserva, que se trata de los "Circuitos de 30 kV del Parque Eólico Loma de la Solana" (dos ternas de conductor de 630 mm² Aluminio – diámetro exterior 60 mm)

7.12.2.- PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

La perforación guiada es un sistema basado en la ejecución de un taladro con barrena, en terrenos de naturaleza preferentemente arcillosa, mediante una cabeza orientable y un sistema para localizarla desde la superficie.

El avance se produce por el empuje ejercido por la máquina y por el efecto añadido de un violento chorro de una mezcla de agua y bentonita o de varios polímeros, bombeada a presión desde el interior del tubo, que desplaza el terreno, haciéndolo fluir desde la cabeza de perforación hacia la boca de partida.

El tubo de polietileno tendrá un diámetro de 710 mm.

La operación de la perforación guiada parte generalmente de la superficie del terreno y consiste en superar obstáculos naturales como ríos, brazos de mar, carretera, vías de ferrocarril, etc., limitando la excavación solamente a los hoyos de los extremos de la perforación, necesarios para evitar el derrame de los barrancos contaminantes.

Para la ejecución de los cruzamientos con la CARRETERA N-420, es necesario llevar a cabo el sistema de perforación dirigida en los siguientes puntos kilométricos:

- Carretera N-420 en su P.k. 636+0,914

7.12.3.- CÁMARAS DE EMPALME

Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables, con una profundidad 1,65 m y anchura de 8,2 m, y una longitud de 7 m.

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm².

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de trasposición de pantallas para conexión cross bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento.

El conductor PKP, bajo ningún concepto irá en el interior de la cámara de empalme, discurrirá por encima de esta, así será accesible para posibles reparaciones o mantenimientos sin tener que abrir la cámara de empalme.

7.12.4.- ARQUETAS DE AYUDA AL ATENDIDO

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

7.12.5.- ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Se instalarán arquetas de telecomunicaciones en cada cámara de empalme, en el inicio, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado que sean necesarios.

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2:2002.

7.12.6.- HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de alta tensión, se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

Además, se colocarán hitos para señalar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos o de empalmes realizados.

7.12.7.- TUBOS DE POLIETILENO

Para las canalizaciones entubadas será necesario el uso de un tubo de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otro exterior corrugado uniforme con el fin de resistir las cargas del material de relleno de la zanja. El diámetro exterior del tubo será de 160mm para los conductores y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.

Las características de los tubos son las siguientes:

Diámetro exterior	200 +3,6 mm
Diámetro interior mínimo	170 mm
Diámetro mínimo de curvatura	650mm
Resistencia a la compresión (deformación 5%)	450N
Temperatura de trabajo	-40°C hasta 100°C
Resistencia al impacto a -5°C	40J

Junto a estos tubos se instalará un tubo de 110 mm de diámetro para el cable de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4. Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

7.13.- PROTECCIONES

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Subterránea en proyecto.

CAPITULO III: CONCLUSIONES

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la Línea Eléctrica a 220 kV, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente, e iniciar su tramitación.

Pamplona, octubre de 2021

El Ingeniero Industrial colegiado nº527



Fdo. Borja de Carlos Gandasegui



ANEXO

ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN PPEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA.

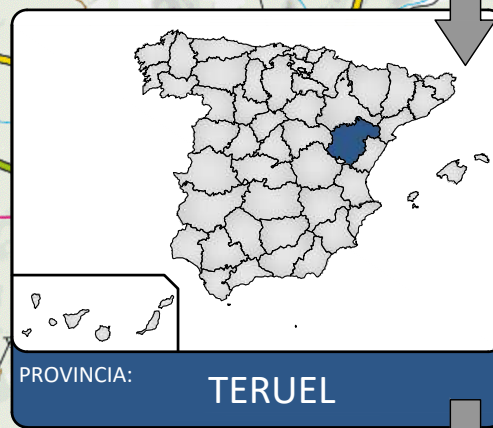
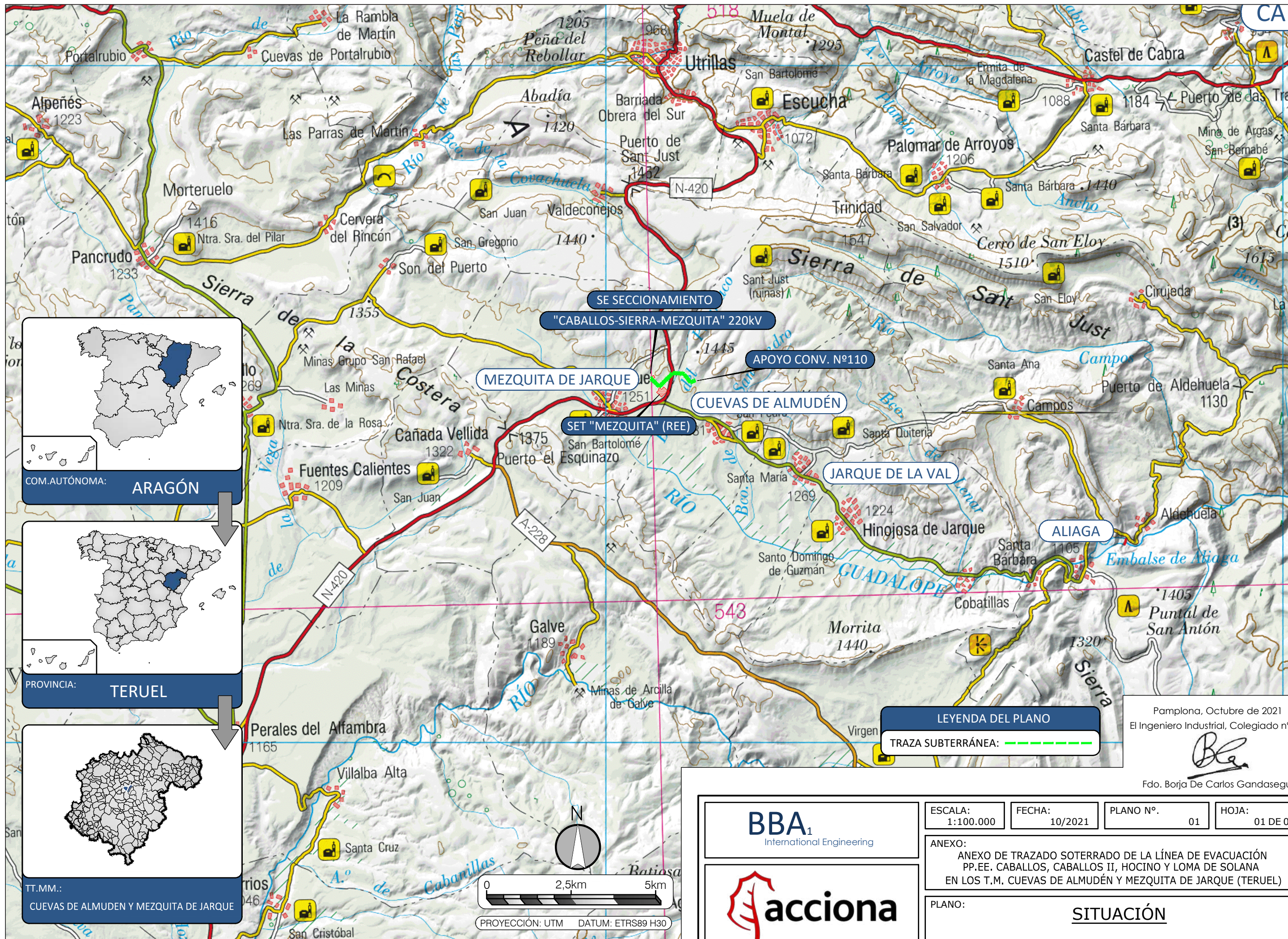
**EN LOS TT.MM. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)**

DOCUMENTO II PLANOS

BBA₁

ÍNDICE DE PLANOS

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA TRAZADO SUBTERRÁNEO



SE SECCIONAMIENTO
 "CABALLOS-SIERRA-MEZQUITA" 220kV
 APOYO CONV. Nº110
 MEZQUITA DE JARQUE
 SET "MEZQUITA" (REE)
 CUEVAS DE ALMUDÉN

JARQUE DE LA VAL

ALIAGA

LEYENDA DEL PLANO
 TRAZA SUBTERRÁNEA:

Pamplona, Octubre de 2021
 El Ingeniero Industrial, Colegiado nº527

Ba

Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

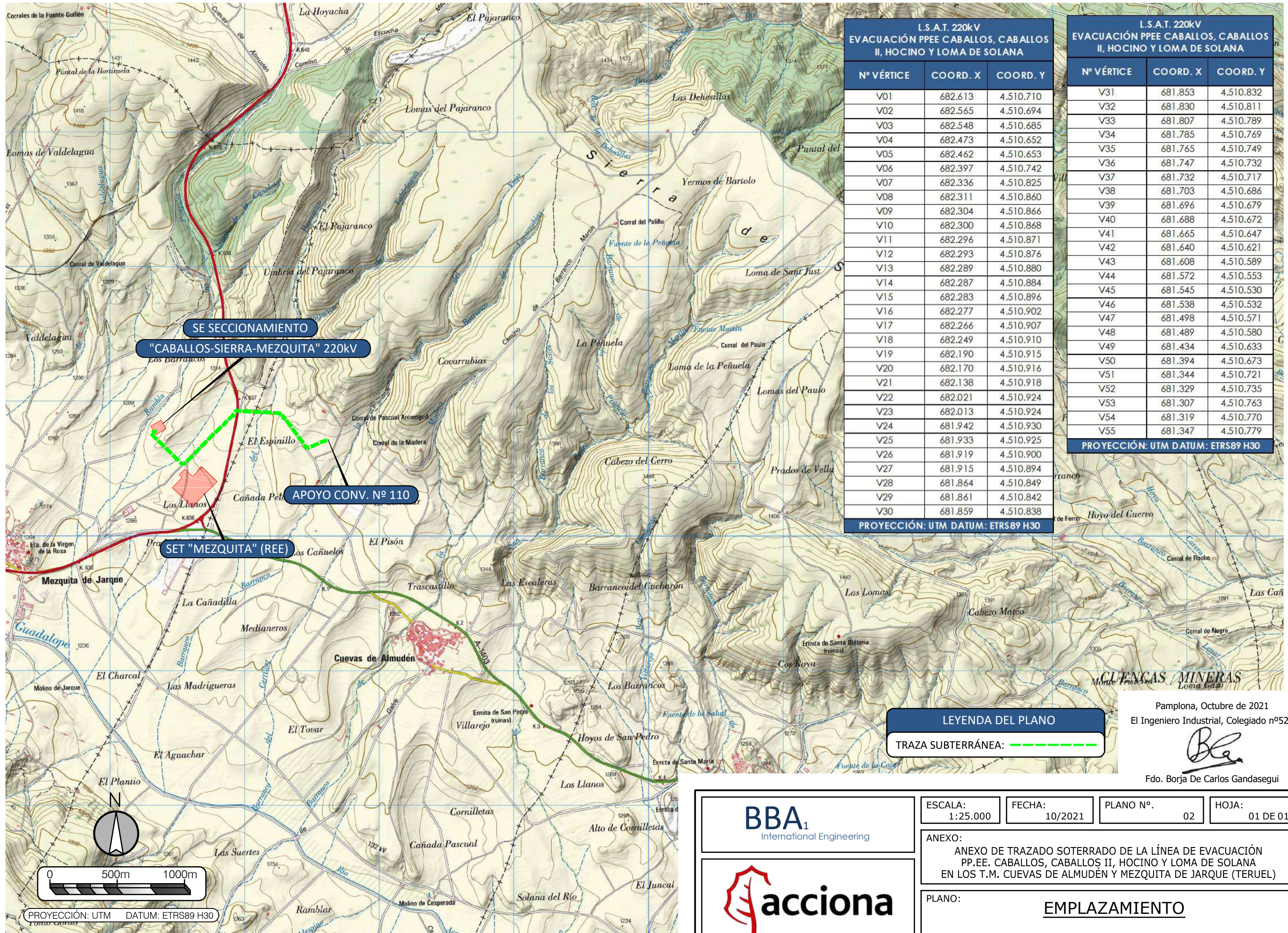


BBA₁
 International Engineering

ESCALA: 1:100.000	FECHA: 10/2021	PLANO Nº. 01	HOJA: 01 DE 01
----------------------	-------------------	-----------------	-------------------

ANEXO:
 ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN
 PP.EE. CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA
 EN LOS T.M. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

PLANO: **SITUACIÓN**



SE SECCIONAMIENTO
 "CABALLOS-SIERRA-MEZQUITA" 220kV

APOYO CONV. Nº 110

SET "MEZQUITA" (REE)

L.S.A.T. 220kV EVACUACIÓN PPEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA		
Nº VÉRTICE	COORD. X	COORD. Y
V01	682.613	4.510.710
V02	682.565	4.510.694
V03	682.548	4.510.685
V04	682.473	4.510.652
V05	682.462	4.510.653
V06	682.397	4.510.742
V07	682.336	4.510.825
V08	682.311	4.510.860
V09	682.304	4.510.866
V10	682.300	4.510.868
V11	682.296	4.510.871
V12	682.293	4.510.876
V13	682.289	4.510.880
V14	682.287	4.510.884
V15	682.283	4.510.896
V16	682.277	4.510.902
V17	682.266	4.510.907
V18	682.249	4.510.910
V19	682.190	4.510.915
V20	682.170	4.510.916
V21	682.138	4.510.918
V22	682.021	4.510.924
V23	682.013	4.510.924
V24	681.942	4.510.930
V25	681.933	4.510.925
V26	681.919	4.510.900
V27	681.915	4.510.894
V28	681.864	4.510.849
V29	681.861	4.510.842
V30	681.859	4.510.838

L.S.A.T. 220kV EVACUACIÓN PPEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA		
Nº VÉRTICE	COORD. X	COORD. Y
V31	681.853	4.510.832
V32	681.830	4.510.811
V33	681.807	4.510.789
V34	681.785	4.510.769
V35	681.765	4.510.749
V36	681.747	4.510.732
V37	681.732	4.510.717
V38	681.703	4.510.686
V39	681.696	4.510.679
V40	681.688	4.510.672
V41	681.665	4.510.647
V42	681.640	4.510.621
V43	681.608	4.510.589
V44	681.572	4.510.553
V45	681.545	4.510.530
V46	681.538	4.510.532
V47	681.498	4.510.571
V48	681.489	4.510.580
V49	681.434	4.510.633
V50	681.394	4.510.673
V51	681.344	4.510.721
V52	681.329	4.510.735
V53	681.307	4.510.763
V54	681.319	4.510.770
V55	681.347	4.510.779

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

LEYENDA DEL PLANO
 TRAZA SUBTERRÁNEA:

Pamplona, Octubre de 2021
 El Ingeniero Industrial, Colegiado nº527

Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

BBA₁
 International Engineering

ESCALA: 1:25.000	FECHA: 10/2021	PLANO Nº. 02	HOJA: 01 DE 01
---------------------	-------------------	-----------------	-------------------

ANEXO:
 ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN PP.EE. CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA EN LOS T.M. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

PLANO: **EMPLAZAMIENTO**

MEZQUITA DE JARQUE

CUEVAS DE ALMUDÉN

HOJA 2

HOJA 3

HOJA 1

S.E. SECCIONAMIENTO

"CABALLOS-SIERRA-MEZQUITA" 220kV

HOJA 5

HOJA 4



PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

Pamplona, Octubre de 2021
El Ingeniero Industrial, Colegiado nº527

Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

BBA₁
International Engineering

ESCALA:
1:4.000

FECHA:
10/2021

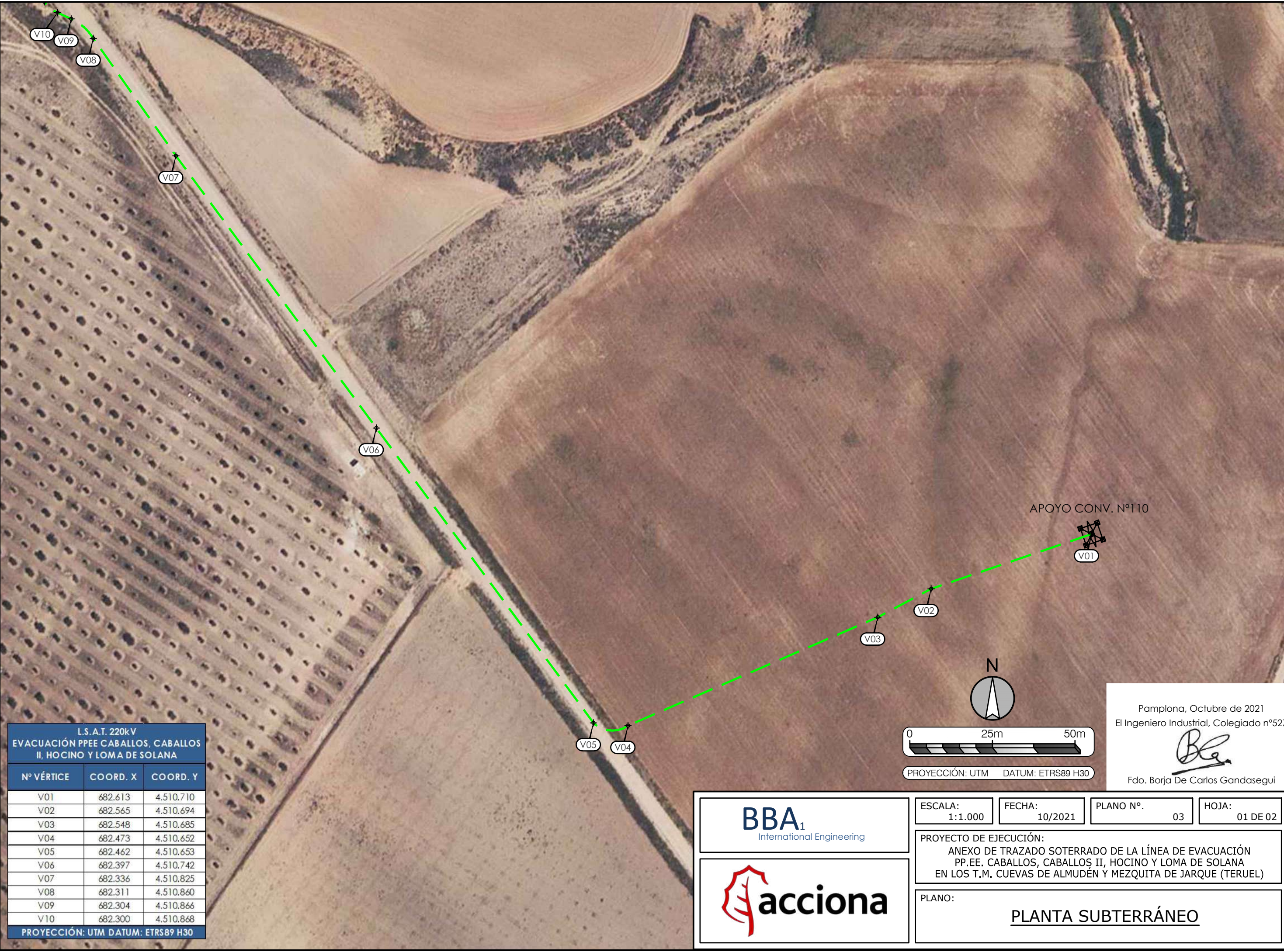
PLANO N°.
03

HOJA:
00 DE 02



PROYECTO DE EJECUCIÓN:
ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN
PP.EE. CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA
EN LOS T.M. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

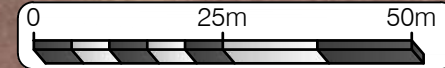
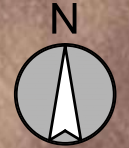
PLANO:
PLANTA SUBTERRÁNEO



L.S.A.T. 220kV EVACUACIÓN PPEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA		
Nº VÉRTICE	COORD. X	COORD. Y
V01	682.613	4.510.710
V02	682.565	4.510.694
V03	682.548	4.510.685
V04	682.473	4.510.652
V05	682.462	4.510.653
V06	682.397	4.510.742
V07	682.336	4.510.825
V08	682.311	4.510.860
V09	682.304	4.510.866
V10	682.300	4.510.868

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

APOYO CONV. N°110



PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

Pamplona, Octubre de 2021
El Ingeniero Industrial, Colegiado nº527
BG
Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

BBA₁
International Engineering

ESCALA: 1:1.000	FECHA: 10/2021	PLANO N°. 03	HOJA: 01 DE 02
--------------------	-------------------	-----------------	-------------------

PROYECTO DE EJECUCIÓN:
ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN
PP.EE. CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA
EN LOS T.M. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)

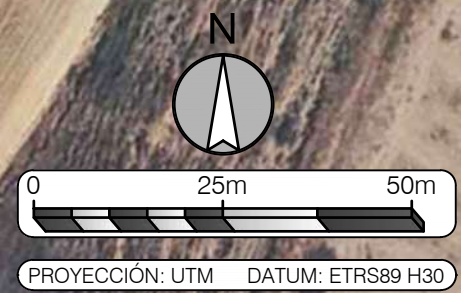
PLANO:
PLANTA SUBTERRÁNEO



**L.S.A.T. 220kV
EVACUACIÓN PSEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA**

Nº VÉRTICE	COORD. X	COORD. Y
V08	682.311	4.510.860
V09	682.304	4.510.866
V10	682.300	4.510.868
V11	682.296	4.510.871
V12	682.293	4.510.876
V13	682.289	4.510.880
V14	682.287	4.510.884
V15	682.283	4.510.896
V16	682.277	4.510.902
V17	682.266	4.510.907
V18	682.249	4.510.910
V19	682.190	4.510.915
V20	682.170	4.510.916
V21	682.138	4.510.918
V22	682.021	4.510.924
V23	682.013	4.510.924
V24	681.942	4.510.930

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30



Pamplona, Octubre de 2021
 El Ingeniero Industrial, Colegiado nº527

 Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

BBA₁
 International Engineering

ESCALA: 1:1.000	FECHA: 10/2021	PLANO Nº. 03	HOJA: 02 DE 02
PROYECTO DE EJECUCIÓN: ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN PP.EE. CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA EN LOS T.M. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE (TERUEL)			
PLANO: <p style="text-align: center;">PLANTA SUBTERRÁNEO</p>			



ANEXO

ANEXO DE TRAZADO SOTERRADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN PPEE CABALLOS, CABALLOS II, HOCINO Y LOMA DE SOLANA.

**EN LOS TT.MM. CUEVAS DE ALMUDÉN Y MEZQUITA DE JARQUE
(PROVINCIA DE TERUEL)**

DOCUMENTO III PRESUPUESTO

BBA₁

ÍNDICE

1.- PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA AT	1
1.1.- OBRA CIVIL.....	1
1.2.- CABLES Y ACCESORIOS.....	1
1.3.- CÁMARAS DE EMPALME Y REGISTROS	2
1.4.- SISTEMA DE PAT DE LAS PANTALLAS	2
1.5.- SISTEMA DE COMUNICACIONES	2
1.6.- MONTAJE.....	3
2.- PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4
3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
4.- PRESUPUESTO TOTAL	6

1.- PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA AT

1.1.- OBRA CIVIL

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml. Zanja SC según plano	157,00	210,00	32.970,00
ml. Zanja DC, según plano	632,00	399,00	252.168,00
Ud. Instalación cámaras de empalme según plano. Incluye excavación, instalación sistema de p.a.t., relleno con reposición de firme y instalación de las tapas de fundición.	1,00	15.000,00	15.000,00
Ud. Instalación arqueta telecomunicaciones	1,00	300	300,00
Ud. Hitos de hormigón cada 50 m con de 25x25 cm 40 cm de alto para señalización zanja.	16,00	15,04	240,64
TOTAL:			300.678,64 €

1.2.- CABLES Y ACCESORIOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml Suministro, acopio y tendido de cable de potencia seco unipolar RHZ1 127/220kV 3x(1x630) mm ² Al +H250.	2.367,00	482,03	1.140.965,01
Ud. Suministro y acopio de terminales tipo exterior 127/220 kV aislamiento polimérico para cable XLPE 630mm ² AL	3,00	19.604,42	58.813,26
Ud. Suministro y acopio de empalmes 220 kV con seccionamiento de pantallas para cable XLPE 630 mm ² . Se incluye el cable coaxial	3,00	19.604,64	58.813,92
Ud. Suministro y acopio de sistema de soportes y bridas para la sujeción de los empalmes de 1 circuito 220 kV a la pared de la cámara de empalme. Se incluyen soportes metálicos, bridas, cable de Cu desnudo de 50 mm ² para la p.a.t de partes metálicas, etc...	1,00	1.650,00	1.650,00
TOTAL:			1.260.242,19 €

1.3.- CÁMARAS DE EMPALME Y REGISTROS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Suministro y acopio de Cámara de Empalme prefabricada según plano de dimensiones 7000x2800 mm.	1,00	21.200,00	21.200,00
Ud. Suministro y acopio de arqueta prefabricada de telecomunicaciones. Incluye tapa de fundición.	1,00	700	700,00
TOTAL:			21.900,00 €

1.4.- SISTEMA DE PAT DE LAS PANTALLAS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Suministro y acopio de cajas tripolares de p.a.t. con/sin descargadores	2,00	7.679,00	15.358,00
P.A. Suministro y acopio de pequeño material para conexionado sistema de p.a.t de las pantallas (PA)	2,00	4.000,00	8.000,00
TOTAL:			23.358,00 €

1.5.- SISTEMA DE COMUNICACIONES

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml. Cable dieléctrico monomodo F.O. 48 fibras	835,00	5,13	4.283,55
Ud. Cajas empalme 48 FO	1,00	500	500,00
TOTAL:			4.783,55 €

1.6.- MONTAJE

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml. Tendido en zanja del cable de potencia 220 kV XLPE 630 mm ² Al +H250	2.367,00	15,80	37.398,60
Ud. Confección empalmes 220 kV con seccionamiento de pantallas para cable XLPE 630mm ² Al	3,00	7.150,00	21.450,00
P.A. Realización del sistema de p.a.t de 1 circuito. Incluye el conexionado de las cajas de p.a.t con los empalmes y el conexionado de los terminales y pararrayos con el sistema de p.a.t. PA.	1,00	33.000,00	16.500,00
Ud. Confección de terminales tipo exterior 220 kV en soportes metálicos para cable XLPE 630mm ² Al	3,00	12.000,00	36.000,00
ml. Tendido cable 48 FO	835,00	6,49	5.419,15
Ud. Confección empalmes cable 48 FO	1,00	1.000,00	1.000,00
TOTAL:			117.767,75 €

2.- PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Gestión de Residuos. Según la Ley 22/2011, la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta la recogida por parte de un gestor autorizado habilitando una zona de almacenamiento de residuos .no peligrosos y peligrosos, para su valoración y eliminación	1,00	320,05	320,05
TOTAL:			320,05 €

3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<p>P.A. Protecciones individuales. Descripción incluida en el estudio de seguridad.</p> <p>P.A. Protecciones colectivas. Descripción incluida en el estudio de seguridad.</p> <p>P.A. Extinción de incendios. Descripción incluida en el estudio de seguridad.</p> <p>P.A. Equipos de seguridad eléctrica. Descripción incluida en el estudio de seguridad.</p> <p>P.A. Instalación de higiene y bienestar. Descripción incluida en el estudio de seguridad.</p> <p>P.A. Medicina preventiva y primeros auxilios. Descripción incluida en el estudio de seguridad.</p> <p>P.A. Vigilancia y formación. Descripción incluida en el estudio de seguridad.</p>	1	5.012,72	5.012,72
TOTAL:			5.012,72 €

4.- PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA AT

OBRA CIVIL	300.678,64 €
CABLES Y ACCESORIOS	1.260.242,19 €
CÁMARAS DE EMPALME Y REGISTROS	21.900,00 €
SISTEMA DE PAT DE LAS PANTALLAS	23.358,00 €
SISTEMA DE COMUNICACIONES	4.783,55 €
MONTAJE	117.767,75 €

VARIOS

ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS	320,05 €
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5.012,72 €

TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA	1.734.062,90 €
GASTOS GENERALES 5%	86.703,15 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 5%	86.703,15 €
TOTAL EJECUCIÓN	1.907.469,20 €

Asciende el presente presupuesto de ejecución, correspondiente al Ayuntamiento de Cuevas de Almudén, a la cantidad de:

UN MILLÓN NOVECIENTOS SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CENTIMOS.

Pamplona, octubre de 2021
El Ingeniero Industrial colegiado nº527



Fdo. Borja de Carlos Gandasegui