
ELECTRIFICACIÓN

**ANEJO
1 1**

ÍNDICE

1. Objeto	1
2. Antecedentes Técnicos	1
3. Situación de partida.....	1
4. Alternativas estudiadas.....	1
4.1. Alternativa 1:.....	1
4.2. Alternativa 2.....	2
5. Características de las instalaciones a ejecutar	2
5.1. Estructura de la catenaria	2
5.2. Tensión de alimentación	2
5.3. Geometría del sistema	3
5.4. Gálibo	3
5.5. Condiciones ambientales de funcionamiento.....	3
5.6. Conductores	4
5.7. Separación entre partes en tensión eléctrica y tierra	4
5.8. Criterios de evaluación	4
5.9. Características de los materiales, equipos y montajes	5
5.9.1. Cimentaciones	5
5.9.2. Postes.....	5
5.9.3. Pórticos y semipórticos rígidos	5
5.9.4. Ménsulas	6
5.9.5. Agujas aéreas.....	8
5.9.6. Elementos de conexión.....	8
5.9.7. Aisladores de sección	8
5.9.8. Protecciones y puestas a tierra	8
6. Telemando de seccionadores de catenaria	9
7. Interoperabilidad.....	9
Apéndice 1. Certificados “CE” línea aérea de contacto: catenaria ADIF CA 160h/3kv	
Apéndice 2. Certificados “CE” línea aérea de contacto: catenaria ADIF CA 200H/3 KV	
Apéndice 3. Planos de electrificación	

1. Objeto

El objeto de este Anejo es describir técnicamente la tecnología de catenaria a implantar en las instalaciones ferroviarias de electrificación afectadas por la construcción de la Estación Intermodal en el ámbito de Tarragona, para su integración plena con las instalaciones de electrificación ferroviaria actuales, así como valorar económicamente las alternativas presentadas en el presente Estudio Informativo.

2. Antecedentes Técnicos

Los antecedentes técnicos considerados para la redacción del presente anejo son los siguientes:

- Proyecto constructivo de la Línea Aérea de Contacto y Sistemas Asociados para la conexión ferroviaria Corredor Mediterráneo – LAV Madrid – Barcelona – Frontera Francesa
- Proyecto de construcción para la implantación del ancho estándar en el Corredor Mediterráneo: Tramo Castellbisbal – Murcia. Subtramo: Vandellós – Cambiador de la Boella. Vía y electrificación.

3. Situación de partida

El tramo Vandellós – La Boella, donde se emplazará la nueva Estación Intermodal de Tarragona, está electrificado con catenaria CA-220H compuesta por sustentador de cobre 95 mm² (T.1575 kgf), dos hilos de contacto CuAg0,1 de 150 mm² (T 2x1875 kif), péndolas equipotenciales de cobre flexible Cu-25 mm² y feeder de refuerzo Cu225.

Los equipos de catenaria instalados son los estandarizados C-350, salvo las ménsulas, que en lugar de un brazo de atirantado cuentan con dos brazos de atirantado.

Este tipo de catenaria se encuentra instalada en tramos de enlace entre Alta Velocidad y Red Convencional en las que las velocidades de explotación pueden llegar a ser de 200 km/h.

La línea se encuentra electrificada a 3 kV y alimentada desde las subestaciones de Vandellós (p.k. 217+580), Rifa (subestación móvil p.k. 231+955) y Vilaseca-Cruce (subestación móvil + UPP p.k. 248+520).

4. Alternativas estudiadas

A partir del análisis funcional se estudian dos alternativas tipo PAET con cuatro vías: las dos vías generales pasantes, y dos vías de apartado, una a cada lado de las vías generales.

En ambas cabeceras se dispondrán escapes conjugados que permitan la banalización y/o el estacionamiento de trenes en la vía no preferente en caso de incidencia.

Se plantean dos alternativas en función de la localización de los andenes:

4.1. Alternativa 1:

En el exterior de las vías de apartado se dispondrán sendos andenes de longitud útil mínima 410 m, capaces de atender composiciones dobles de trenes de alta velocidad.

El esquema de esta opción se puede ver en la siguiente figura:

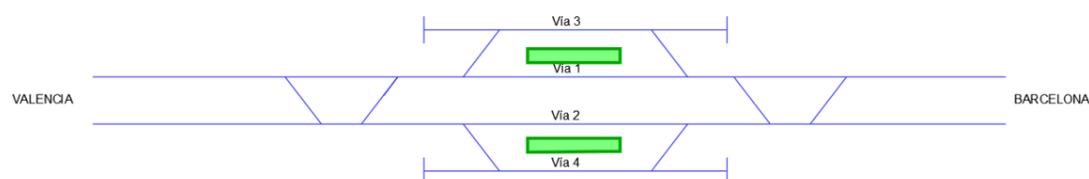


Para esta opción se plantea realizar la electrificación a través de postes entrevías con un par de ménsulas por poste, un poste para las vías impares y otro poste para las vías pares (ver plano “Anejo. Electrificación Secciones”, en el Apéndice 3.2. Hoja 1 al presente Anejo).

4.2. Alternativa 2

En el interior de las vías de apartado, entre éstas y las vías generales, se dispondrán sendos andenes de longitud útil mínima 410 m, capaces de atender composiciones dobles de trenes de alta velocidad.

El esquema de esta opción se puede ver en la siguiente figura:



Para esta opción se plantea realizar la electrificación a través de un pórtico rígido para la electrificación de las vías centrales y postes independientes para las vías exteriores (ver plano “Anejo. Electrificación Secciones”, en el Apéndice 3.2. Hoja 2 al presente Anejo).

Para las dos alternativas contempladas en este Estudio Informativo (andenes laterales y andenes centrales) la solución proyectada estará basada en la implantación de tipología de catenaria CA-200H en las vías principales y CA-160H en los escapes y vías de apartado, dentro de los cantones afectados por el emplazamiento de la nueva estación.

Se dará continuidad a los equipos actualmente instalados, esto es, equipos estandarizados para catenaria C-350, salvo las ménsulas, que contarán con dos brazos de atirantado como en la situación de partida.

5. Características de las instalaciones a ejecutar

Las catenarias definidas son catenarias flexibles tipo ADIF para uso en ancho UIC y alimentación a 3000 V en c.c., preparadas para su explotación en 25 kV c.a. con el mínimo de actuaciones.

Se seguirán la NAE 300E1M1, la NAE 302 de ADIF, el Memorando de la catenaria Adif C-350, las NAE y E.T. en vigor que le afecten.

Las catenarias propuestas tipo CA-200H y CA-160H están definidas en el documento en vigor “PLAN DE RACIONALIZACIÓN DE TIPOLOGÍAS DE LÍNEA AÉREA DE CONTACTO EN PROYECTOS Y OBRAS” (Documento REF. SDE/LAC/2020/NT-0301) de ADIF.”

5.1. Estructura de la catenaria

Catenaria simple poligonal atirantada, formada por un sustentador apoyado y uno o dos hilos de contacto, sin péndola en Y, y con flecha inicial de los hilos de contacto.

5.2. Tensión de alimentación

Corriente continua a una tensión nominal de 3.000 V, siendo su tensión máxima 3.600 V, y la tensión mínima por exigencia de ADIF de 2.600 V. Los niveles de aislamiento deben cumplir con los requisitos específicos de sistemas de LAC para 25 kV.

Se han considerado las siguientes distancias de aislamiento preparadas para la conversión de la línea a 25 kV. De acuerdo con las distancias indicadas en la EN-50119:

- Estática: 270 mm
- Dinámica: 150 mm

La solución técnica propuesta no restringe de ninguna forma el intercambio de energía entre trenes o entre trenes y subestaciones, siendo los niveles de tensión en cuanto a distancias o niveles de aislamiento coherentes con la posibilidad de un frenado regenerativo.

5.3. Geometría del sistema

ALTURA DEL SISTEMA

La altura nominal del sistema será de 1,40 m.

ALTURA DE LOS HILOS DE CONTACTO

La altura nominal del hilo de contacto respecto al plano de rodadura será de 5,30 m, pudiendo reducirse esta altura por la existencia de pasos superiores.

VANO

Los vanos cumplirán lo descrito en la NAE 302 en función de la tipología de catenaria a instalar, siendo en cualquier caso el vano máximo de 60 m.

DESCENTRAMIENTOS

Para rectas los descentramientos serán los siguientes:

DESCENTRAMIENTO DE LOS HILOS DE CONTACTO EN RECTA

Recta En los apoyos \pm 20 cm

En las curvas los descentramientos se calcularán en función de las condiciones climatológicas y del ancho de pantógrafo.

El descentramiento se realizará mediante brazos de atirantado.

FLECHA INICIAL DEL HILO DE CONTACTO

El pendolado estará definido para que el hilo de contacto presente, en posición estática, una flecha igual a 0,5 ‰ de la longitud del vano para catenaria CA-200H y 0,6 ‰ de la longitud del vano para catenaria CA-160H.

PENDIENTE DEL HILO DE CONTACTO

La pendiente máxima del hilo de contacto, impuesta por la presencia de un paso superior o túnel, será del ± 1 ‰ con una variación de pendiente máxima del $\pm 0,5$ ‰ para catenaria CA-200H y será del 2 ‰ con una variación de pendiente máxima del 1 ‰ para catenaria CA-160H.

Se proyectará procurando conseguir una altura constante del hilo de contacto, y realizando las menores transiciones posibles.

CANTÓN DE COMPENSACIÓN

En general para este tipo de catenarias, la longitud máxima del cantón de compensación será 1.320 m para catenaria CA-200H y de 1.200 m para CA-160H, con compensación independiente para el sustentador y los hilos de contacto, a cada lado.

En caso de cantones de seccionamiento inferiores a 700 m, las compensaciones se colocarán en un solo extremo, en principio, en el sentido de la circulación.

Se proyectará un punto fijo en la mitad del cantón de compensación.

En caso de que, por motivos de replanteo, sea necesario situar el punto fijo de un cantón mucho más próximo a uno de los contrapesos respecto del otro, se montarán puntos fijos para los hilos de contacto.

El número de vanos que conformarán los seccionamientos se establece en función de la longitud de dichos vanos.

5.4. Gálibo

La implantación de todos los elementos de la catenaria tendrá en cuenta la Instrucción Ferroviaria de Gálibos (Orden FOM 1630/2015) así como la norma UNE EN 15273.

El gálibo a implantar será el GC.

La distancia nominal entre las caras enfrentadas del poste y el carril más próximo a él será $1,9 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$.

5.5. Condiciones ambientales de funcionamiento

El sistema de L.A.C. debe proyectarse para su correcto funcionamiento con las condiciones ambientales siguientes:

- Temperatura mínima ambiental.....-15 °C
- Temperatura máxima ambiental.....45 °C
- Temperatura máxima en conductores CuETP.....80 °C
- Temperatura máxima en conductores Cu-Ag0,1 100 °C

- En cuanto a la velocidad del viento se considerará: 29 m/s

La línea objeto de este proyecto se encuentra situada en una zona donde la altitud sobre el nivel del mar no supera los 100 m, por lo que las sobrecargas por hielo se tienen que considerar igual a:

- 0 N/m ($H < 500$ msnm).

5.6. Conductores

Se proyecta la instalación, como ya se ha indicado anteriormente, de catenaria tipo CA-200H para las vías generales y catenaria tipo CA-160H para las vías secundarias y escapes, dotadas ambas tipologías de sustentador de cobre Cu ETP de 150 mm² y dos hilos de contacto de CuAg 0,1 de 120 mm². En los cantones colaterales se mantendrá la tipología de catenaria existente, CA220H dotada de sustentador de cobre 95 (Cu ETP -95) con un tense de 1545 daN y dos hilos de contacto CuAg 0,1 de 150 mm² con un tense por cada hilo de 1839 daN.

El pendolado se realiza por parejas con cable de Cu electrolítico trenza cuadrada de 25 mm².

El cable de tierra es de sección 116,2 mm² de aluminio-acero (LA 110).

Existe un feeder de acompañamiento Cu225.

TENSIÓN MECÁNICA DE LOS CONDUCTORES

Las tensiones mecánicas de los conductores que componen la catenaria serán las siguientes:

CATENARIA CA-200H:

- Sustentador Cu ETP 150..... 1650 kgf (1618 daN)
- Hilo de contacto Cu AG0,1 120 2x1500 kgf (2x1470 daN)

CATENARIA CA-160H:

- Sustentador Cu ETP 150..... 1425 kgf (1397 daN)
- Hilo de contacto Cu Ag 0,1 120 2x1200 kgf (2x1177 daN)

Las tensiones mecánicas de los conductores que componen la catenaria actualmente instalada son (catenaria CA-220H):

- Sustentador Cu ETP 95..... 1575 kgf (1545 daN)
- Hilo de contacto Cu AG0,1 150 1875 kgf (1839 daN)

SISTEMA DE PENDOLADO

Se utilizarán péndolas de cable de Cu electrolítico trenza cuadrada de 25 mm². El pendolado se realizará por parejas separadas 0,5 m.

La utilización de péndolas conductoras elimina la necesidad de utilizar alimentaciones del sustentador a los hilos de contacto.

Cuando por limitaciones de replanteo existan péndolas de longitud < 25 cm, se pondrán péndolas del tipo Co7 con su correspondiente caballete de plástico.

El montaje de péndolas se hará de acuerdo con la normativa vigente.

5.7. Separación entre partes en tensión eléctrica y tierra

La distancia entre partes en tensión y tierra es la especificada en la tabla que aparece en la norma UNE EN 50.119:

- Estática: 270 mm.
- Dinámica: 150 mm.

5.8. Criterios de evaluación

La catenaria se evaluará de acuerdo a las NAE correspondientes, tales como la NAE 120 "Guía para el control de calidad en la ejecución de instalaciones ferroviarias de la Línea Aérea de Contacto, NAE 107_ED2 "Definición y medida de parámetros de la Línea Aérea de Contacto" y NAE 300_1EM1 "Diseño funcional de la Línea Aérea de Contacto tipo CA160/3kV".

Para realizar las medidas de acuerdo con la NAE 107_2 se podrán utilizar pantógrafos de medida, medidores digitales portátiles, vehículos auscultadores o sistemas homologados.

5.9. Características de los materiales, equipos y montajes

5.9.1. Cimentaciones

Las cimentaciones para los postes de electrificación serán de hormigón armado de forma cilíndrica, normalmente realizadas con rotoperforadora, y hormigonadas con hormigón tipo HA – 25.

Las cimentaciones incorporarán una armadura cuyas barras roscadas estarán diseñadas para acoplarse a la base de los postes.

5.9.2. Postes

Los postes metálicos deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán estar calculados para soportar todos los esfuerzos a que están sometidos (catenaria, cable de retorno, feederes, etc).
- La base de los postes estará provista de angulares que facilitarán su fijación a la cimentación, poniendo especial atención a la distancia entre taladros, así como a la distancia de estos a los bordes, de forma que cumplan la normativa vigente, y con un coeficiente de seguridad mínimo de 1,75.
- La configuración se realizará de forma que se realice la soldadura sin que queden oquedades en la base del poste, permitiendo por otra parte la penetración del galvanizado. El galvanizado en caliente de las placas de anclaje será posterior a su soldadura.
- Los postes saldrán de fábrica o taller, con los taladros correspondientes a la fijación de los mismos y a la conexión a la pica de puesta a tierra.
- Deberán llevar incorporados letreros de identificación del tipo de poste.
- Estarán calculados para que su deformación al estar sometidos a cargas variables no altere la geometría de la catenaria fuera de los límites admisibles.
- El anclaje a la cimentación se realizará mediante tuercas roscadas en los cáncamos, pernos GEWI® o similar o varillas roscadas que sobresalgan de la cimentación. Los postes variarán según su función y su altura.

- Para el transporte, se utilizarán unos útiles especiales que eviten su roce entre sí y con otros elementos que puedan dañar la superficie de los mismos.
- Los postes situados en zonas de vandalismo o paso de viajeros contarán con protección anti escalada.
- En todos aquellos postes que no mantengan distancia de seguridad suficiente para el libre paso de agentes se pintarán franjas de seguridad/aviso.
- Cumplirán la E.T. 03.364.101.0 y la UNE EN ISO 1461 para el galvanizado.

5.9.3. Pórticos y semipórticos rígidos

A fin de aumentar la fiabilidad de la instalación y de minimizar la incidencia de avería de una catenaria en otra colateral, se instalará preferiblemente un poste independiente para la o las catenarias de una vía.

Cuando por razones de gálibo esto no pueda realizarse, se emplearán pórticos rígidos.

Los pórticos rígidos serán preferiblemente autoportantes. Las ménsulas se instalarán en dichos pórticos rígidos mediante los soportes adecuados. Se emplearán pórticos rígidos autoportantes para luces iguales o inferiores a 28 m y pórticos rígidos con tirantes para luces mayores a 28 m.

Los pórticos a instalar estarán compuestos por vigas rectangulares de celosía formadas por montantes de acero con perfil LPN y diagonales.

En caso de que los pórticos deban incorporar tirantes debido a su luz, se emplearán pórticos rígidos normalizados por ADIF PR-1, PR-4 (conjuntos EPO, según NAE 300E1M1 de ADIF).

El material a emplear será perfiles de acero UNE-EN 10025 (acero S275 JR como mínimo), galvanizados, con un acabado en pintura en color corporativo del ADIF (Pintura RAL 6009 Según ISO 12944), igual que los postes.

Las dimensiones de la viga variarán en función de las cargas y de la luz del pórtico. En los casos en que la deformación del pórtico lo exija, se montarán tirantes.

El Contratista facilitará los cálculos y detalles correspondientes a cada dintel a la Dirección de Obra antes del inicio de su montaje.

Cumplirán la E.T. 03.364.101.0 y la UNE EN ISO 1461 para el galvanizado.

5.9.4. Ménsulas

Las ménsulas serán del tipo tubular trianguladas. El cuerpo de la ménsula estará integrado por dos tubos (cuerpo y tirante) que se refuerzan en ciertos casos, con tubos diagonales.

Las partes que constituyen las ménsulas serán:

- Tubo de cuerpo de ménsula.
- Tirante tubo de ménsula.
- Tubo diagonal en caso necesario (generalmente en semiejes).
- Tubo estabilizador de atirantado.
- Péndola soporte del tubo estabilizador de atirantado.
- Aislador de cuerpo de ménsula.
- Aislador de tirante de ménsula.
- Suspensión.
- Rótula de giro de tirante.
- Rótula de giro de tubo del cuerpo de ménsula.

Las ménsulas deberán cumplir las siguientes exigencias:

- Estar dimensionadas para los esfuerzos de la catenaria de acuerdo con lo indicado en la última versión de la norma UNE EN-50119.
- Sustentar la catenaria, los aisladores y otros equipos asociados (aisladores de sección, etc.).
- Llevar conexiones eléctricas que garanticen la continuidad eléctrica en las articulaciones, en caso de cortocircuito, y asegurar la equipotencialidad de todas las partes. Las conexiones llevarán arandelas bimetálicas AL-CU para evitar pares electroquímicos.
- Garantizar el movimiento de los conductores en todas las condiciones medioambientales de funcionamiento.

- Ser regulables para permitir el ajuste final de la altura de la catenaria, así como de su descentramiento.
- No interferir el gálibo cinemático de los vehículos, así como el gálibo de los pantógrafos susceptibles de circular por la línea.
- Estar compuestas por un número reducido de piezas y que éstas pudieran servir para cualquier tubo.
- Todos los tubos de las ménsulas deberán tener el mismo diámetro exterior, variando su espesor en función de las cargas y esfuerzos.
- Sus componentes deben estar protegidos contra la corrosión, y contra las condiciones medioambientales extremas, para reducir su mantenimiento.
- Los tubos del cuerpo y tirante se fijarán al poste o soporte, a través de los aisladores y de los conjuntos de giro.
- Dichos conjuntos de giro son iguales para puntal y tirante, y se fijan directamente al poste o estructura en caso de ménsula sencilla, o a una cruceta en caso de doble o triple ménsula.
- En el caso de pórticos rígidos y túneles, la instalación de las ménsulas se realizará bien directamente sobre los postes como en vía general, o sobre soportes que irán fijados al dintel del pórtico, o a la bóveda del túnel.
- Se procurará que los aisladores de las ménsulas sean idénticos para tirante y puntal.
- En caso de atirantado dentro, la péndola del tubo de suspensión será rígida formada por un tubo sujeta al puntal y al tirante mediante las articulaciones adecuadas. En atirantado fuera puede emplearse este sistema o recurrir a un cable de acero. En todo caso, la distancia entre el cable o tubo con cualquier otro conductor debe ser al menos de 10 cm a fin de evitar roces.

Dentro de la ménsula, el conjunto de atirantado deberá cumplir las siguientes condiciones:

- La altura del tubo estabilizador de atirantado respecto del hilo de contacto deberá ser tal que permita una elevación del hilo de contacto al paso del

pantógrafo de al menos las siguientes cuantías, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN-50119:

- › Equipos de atirantado sin limitadores de elevación (2 veces el valor de la elevación calculada).
- › Equipos de atirantado con limitadores de elevación (1,5 veces el valor de la elevación calculada).
- La fijación del tubo estabilizador de atirantado al tubo del cuerpo de ménsula deberá realizarse mediante rótulas o un sistema similar, en función del cálculo a realizar.
- El diseño y cálculo del sistema del conjunto de atirantado deberá tener en cuenta la velocidad máxima del viento en la zona medida a 10 m sobre el nivel del terreno, y promediada cada 10 minutos (con periodo de retorno de 50 años), para evitar que el hilo de contacto se salga de la mesilla del pantógrafo en cualquier situación.
- El brazo de atirantado llevará péndola antiviento excepto en los casos que se justifique su no necesidad, en función de los cálculos a realizar.
- La forma geométrica del brazo de atirantado deberá ser tal que permita el paso de los pantógrafos y no sean rozados bajo ninguna circunstancia, incorporando un limitador de la elevación del hilo de contacto, en el brazo o en su soporte, o bien elevando el tubo estabilizador de forma adecuada.
- Debe ser diseñado para que pueda trabajar en el rango de inclinación máximo sin que repercuta en el desgaste prematuro de los hilos de contacto.
- Como se ha indicado anteriormente, la péndola del tubo de atirantado podrá ser bien de cable, o bien rígida con piezas adecuadas, de acuerdo con los cálculos a realizar.
- El amarre de la péndola del tubo de atirantado deberá ser independiente de la grapa de suspensión en caso de catenaria suspendida.
- La posición en altura del brazo de atirantado deberá ser tal, que dicho brazo trabaje como péndola y no grave sobre el hilo de contacto.

- En el diseño de los brazos de atirantado para agujas aéreas, seccionamientos, zonas neutras de separación de fases, etc. se deberán tener en cuenta además de las condiciones para los brazos normales, las especiales de estos equipamientos.
- La unión del brazo de atirantado al soporte del brazo de atirantado deberá garantizar la libertad de giro de éste, tanto el movimiento horizontal como el vertical, mediante rótula cardan, sistema de ojales combinados o similar.
- El diseño de los brazos tendrá en cuenta la posible elevación del hilo por el paso del pantógrafo tanto en la catenaria principal, como en la secundaria o segunda en los casos de agujas y seccionamientos.
- Los brazos de atirantado podrán ser rectos, acodados o curvos en función de la geometría de la catenaria y la presencia de seccionamientos u otras situaciones singulares

El aislador de la ménsula o tubo puntal será del tipo rígido. El aislador del tirante será preferiblemente rígido. En semiejes o elevaciones de aguja será rígido. Podrá estar formado por elementos (cadenas) previa justificación mecánica.

Las suspensiones serán mediante grapa tipo mordaza permitiendo cierto grado de giro para su instalación en semiejes y otros cambios de dirección.

Las rótulas deberán permitir el giro de las ménsulas en todo el margen de temperaturas de funcionamiento.

En el extremo del lado del eje de vía del tubo superior o tirante se fijará la grapa de suspensión, que soportará el cable sustentador y por tanto el peso de la catenaria. Entre la grapa y el cable sustentador se intercalará una placa bimetálica de cobre-aluminio que evite la corrosión debida a la diferente electronegatividad de ambos.

Como se ha mencionado, el soporte de los brazos de atirantado podrá llevar incorporado un limitador de altura.

El material de las ménsulas deberá ser:

Elemento	Material
Tubos de ménsula.	Aleación de aluminio.
Brazo de atirantado (tubo).	Aleación de aluminio de alta resistencia.
Tornillos, pasadores, pernos, abrazaderas, tuercas, arandelas.	Acero inoxidable.
Piezas de unión de los componentes del conjunto de ménsula, rótulos, herrajes, etc.	De fundición de aleación de aluminio.
Tubo tirante de ménsula.	Aleación de aluminio.
Tubo diagonal.	Aleación de aluminio.
Suspensión tipo apoyada.	Aleación de Al con placas bimetálicas Al-Cu, bronce o similar
Suspensión tipo grapa suspendida.	Al con placa bimetálica, bronce o similar con almohadilla protectora para el cable.
Péndola soporte tubo estabilizador de atirantado.	En caso de ser de cable, este será de acero inoxidable. Si es rígido de tubo será de aleación de aluminio.
Aislador de cuerpo de ménsula.	Composite, vidrio o cerámico, sin herrajes internos.
Aislador de tirante de ménsula.	Composite, vidrio o cerámico, sin herrajes internos.

Los conjuntos de ménsula estarán provistos de los preceptivos aisladores de cuerpo de ménsula y de tirante.

5.9.5. *Agujas aéreas*

Las agujas aéreas serán todas del tipo tangencial en el punto 90 (P90) en escapes o desvíos con las vías principales con velocidades de paso inferiores o iguales a 160 km/h y serán del tipo cruzada en el punto 50 (P50) para los desvíos de los culatones.

Todas las agujas se dotarán de las conexiones eléctricas necesarias para garantizar la equipotencialidad de las ménsulas.

5.9.6. *Elementos de conexión*

Los seccionadores serán los definidos en la E.T.03.364.150.7 “Seccionadores unipolares de 3 kV c.c. y de 25 kV c.a. para catenaria”.

Todos los seccionadores instalados estarán telemandados.

La conexión y montaje de los seccionadores debe ser acorde con el esquema eléctrico y permitir el correcto funcionamiento del sistema de línea aérea de contacto.

5.9.7. *Aisladores de sección*

Los aisladores instalados deberán cumplir la ET T 03.364.153.1 “Aisladores de sección de material compuesto para L.A.C. de 3 kV C.C. y de 25 kV C.A.”.

Las características físicas y eléctricas deben estar de acuerdo con la normativa indicada y cumplir con los requisitos exigidos para el correcto funcionamiento del sistema de línea aérea de contacto.

5.9.8. *Protecciones y puestas a tierra*

En los sistemas de tracción en corriente continua, el retorno se realizará exclusivamente a través de los carriles que se encontrarán aislados de tierra a fin de evitar que la corriente de tracción en corriente continua discurra por el terreno.

Para la protección contra descargas eléctricas, se tendrán en cuenta las indicaciones que aparecen en la norma UNE-EN 50122-1 para la protección por gálibo, mediante obstáculos y protecciones en zonas de catenaria y pantógrafos.

PUESTAS A TIERRA

Todos los elementos metálicos serán puestas a tierra.

Los postes estarán dotados en su cimentación de pica de puesta a tierra.

Los pasos superiores se dotarán de vallado antivandálico según UNE 50119 (cerramiento opaco hasta 1 m y 1 m mínimo de cerramiento opaco o con malla de máx 1200 mm²), por lo que no será necesaria la instalación de viseras.

CABLE DE TIERRA

Todos los postes irán unidos mediante cable de tierra de aluminio-acero (LA-110).

En los cambios de dirección o amarres se dará continuidad mediante un bucle.

La suspensión del cable de tierra se realizará mediante grapa G-36U.

En los anclajes del cable de tierra se conectará dicho cable al poste mediante grapa G-39U.

Los empalmes del cable se realizarán mediante empalmes de compresión tanto al acero como al aluminio.

VLD

En zonas de estación o en sus inmediaciones, todos los elementos metálicos (tales como marquesinas, etc.) que se encuentren dentro de la zona de catenaria y pantógrafo definidos en la norma 50122-1 estarán conectados al sistema de retorno de tracción:

- Todas las estructuras metálicas fuera de la zona de catenaria y de la zona de captación de corriente serán puestas a tierra.
- En general cualquier estructura metálica que por avería en catenaria pudiera ponerse en tensión (por estar dentro de la zona de catenaria o de la zona de captación de corriente) deberán conectarse al retorno a través de un “Dispositivo Limitador de Tensión” siempre que la alimentación de la línea sea en corriente continua. Si llegado el caso la alimentación pasase a ser corriente alterna, la conexión al retorno se haría sin estos Dispositivos Limitadores de Tensión.

SEÑALÉTICA

Se instalarán cartelones de alto a la tracción eléctrica en las vías mango, señales de peligro de muerte y se rotularán adecuadamente los perfiles de catenaria.

6. Telemando de seccionadores de catenaria

Se incluirá el control y mando tanto local como a distancia de los nuevos seccionadores de catenaria.

Estas actuaciones conllevarán la instalación de un Puesto Local de Operaciones (PLO) para mando y control, tanto de modo local como desde Puesto Central de Telemando, tendido de cables, así como la configuración e integración a nivel de software de la operativa funcional.

7. Interoperabilidad

Tanto la tipología de catenaria CA-160H como la tipología de catenaria CA-200H cuentan con certificado “CE” como Componente Interoperable.

Estos certificados se encuentran en los apéndices 1 y 2 al presente anejo.

APÉNDICE 1. CERTIFICADOS “CE” LÍNEA AÉREA DE CONTACTO: CATENARIA ADIF CA 160H/3KV

1.1 CERTIFICADO DE EXAMEN TIPO CATENARIA ADIF CA 160H/3 KV



Certificado de examen de tipo
Nº 0986/1/CB/2021/ENE/ES/004/V01

De conformidad con la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de fecha 11 de mayo de 2016, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad, y sus modificaciones

el siguiente componente de interoperabilidad:

Línea Aérea de Contacto: Catenaria Adif CA-160H / 3kV

del solicitante:

ADIF Alta Velocidad
Sor Ángela de la Cruz, nº 3
28020 Madrid, España

ha sido evaluado por el Organismo Notificado nº 0986:

Asociación de Acción Ferroviaria, Cetren
Paseo de la Castellana, nº 91 – 10ª
28046 Madrid, España

con respecto al cumplimiento de los requisitos aplicables de la Especificación Técnica de Interoperabilidad del Subsistema Energía del sistema ferroviario de la Unión Europea, Reglamento (UE) nº1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, modificado por el Reglamento de Ejecución 2018/868 y por el Reglamento de Ejecución 2019/776.

La evaluación de conformidad se ha realizado aplicando el módulo de evaluación CB de la Decisión de la Comisión 2010/713/UE.

El componente de interoperabilidad, objeto de certificación, está sujeto a las observaciones indicadas en el anexo que es parte integrante de este certificado.

La documentación que acompaña al presente certificado CE se encuentra listada en su anexo.

Fecha de inicio de validez: 11/01/2021

Fecha de fin de validez: 10/01/2028

Este certificado es válido para el componente de interoperabilidad identificado más arriba, y siempre que éste y la documentación técnica relevante para la evaluación no sean objeto de modificaciones.

Fecha de emisión: 11/01/2021



Alejandro Cisneros Müller
Asociación de Acción Ferroviaria, Cetren



Anexo del certificado de examen de tipo
Nº 0986/1/CB/2021/ENE/ES/004/V01

Para el componente de interoperabilidad:

Línea Aérea de Contacto: Catenaria Adif CA-160H / 3kV

del solicitante:

ADIF Alta Velocidad
Sor Ángela de la Cruz, nº 3
28020 Madrid
(Madrid) España

Documentación que acompaña al presente certificado CE:

- Informe de Revisión de Diseño "IP1.0-AC-PR-18/57 CA-160H / 3kV", de fecha 20/12/2019.
- Informe de Ensayo "IPE1.0-AC-PR-18/57 CA-160H / 3kV", de fecha 11/01/2021.

El Informe de Revisión de Diseño "IP1.0-AC-PR-18/57 CA-160H / 3kV" y el Informe de Ensayo "IPE1.0-AC-PR-18/57 CA-160H / 3kV" forman parte del expediente técnico AC-PR-18/57.

Se han de considerar, como conclusiones de la evaluación del citado componente de interoperabilidad, las indicaciones que aparecen reflejadas en los Apartados 6.1 de los informes indicados anteriormente.

Fecha de emisión: 11/01/2021



Alejandro Cisneros Müller
Asociación de Acción Ferroviaria, Cetren



1.2 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA EL USO CATENARIA ADIF CA 160H/3 KV



Declaración «CE» de Conformidad para el uso de los Componentes de Interoperabilidad

ES/00000Q2802152E/2021/000015

El fabricante:

ADIF – ALTA VELOCIDAD

Administrador de Infraestructuras
Ferroviarias
C/ Sor Ángela de la Cruz, 3
28020 Madrid – España

Declara bajo su exclusiva responsabilidad, que el componente de interoperabilidad siguiente:

Línea Aérea de Contacto: Catenaria Adif CA-160H / 3 kV

al que se refiere la presente declaración cumple la legislación aplicable de la Unión:

Directiva (UE) 2016/797 de 11 de mayo de 2016 y sus modificaciones

Reglamento (UE) 1301/2014 de 18 de noviembre de 2014 (ETI Energía), su corrección de errores de 18 de noviembre de 2014, su modificativo Reglamento de Ejecución (UE) 2018/868 de 13 de junio de 2018 y modificativo Reglamento (UE) 2019/776 de 16 de mayo de 2019.

Ha sido evaluado por el siguiente Organismo Notificado:

Asociación de Acción Ferroviaria, Cetrén
Número de registro dado por la Comisión: nº0986
C/ Paseo de la Castellana, 91 – Planta 10. 28046
Madrid (Madrid /España)

De conformidad con las siguientes homologaciones o certificados:

- Certificado de examen tipo Nº 0986/1/CB/2021/ENE/ES/004/V01, fecha de emisión 11/01/2021, fecha de validez hasta 10/01/2028 y su anexo.

Se aplican las siguientes condiciones de uso y otras restricciones:

Limitaciones y condiciones de uso:

Las condiciones para la operación son las indicadas a continuación:

- Sistema de alimentación de catenaria: c.c. 3 kV. Tensión nominal del sistema: 3 kV.
- Anchos de vía: 1435 mm y 1668 mm.



- Puesto que las simulaciones de comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente se han realizado únicamente con pantógrafos de 1950 mm, la verificación en fase de diseño es válida únicamente para pantógrafos de 1950 mm.

- La velocidad operativa máxima de circulación es 160 km/h.

- La separación mínima de dos pantógrafos que trabaje de forma adyacente cumplirá el cuadro 4.2.13 "Separación de pantógrafos para el diseño de la LAC" de la ETI ENE 2014.

La evaluación del componente de interoperabilidad para la fase de Ensayo, se ha realizado bajo las siguientes consideraciones:

- La velocidad máxima verificada en la fase de ensayo con tren auscultador, en composición simple con pantógrafo de 1950 mm, fue de 79 km/h. NOTA: Velocidad del tramo de ensayo limitada a 80 km/h.

- La velocidad máxima verificada en fase de diseño es de 160 km/h.

Para declarar la conformidad se han seguido los procedimientos siguientes:

La Evaluación de conformidad se ha realizado aplicando el Módulo de Evaluación CB según lo dispuesto en la Decisión 2010/713/UE de noviembre de 2010.

Lista de anexos:

- Informe de evaluación del componente de interoperabilidad de energía: ref. IP1.0-AC-PR-18_57 CA-160H 3KV, versión 0, de fecha 20/12/2019.
- Informe de evaluación del componente de interoperabilidad de energía: ref. IPE1.0-AC-PR-18/57_CA-160H_3KV, versión 0, de fecha 11/01/2021.

Hecho el:
28/04/2021

Firma del fabricante o el representante autorizado:

Firmado electrónicamente por: SAMUEL VAZQUEZ SANCHEZ
28.04.2021 18:23:09 CEST

D. Samuel Vázquez Sánchez

Subdirector de Puesta en Servicio e Interoperabilidad(*)

(*) En virtud de la Resolución de 10 de enero de 2020, de la Presidencia de la Entidad Pública Empresarial Adif-Alta Velocidad, por la que se publica el Convenio de encomienda de gestión a la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, para la ejecución de actividades de carácter material o técnico.

APÉNDICE 2. CERTIFICADOS “CE” LÍNEA AÉREA DE CONTACTO: CATENARIA ADIF CA 200H/3 KV

2.1 CERTIFICADO DE EXAMEN TIPO CATENARIA ADIF CA 200H/3 KV



Certificado de examen de tipo
Nº 0986/1/CB/2021/ENE/ES/061/V01

De conformidad con la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de fecha 11 de mayo de 2016, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad, y sus modificaciones

el siguiente componente de interoperabilidad:

Línea Aérea de Contacto: Catenaria Adif CA-200H/3kV

del solicitante:

ADIF Alta Velocidad
Sor Ángela de la Cruz, nº 3
28020 Madrid, España

ha sido evaluado por el Organismo Notificado nº 0986:

Asociación de Acción Ferroviaria, Cetren
Paseo de la Castellana, nº 91 – 10ª planta
28046 Madrid, España

con respecto al cumplimiento de los requisitos aplicables de la Especificación Técnica de Interoperabilidad del Subsistema Energía del sistema ferroviario de la Unión Europea, Reglamento (UE) nº1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, modificado por el Reglamento de Ejecución 2018/868 y por el Reglamento de Ejecución 2019/776.

La evaluación de conformidad se ha realizado aplicando el módulo de evaluación CB de la Decisión de la Comisión 2010/713/UE.

El componente de interoperabilidad, objeto de certificación, está sujeto a las observaciones indicadas en el anexo que es parte integrante de este certificado.

La documentación que acompaña al presente certificado CE se encuentra listada en su anexo.

Fecha de inicio de validez: 26/04/2021

Fecha de fin de validez: 25/04/2028

Este certificado es válido para el componente de interoperabilidad identificado más arriba, y siempre que éste y la documentación técnica relevante para la evaluación no sean objeto de modificaciones.

Fecha de emisión: 26/04/2021



Alejandro Cisneros Müller
Asociación de Acción Ferroviaria, Cetren



NOTIFICATION
0986
DIRECTIVE
(EU) 2016/797



Anexo del certificado de examen de tipo
Nº 0986/1/CB/2021/ENE/ES/061/V01

Para el componente de interoperabilidad:

Línea Aérea de Contacto: Catenaria Adif CA-200H/3kV

del solicitante:

ADIF Alta Velocidad
Sor Ángela de la Cruz, nº 3
28020 Madrid, España

Documentación que acompaña al presente certificado CE:

- Informe de Revisión de Diseño "IP-AC-PR-18/57 CA-200H/3kV", de fecha 20/12/2019.
- Informe de Ensayo "IPE1.0-AC-PR-18/57_CA-200H_3kV", de fecha 26/04/2021.

El Informe de Revisión de Diseño "IP-AC-PR-18/57 CA-200H/3kV" y el Informe de Ensayo "IPE1.0-AC-PR-18/57_CA-200H_3kV" forman parte del expediente técnico AC-PR-18/57.

Se han de considerar, como conclusiones de la evaluación del citado componente de interoperabilidad, las indicaciones que aparecen reflejadas en los Apartados 6.1 de los informes indicados anteriormente.

Fecha de emisión: 26/04/2021



Alejandro Cisneros Müller
Asociación de Acción Ferroviaria, Cetren



NOTIFICATION
0986
DIRECTIVE
(EU) 2016/797



2.2 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD PARA EL USO CATENARIA ADIF CA 200H/3 KV



Declaración «CE» de Conformidad de Componente de Interoperabilidad

ES/00000Q2802152E/2021/000016 Rev.01

El Fabricante:

ADIF – ALTA VELOCIDAD

Administrador de Infraestructuras

Ferrovias

C/ Sor Ángela de la Cruz, 3

28020 Madrid - España

Declara bajo su exclusiva responsabilidad, que el componente de interoperabilidad siguiente:

Línea Aérea de Contacto: Catenaria Adif CA-200H / 3kV

al que se refiere la presente declaración cumple la legislación aplicable de la Unión:

NORMATIVA DE APLICACIÓN
Directiva (UE) 2016/797 de 11 de mayo de 2016 y sus modificaciones
Reglamento (UE) 2019/250 de 12 de febrero de 2019
SUBSISTEMA ENERGÍA
Reglamento (UE) 1301/2014 ETI ENE
Corrección errores Reglamento (UE) 1301/2014 ETI ENE
Reglamento (UE) 2018/868 modifica Reglamento (UE) 1301/2014 ETI ENE
Reglamento (EU) 2019/776 modifica Reglamento (EU) 1301/2014

Ha sido evaluado por el siguiente Organismo Notificado:

Organismo notificado
<p>Cetren Asociación de Acción Ferroviaria, Cetrén Número de registro dado por la Comisión: nº 0986 c/ Paseo de la Castellana, 91 – Planta 10. 28046 Madrid España</p>

1 de 3 Rev.01



De conformidad con las siguientes homologaciones o certificados:

TÍTULO	NÚMERO	EMISIÓN	REV.	VALIDEZ
NoBo				
Certificado CE de Examen Tipo	0986/1/CB/2021/ENE/ES/061/V01	26/04/2021	V01	HASTA 25/04/2028

Se aplican las siguientes condiciones de uso y otras restricciones:

Del Organismo Notificado:

Limitaciones y condiciones de uso:

Según apartado 6.1 de los Informes Anexos:

- Tensión nominal del sistema: 3 kV C.C.
- Ancho de vía: 1.435 mm o 1.668 mm.
- Pantógrafo: de 1.950 mm.
- Velocidad máxima: 200 km/h.
- Hasta 80 km/h la separación mínima de 2 pantógrafos trabajando simultáneamente será de 8 m.
- Velocidades superiores a 80 km/h hasta 120 km/h la separación mínima de 2 pantógrafos trabajando simultáneamente será de 15 m.
- Velocidades superiores a 120 km/h hasta 160 km/h la separación mínima de 2 pantógrafos trabajando simultáneamente será de 20 m.
- Velocidades superiores a 160 km/h hasta 200 km/h la separación mínima de dos pantógrafos será de 35 m.

Para declarar la conformidad se han seguido los procedimientos siguientes:

La Evaluación de conformidad se ha realizado aplicando el Módulo de Evaluación CB según lo dispuesto en la Decisión 2010/713/UE de noviembre de 2010.

Lista de anexos:

TÍTULO	NÚMERO	EMISIÓN	REV.	VALIDEZ
NoBo				
Informe de Revisión de Diseño	IP1.0-AC-PR-18_57 CA-200H/3kV	20/12/2019	0	EN VIGOR
Informe de Ensayo	IPE1.0-AC-PR-18/57_CA-200H_3kV	26/04/2021	0	EN VIGOR

2 de 3 Rev.01



Referencia a la anterior declaración "CE" de conformidad: SI.

DECLARACIÓN	NÚMERO	EMISIÓN	REV.	VALIDEZ
Declaración CE	ES/00000Q2802152E/2021/000016	28/04/2021		MODIFICADA

Hecho el:
27/12/2021

Firma del fabricante o el representante autorizado:

Firmado electrónicamente por: Samuel Vázquez Sánchez
27.12.2021 10:28:36 CET

D. Samuel Vázquez Sánchez

Subdirector de Puesta en Servicio e Interoperabilidad(*)

(*) En virtud de la Resolución de 10 de enero de 2020, de la Presidencia de la Entidad Pública Empresarial Adif-Alta Velocidad, por la que se publica el Convenio de encomienda de gestión a la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, para la ejecución de actividades de carácter material o técnico.

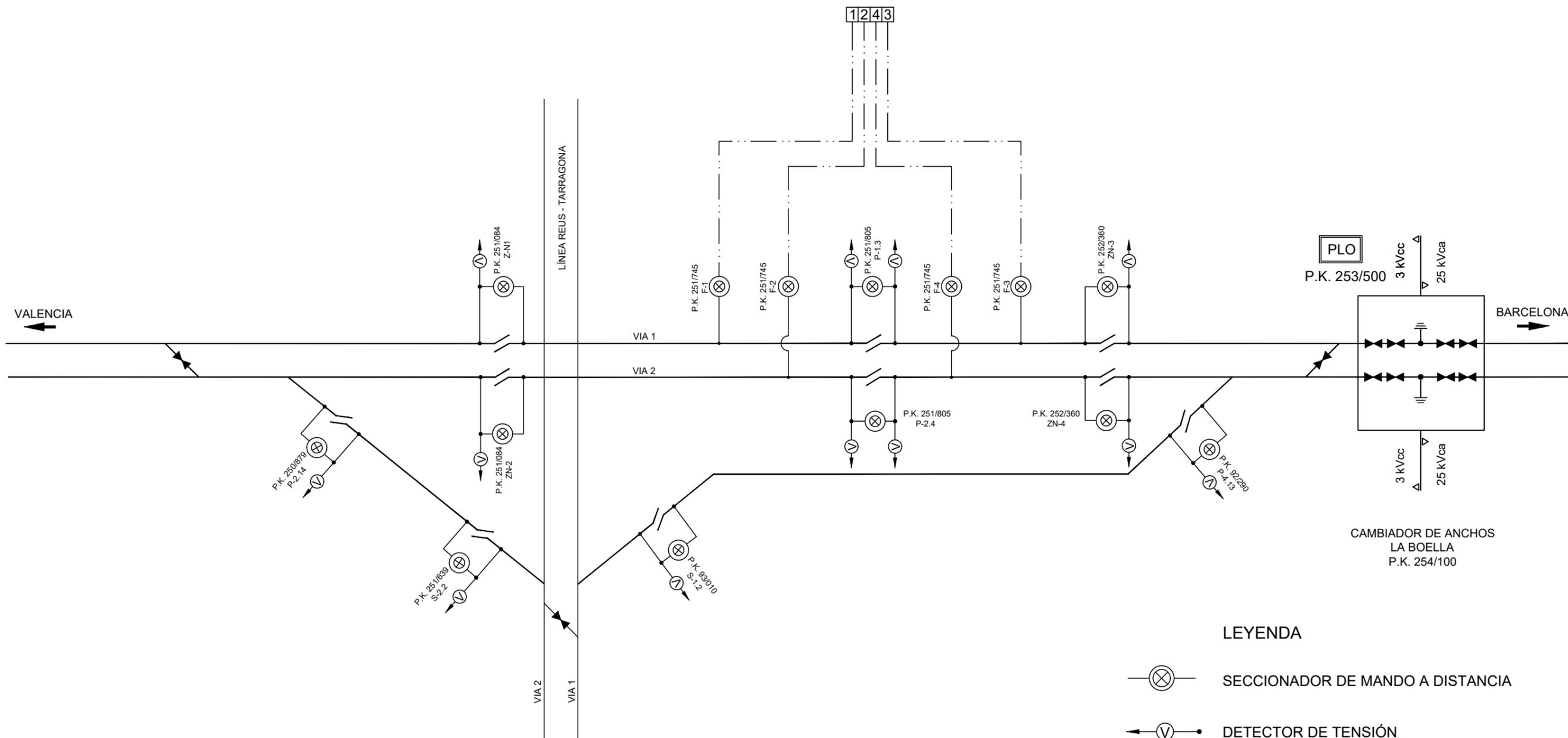
La autenticidad de este documento puede ser comprobada mediante el código seguro de verificación: XMVV11EKD8EFPJR0WWM5HP2GQ00
Verificable en <https://sede.adif.gob.es/csv/valida.jsp>



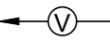
APÉNDICE 3. PLANOS DE ELECTRIFICACIÓN

ESQUEMA SITUACIÓN ACTUAL

SSEE Vilaseca-Cruce (Movil) P.K. 251/745



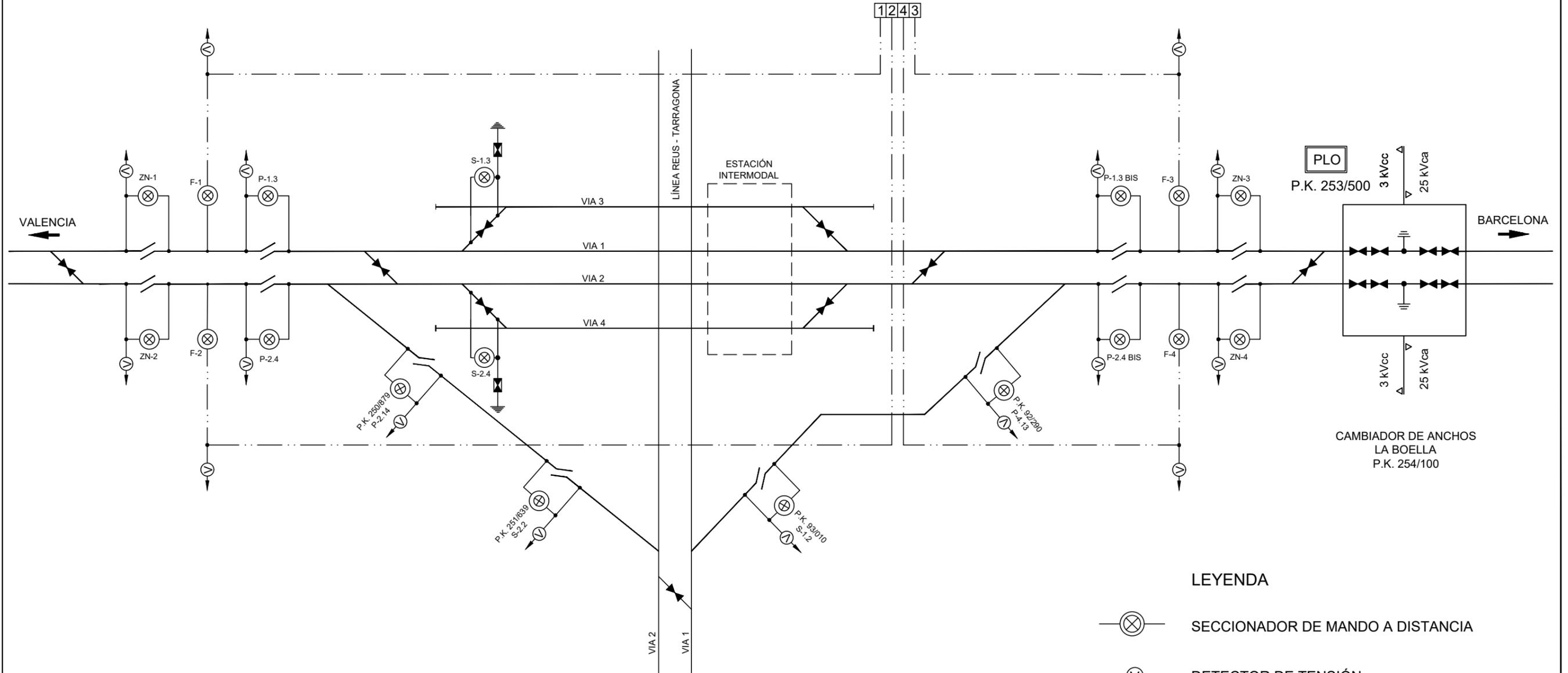
LEYENDA

-  SECCIONADOR DE MANDO A DISTANCIA
-  DETECTOR DE TENSION
-  AISLADOR DE SECCION
-  SECCIONAMIENTO DE LAMINA DE AIRE.

C:\Users\velazquez\Documents\ELECTRARRAGONA\PLANOS\01_ESQUEMA\01_ESQUEMA.dwg

ESQUEMA SITUACIÓN PROYECTADA

SSEE Vilaseca-Cruce (Movil)
P.K. 251/745

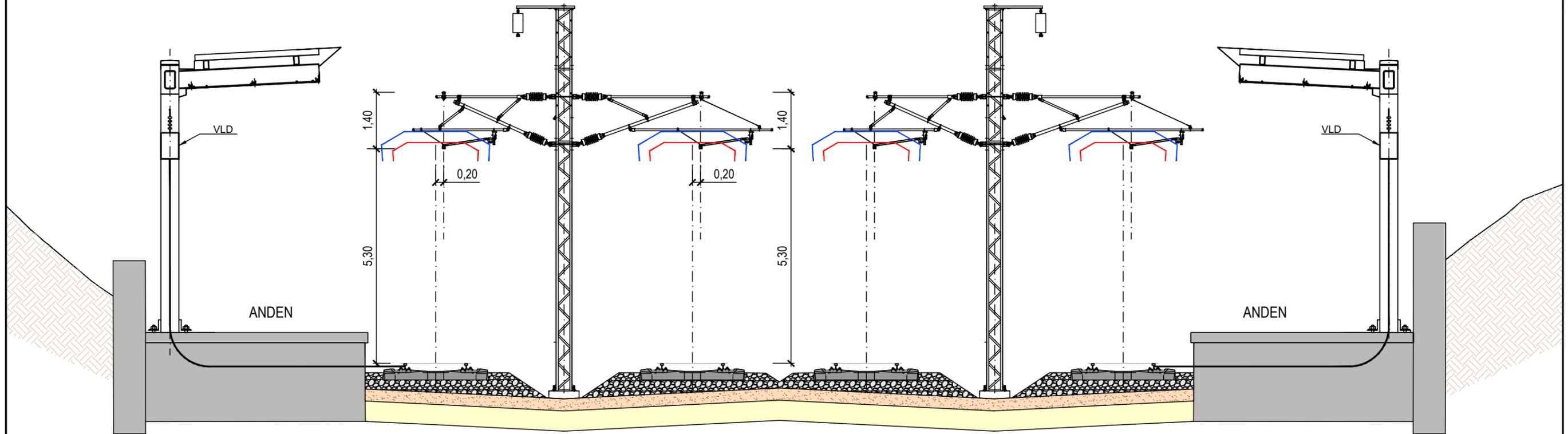


LEYENDA

-  SECCIONADOR DE MANDO A DISTANCIA
-  DETECTOR DE TENSION
-  AUTOVÁLVULA
-  AISLADOR DE SECCION
-  SECCIONAMIENTO DE LAMINA DE AIRE.

C:\Users\velazquez\Documents\ELECTRARRAGONA\PLANOS\01_ESQUEMA\01_ESQUEMA.dwg

SECCIÓN ALTERNATIVA 1

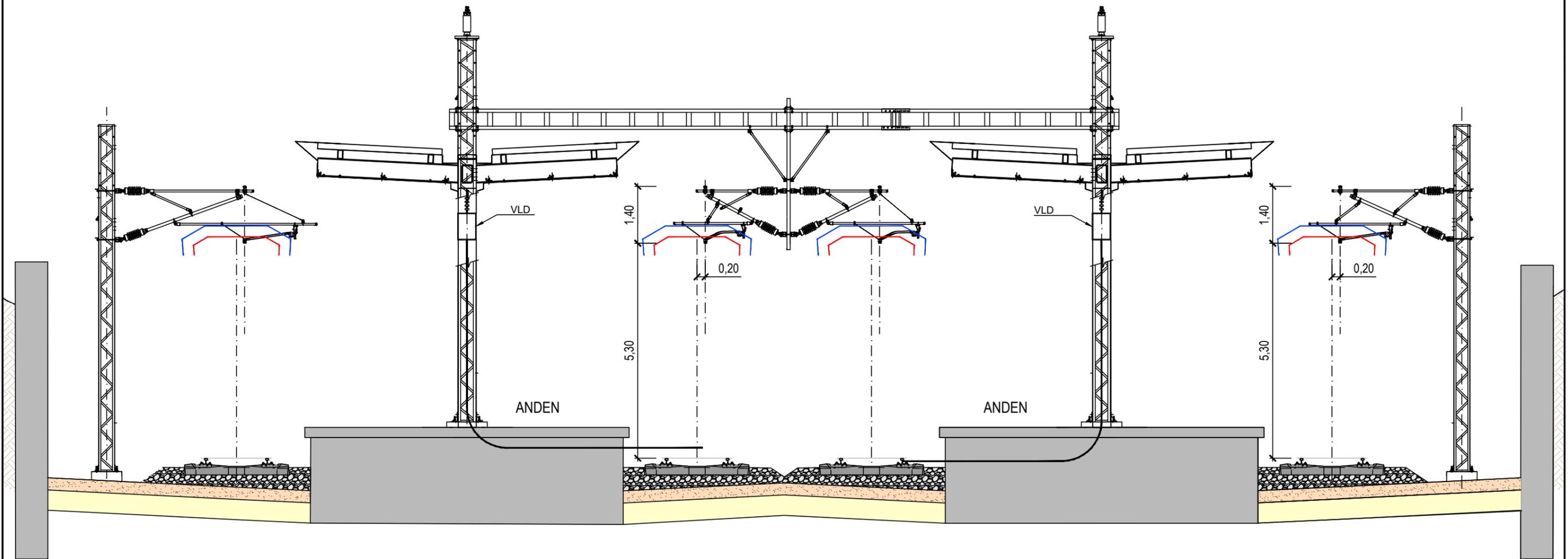


LEYENDA

- GÁLIBO ELÉCTRICO
- GÁLIBO MECÁNICO

C:\Users\velazquez\Documents\ELECTRIFICACION\PLANOS\02_SECCIONES\01_SECCIONES.dwg

SECCIÓN ALTERNATIVA 2

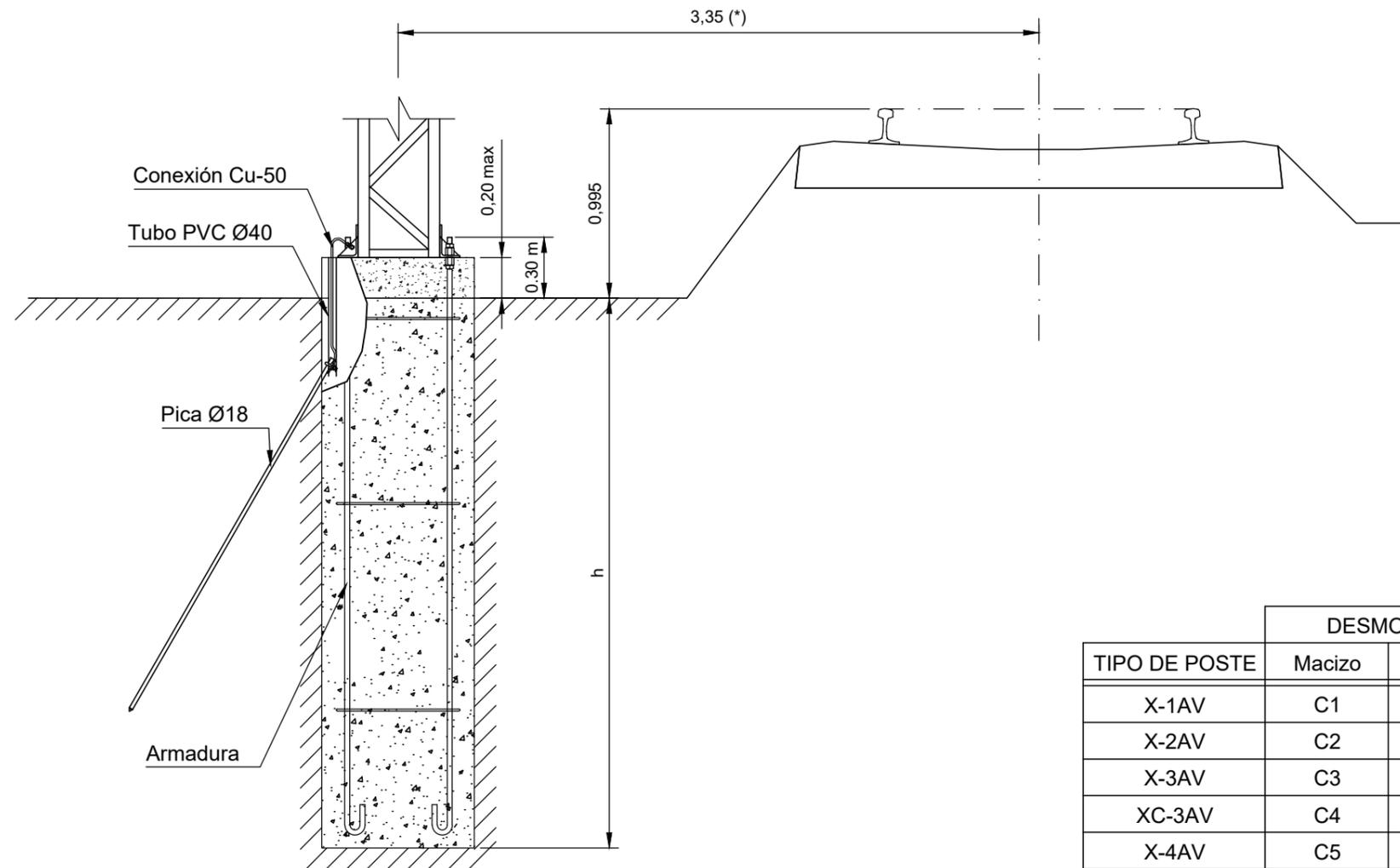


LEYENDA

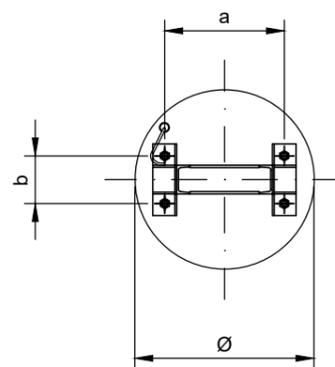
- GÁLIBO ELÉCTRICO
- GÁLIBO MECÁNICO

C:\Users\velazquez\Documents\ELECTRARRAGONA\PLANOS\02_SECCIONES\01_SECCIONES.dwg

CIMENTACIONES CILÍNDRICAS



TIPO DE POSTE	DESMONTE		TERRAPLEN		a/b (mm)	Ø (mm)
	Macizo	h (m.)	Macizo	h (m.)		
X-1AV	C1	2,10	C1T	2,30	500/200	750
X-2AV	C2	2,30	C2T	2,60		
X-3AV	C3	2,50	C3T	2,80		
XC-3AV	C4	2,60	C4T	2,90		
X-4AV	C5	2,70	C5T	3,00	500/250	1000
X-5AV	C6	3,00	C6T	3,30		
X-6AV	C7	3,20	C7T	3,50		
X-7AV	C8	3,30	C8T	3,60		

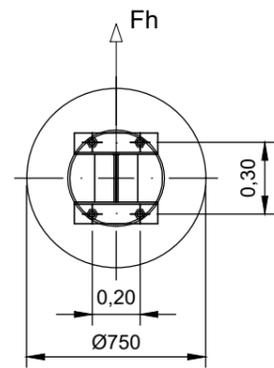
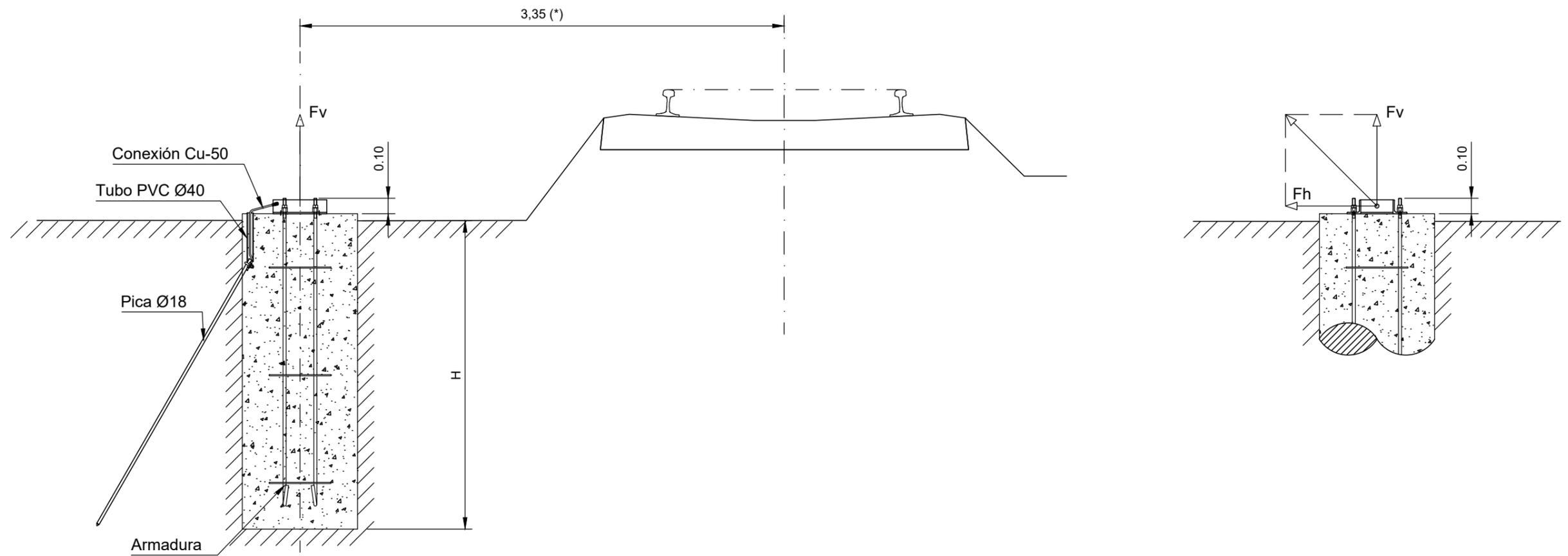


MACIZOS CILINDRICOS EN TERRENO NORMAL

(*) Cuando no sea posible, por proximidad de la canaleta, está cota se reducirá a 3,25 m

C:\Users\velazquez\Documents\ELECTRIFICACION\PLANOS\03_DETALLES\01_CIMENTACIONES\01_CIMENT_CILIN.dwg

CIMENTACIONES CILÍNDRICAS DE ANCLAJE



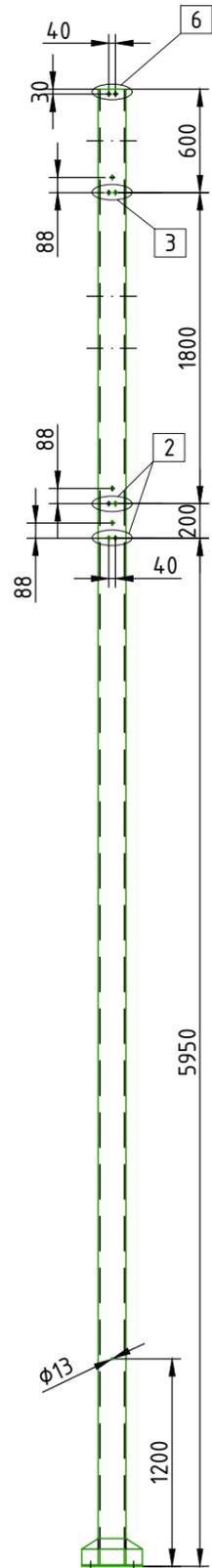
TIPO DE ANCLAJE	Fh=Fv (TM)	H (m.)
AnS	1,575	2,00
AnC	3,150	2,50

(*). Cuando no sea posible, por proximidad de la canaleta, está cota se reducirá a 3,15 m

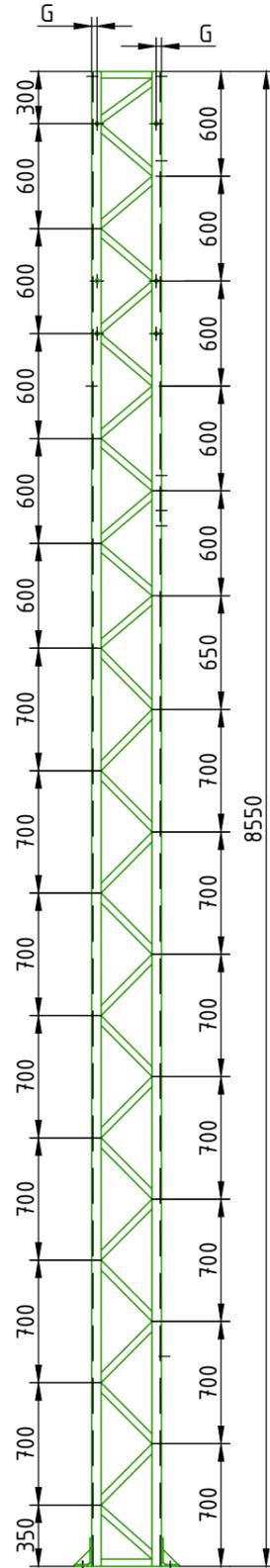
C:\Users\velazquez\Documents\IETARRAGONA\PLANOS\03_DETALLES\01_CIMENTACIONES\01_CIMENT_CILIN.dwg

POSTES TIPO X-AV

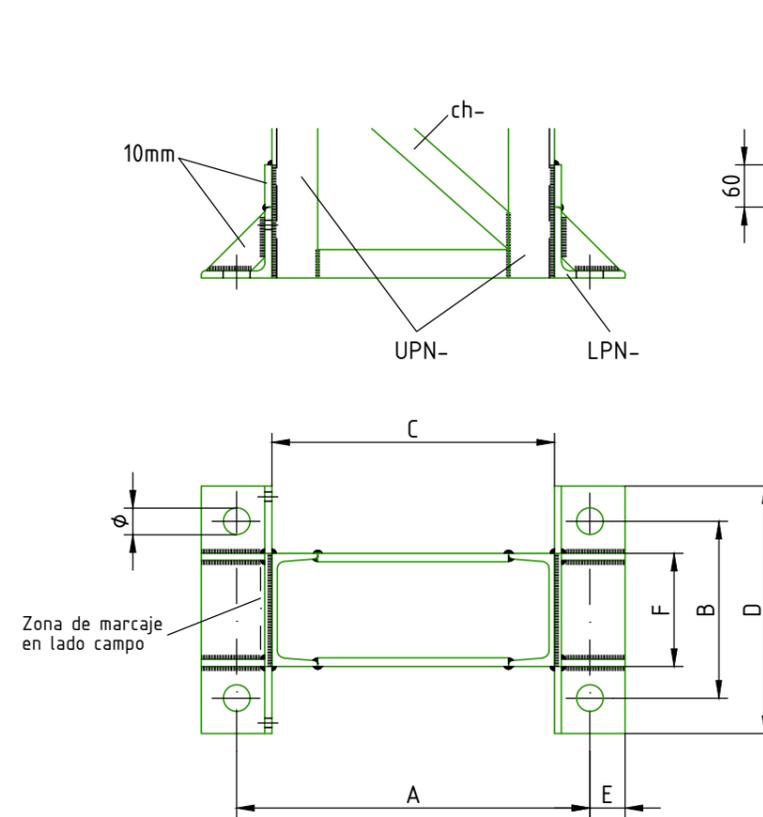
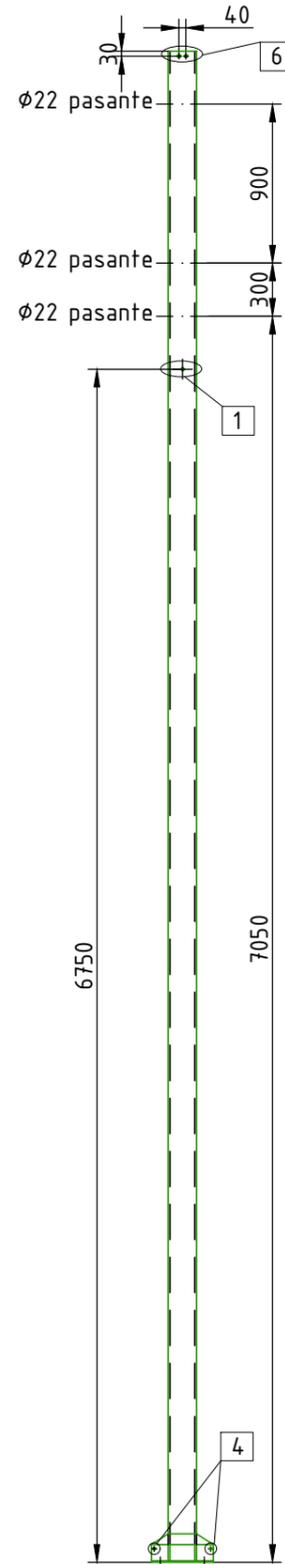
DETALLE DE LA BASE



TALADROS EN LADO VIA



TALADROS EN LADO CAMPO



CUADRO DE APLICACIÓN

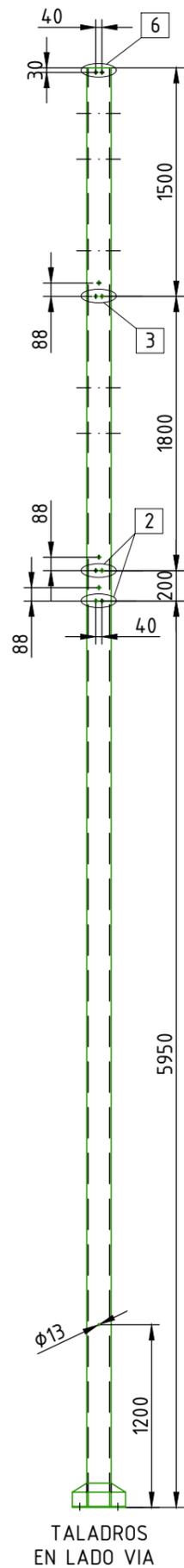
Medidas en mm.

POSTE	UPN-	ch-	LPN-	A/B	C	D	E	F	G	φ
X-1AV	100	40x10	100x100x10	500/200	400	300	50	100	30	25
X-2AV	120	40x12	100x100x10	500/200	400	300	50	120	30	31
X-3AV	140	40x12	100x100x10	500/200	400	300	50	120	30	31
X-4AV	160	40x12	100x100x10	500/250	400	350	50	160	30	38
X-5AV	180	40x14	150x150x12	600/300	450	400	75	180	40	38
X-6AV	200	40x14	150x150x12	600/300	450	400	75	200	40	38
X-7AV	220	40x20	150x150x12	600/300	450	400	75	200	45	47

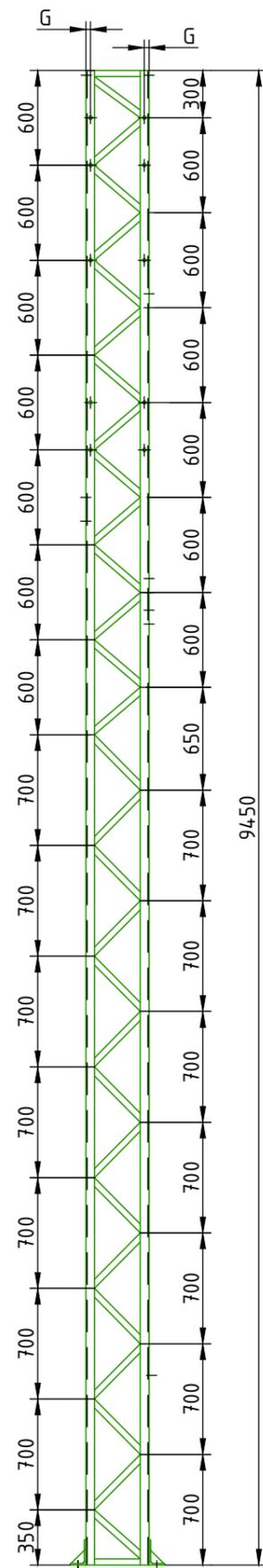
1 Tipo de pegatina para zona NO PINTADA

Taladros no acotados = φ17

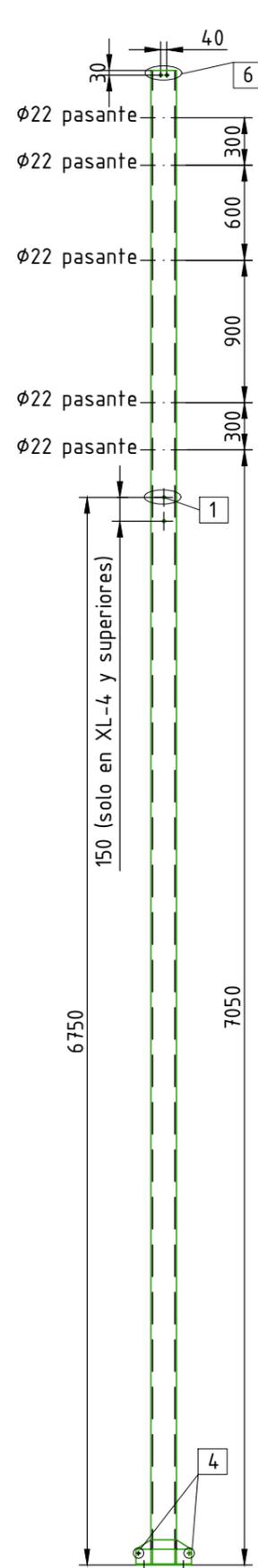
MATERIAL: AE-275B UNE-EN 10.025-94
 ACABADO: GALVANIZADO Y PINTADO EN OBRA
 SOLDADURA: CORDONES CERRADOS EN LAS ESQUINAS



TALADROS EN LADO VIA

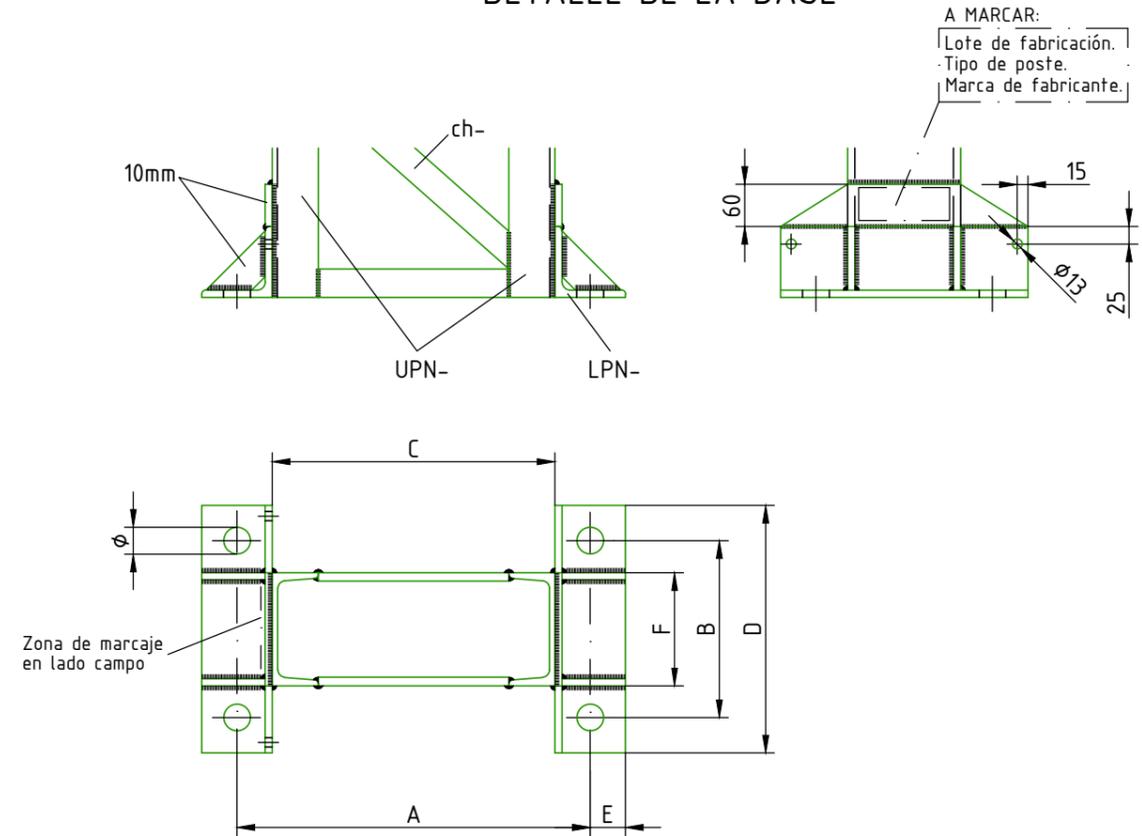


TALADROS EN LADO CAMPO



POSTES TIPO XL-AV

DETALLE DE LA BASE



CUADRO DE APLICACIÓN

Medidas en mm.

POSTE	UPN-	ch-	LPN-	A/B	C	D	E	F	G	φ
XL-2AV	120	40x12	100x100x10	500/200	400	300	50	120	30	31
XL-3AV	140	40x12	100x100x10	500/200	400	300	50	120	30	31
XL-4AV	160	40x12	100x100x10	500/250	400	350	50	160	30	38
XL-5AV	180	40x14	150x150x12	600/300	450	400	75	180	40	38
XL-6AV	200	40x14	150x150x12	600/300	450	400	75	200	40	38
XL-7AV	220	40x20	150x150x12	600/300	450	400	75	200	45	47
XL-8AV	240	40x20	150x150x12	600/300	450	400	75	220	45	47

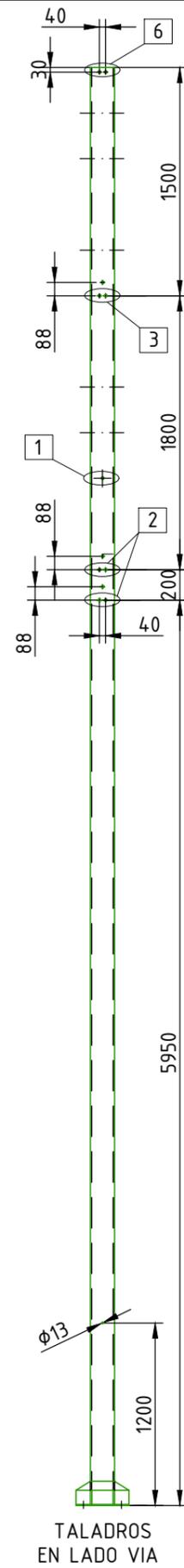
1 Tipo de pegatina para zona NO PINTADA

Taladros no acotados = φ17

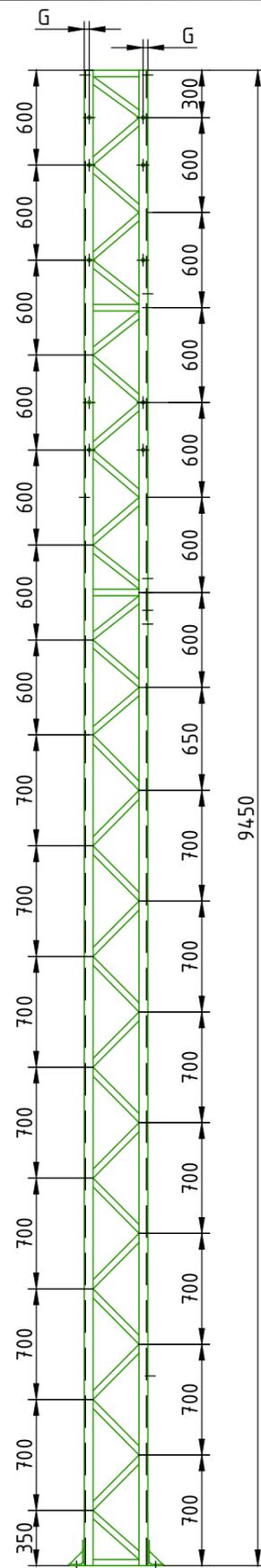
MATERIAL: AE-275B UNE-EN 10.025-94
 ACABADO: GALVANIZADO Y PINTADO EN OBRA
 SOLDADURA: CORDONES CERRADOS EN LAS ESQUINAS

POSTES TIPO XLE-AV

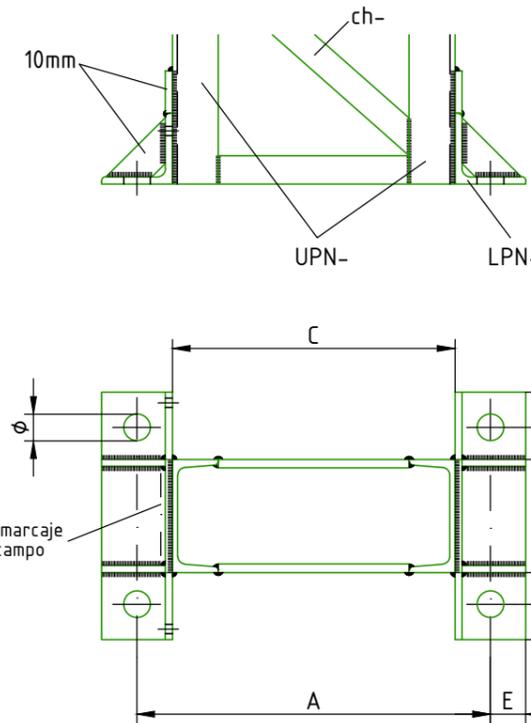
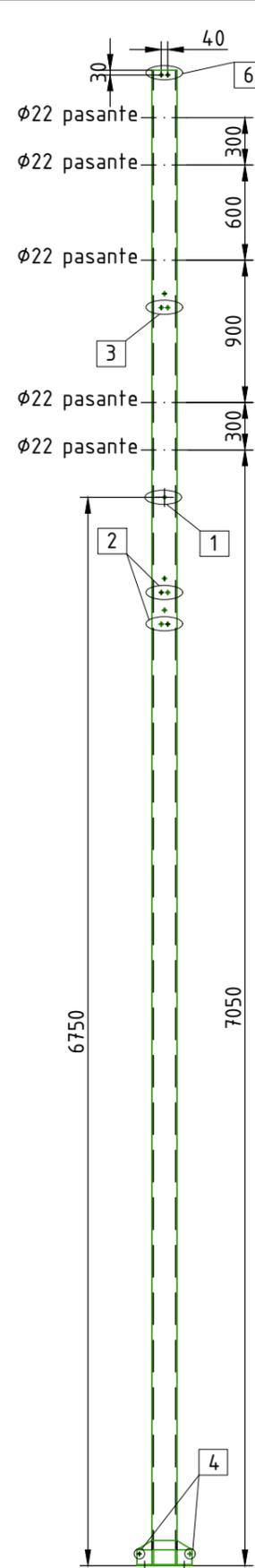
DETALLE DE LA BASE



TALADROS EN LADO VIA



TALADROS EN LADO CAMPO



A MARCAR:
 Lote de fabricación.
 Tipo de poste.
 Marca de fabricante.

CUADRO DE APLICACIÓN

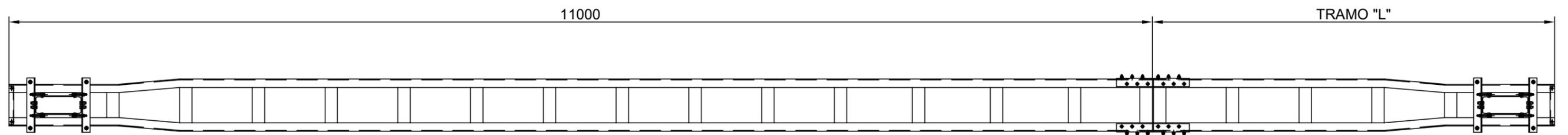
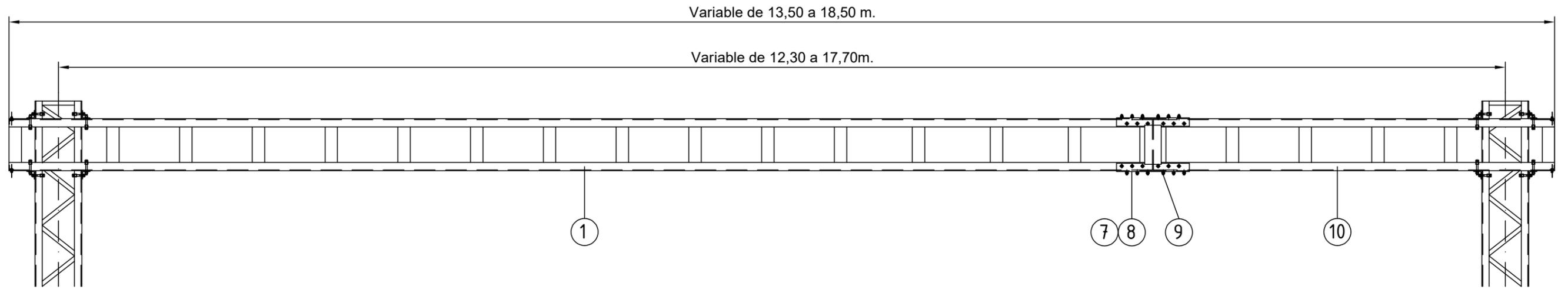
Medidas en mm.

POSTE	UPN-	ch-	LPN-	A/B	C	D	E	F	G	φ
XLE-3AV	140	40x12	100x100x10	500/200	400	300	50	120	30	31
XLE-4AV	160	40x12	100x100x10	500/250	400	350	50	160	30	38
XLE-5AV	180	40x14	150x150x12	600/300	450	400	75	180	40	38
XLE-6AV	200	40x14	150x150x12	600/300	450	400	75	200	40	38
XLE-7AV	220	40x20	150x150x12	600/300	450	400	75	200	45	47

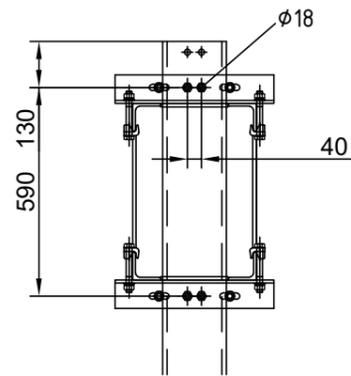
1 Tipo de pegatina para zona NO PINTADA

Taladros no acotados = φ17

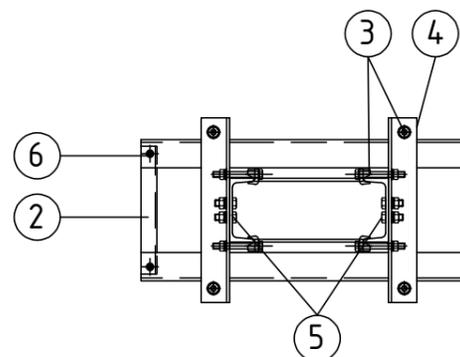
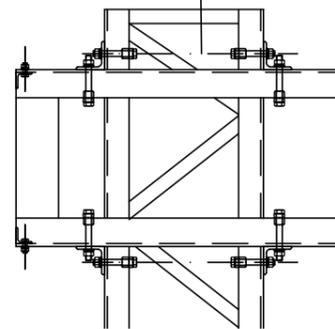
MATERIAL: AE-275B UNE-EN 10.025-94
 ACABADO: GALVANIZADO Y PINTADO EN OBRA
 SOLDADURA: CORDONES CERRADOS EN LAS ESQUINAS



En caso de poste cerrado, sustituir los pernos de gancho de fijación al poste por varilla roscada entre los dos contratacones.

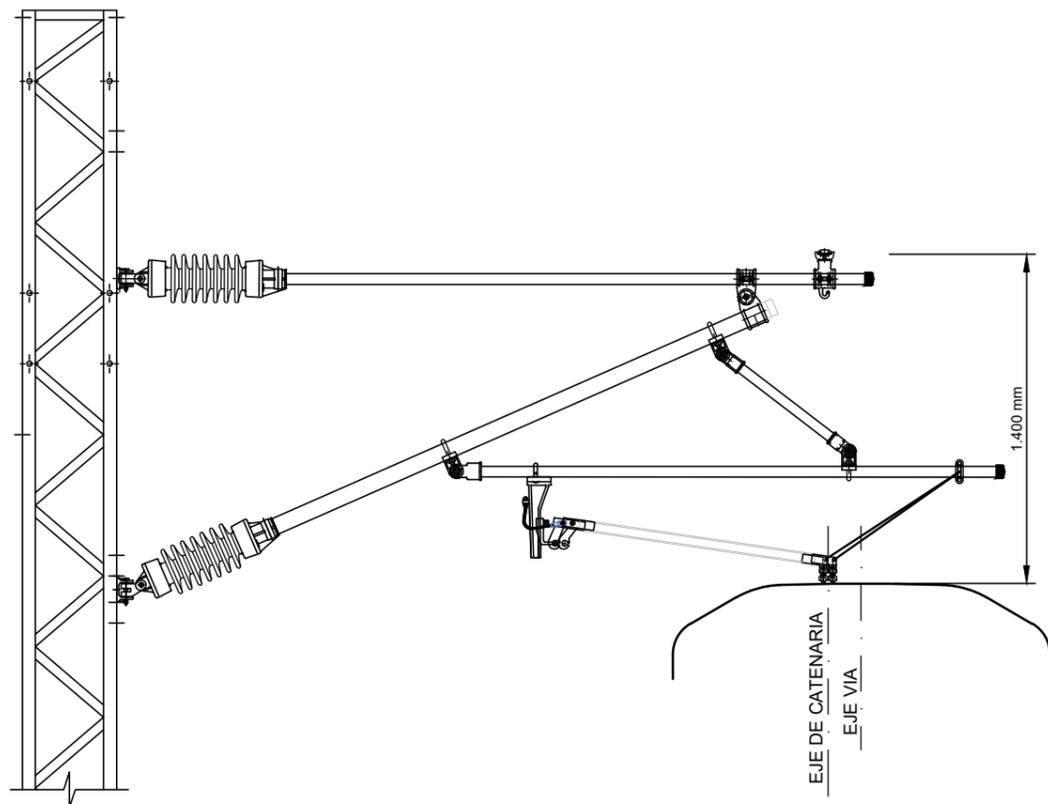


TALADROS EN POSTE
ESCALA 1:20

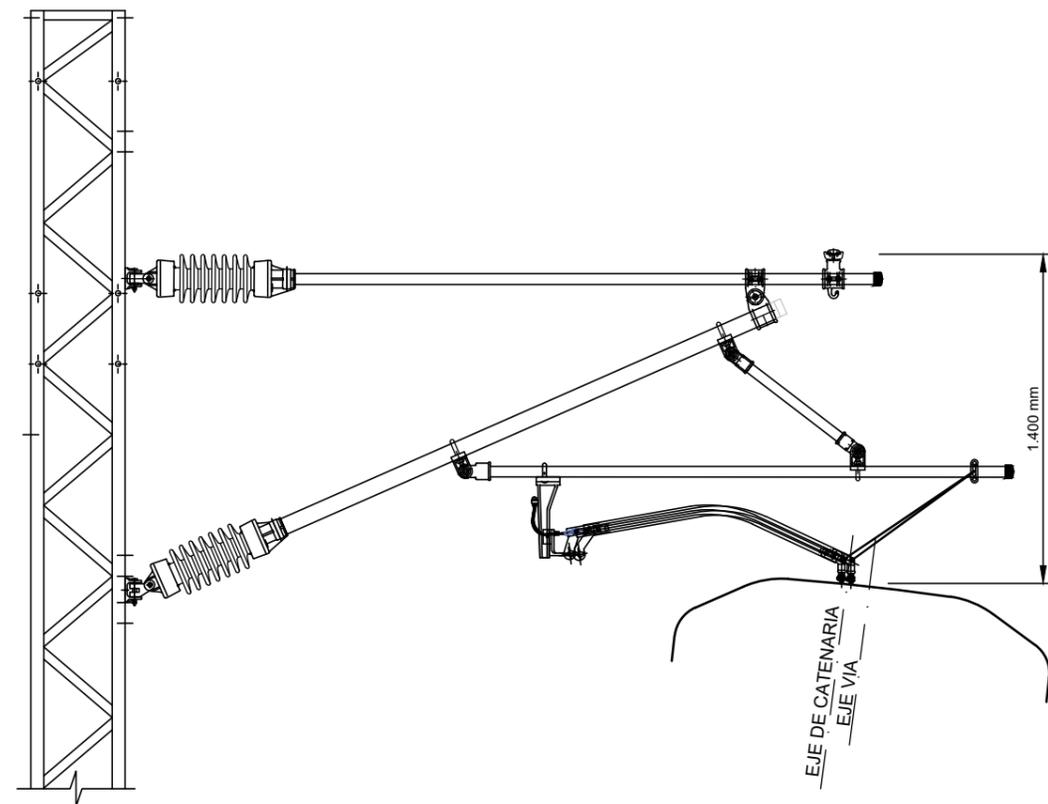


10	PR1-TL	TRAMO DE PÓRTICO L= SEGÚN CUADRO	1 ud.
9	PE-16-1.1AV	TORNILLO M16x50 DIN 931/934/127/125	48 ud.
8	PR1-T18	CUPÓN DE EMPALME EXTERIOR	2 ud.
7	PR1-T17	CUPÓN DE EMPALME INTERIOR	4 ud.
6	PE-12.1AV	TORNILLO M12x35 DIN 931/934/127/125	8 ud.
5	PE-16-1GAV	TORNILLO M16x40 DIN 7990/555/127/125	16 ud. (*)
4	PR1-T19	CONTRATACIÓN DE PÓRTICO	8 ud.
3	J-1.1AV	PERNO DE GANCHO L=130 mm.	32 ud. (*)
2	PR1-T20	ANGULAR DE CIERRE	4 ud.
1	PR1-T11	TRAMO DE PÓRTICO DE 11 m.	1 ud.
Nº	REFERENCIA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD

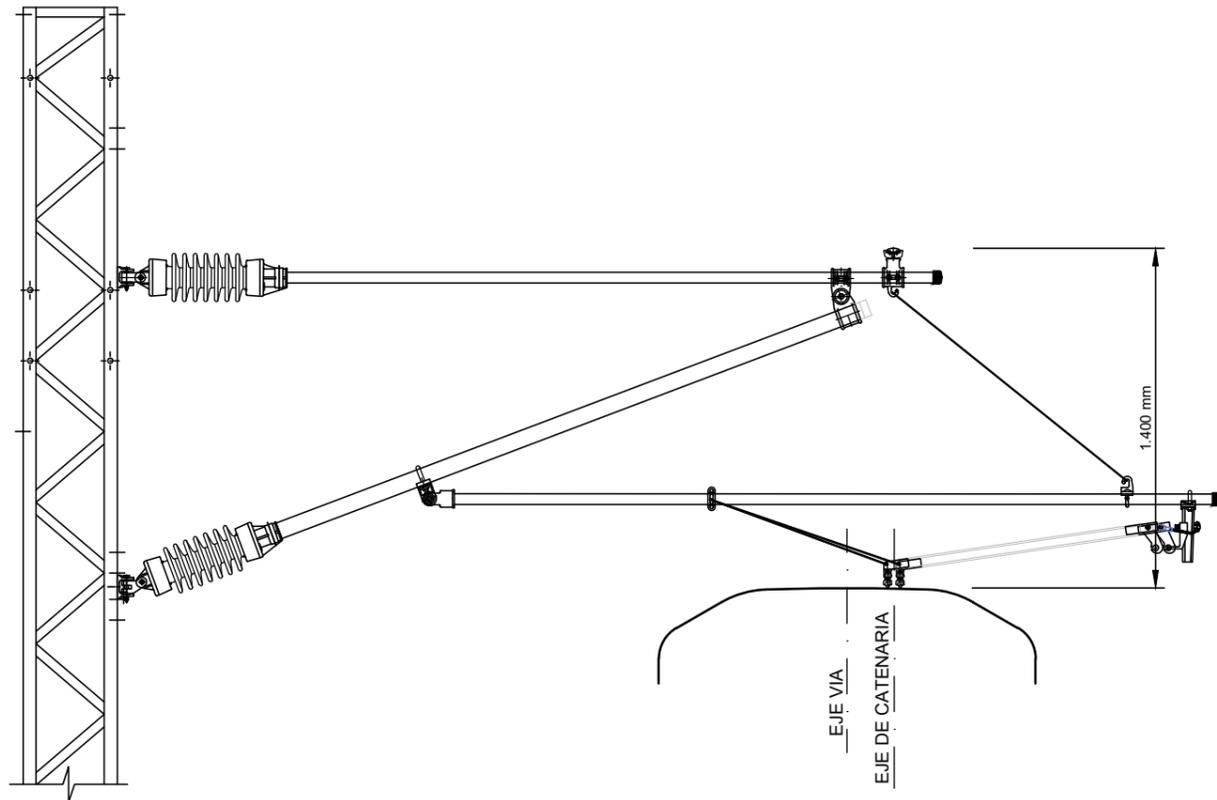
(*) Material no suministrado por el fabricante.



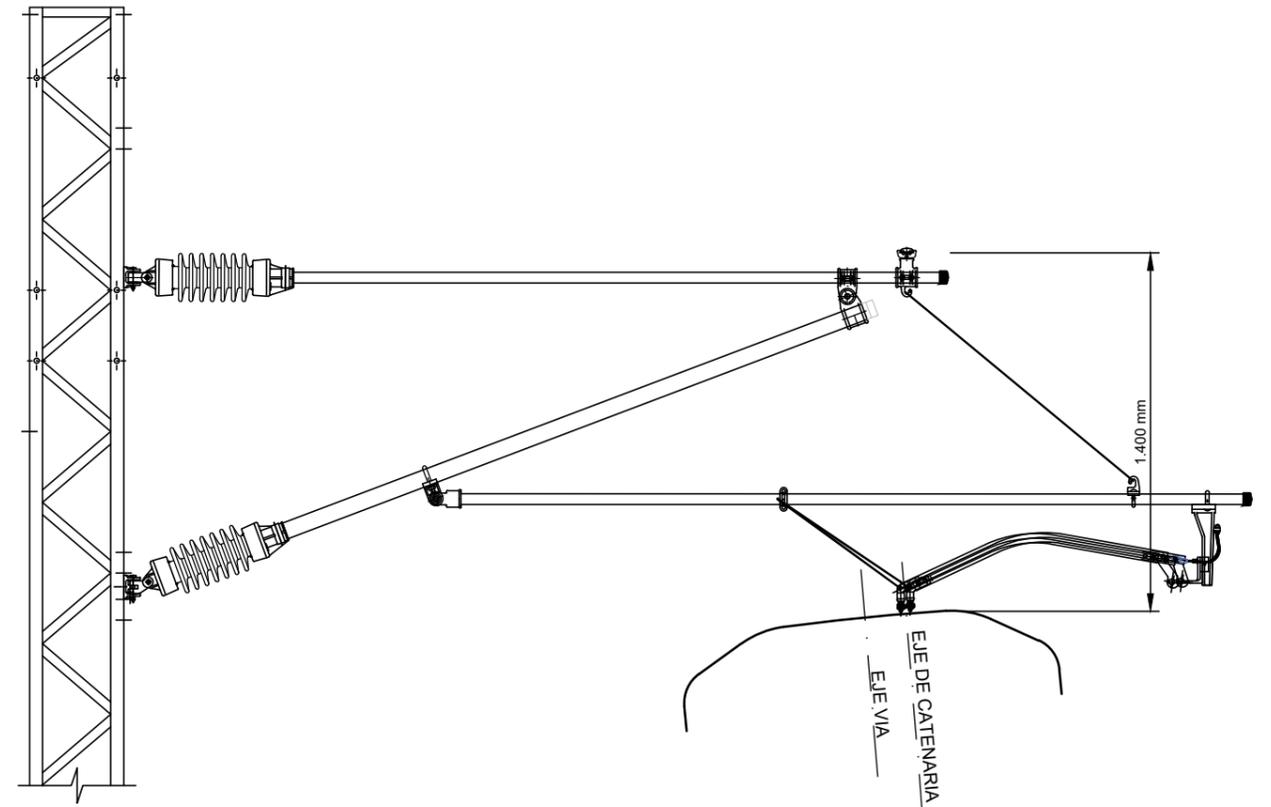
EQUIPO CON ATIRANTADO DENTRO EN RECTA



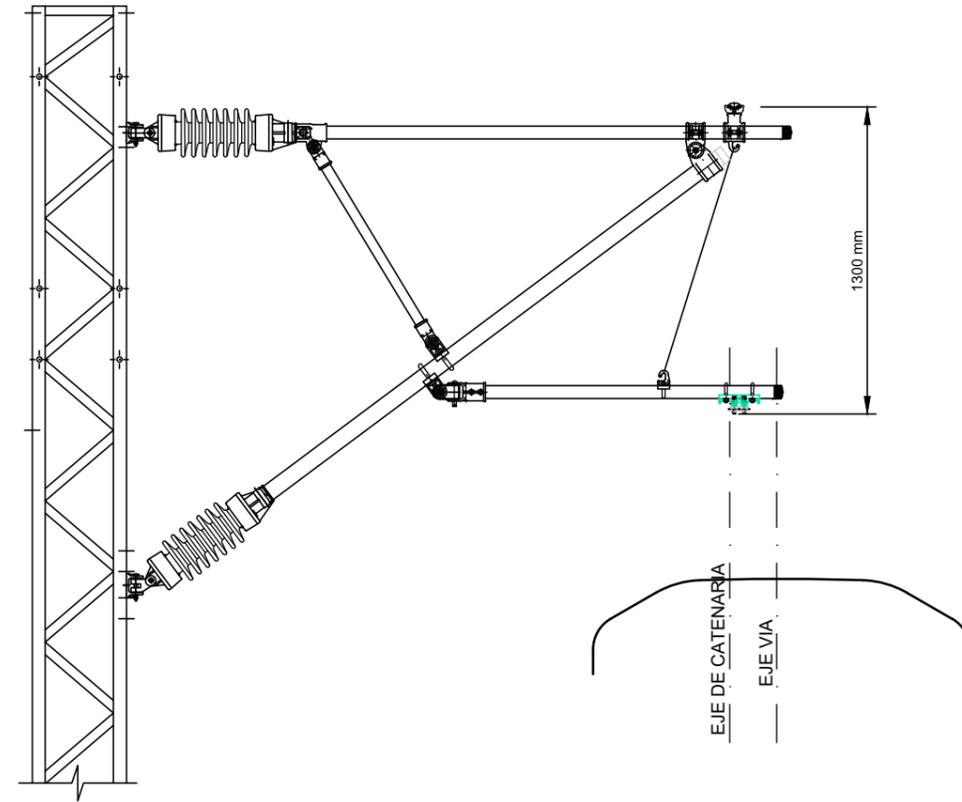
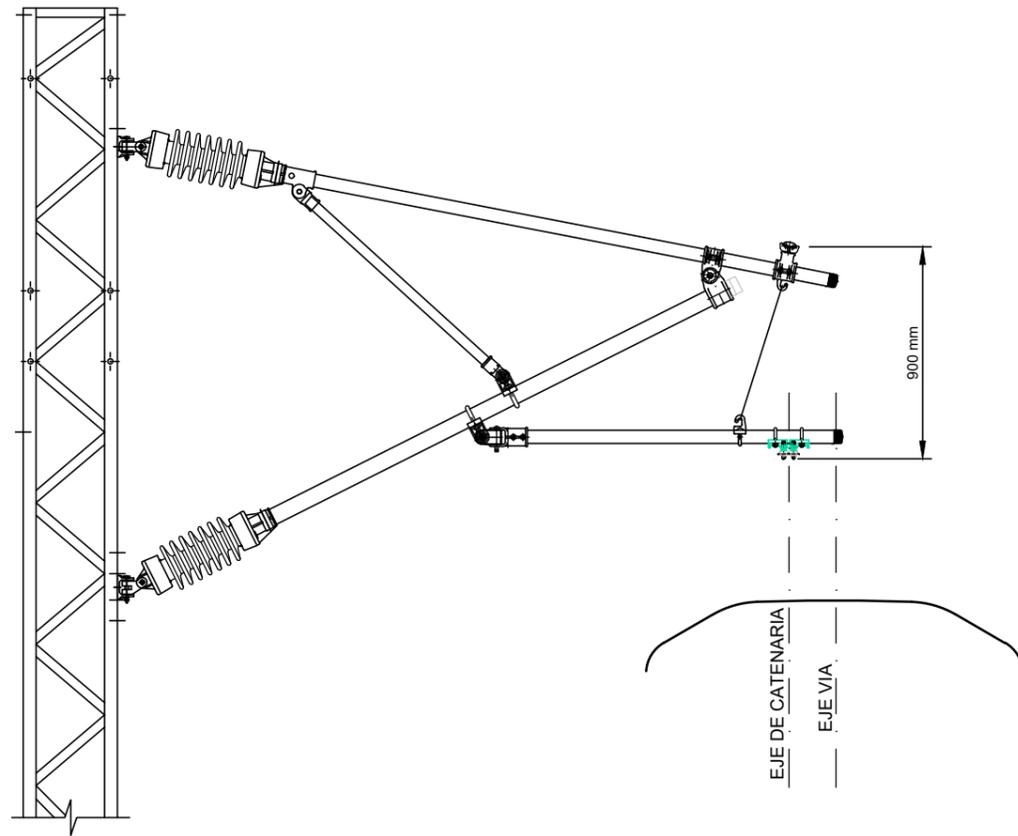
EQUIPO CON ATIRANTADO DENTRO EN CURVA



EQUIPO CON ATIRANTADO FUERA EN RECTA

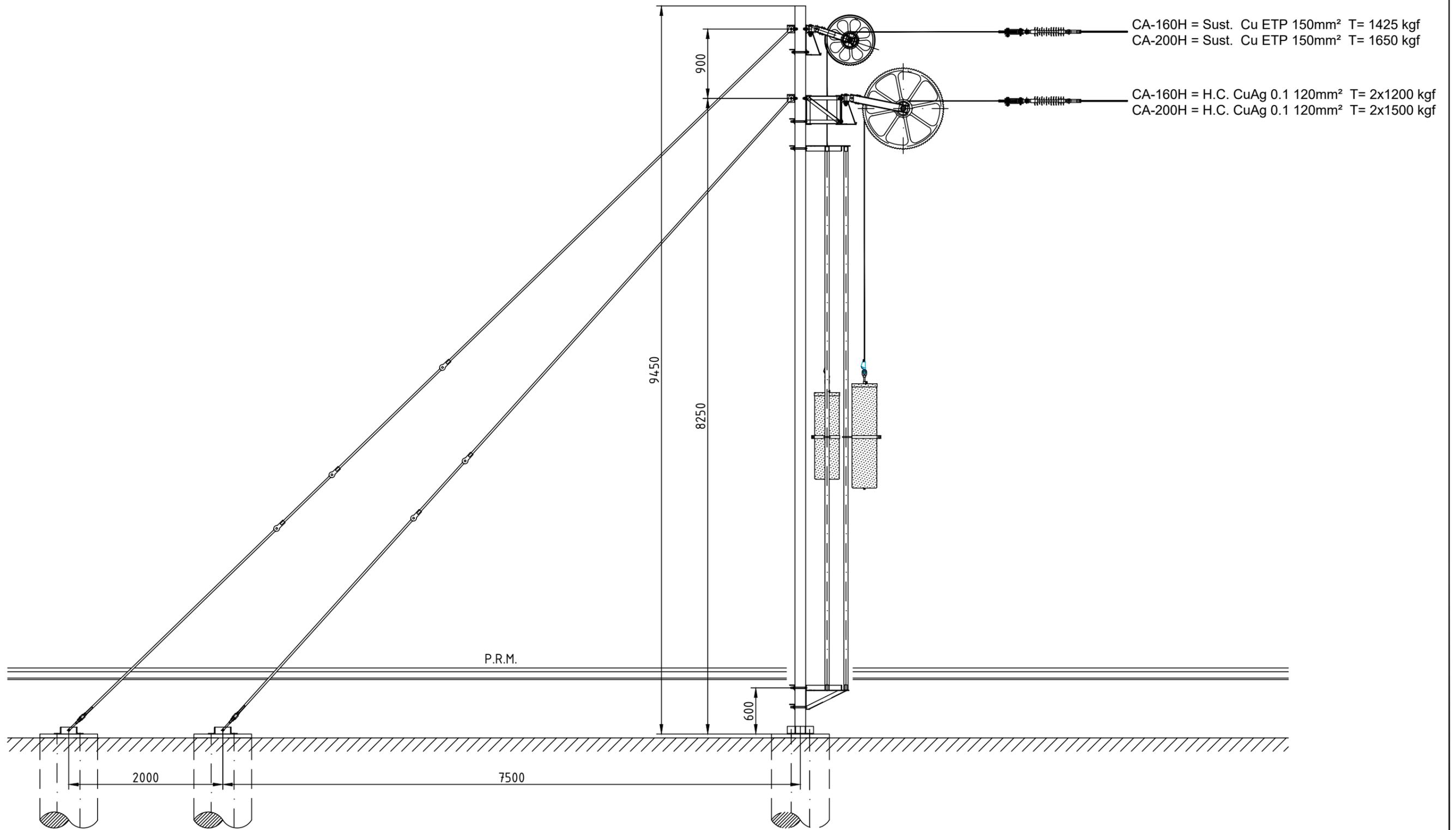


EQUIPO CON ATIRANTADO FUERA EN CURVA



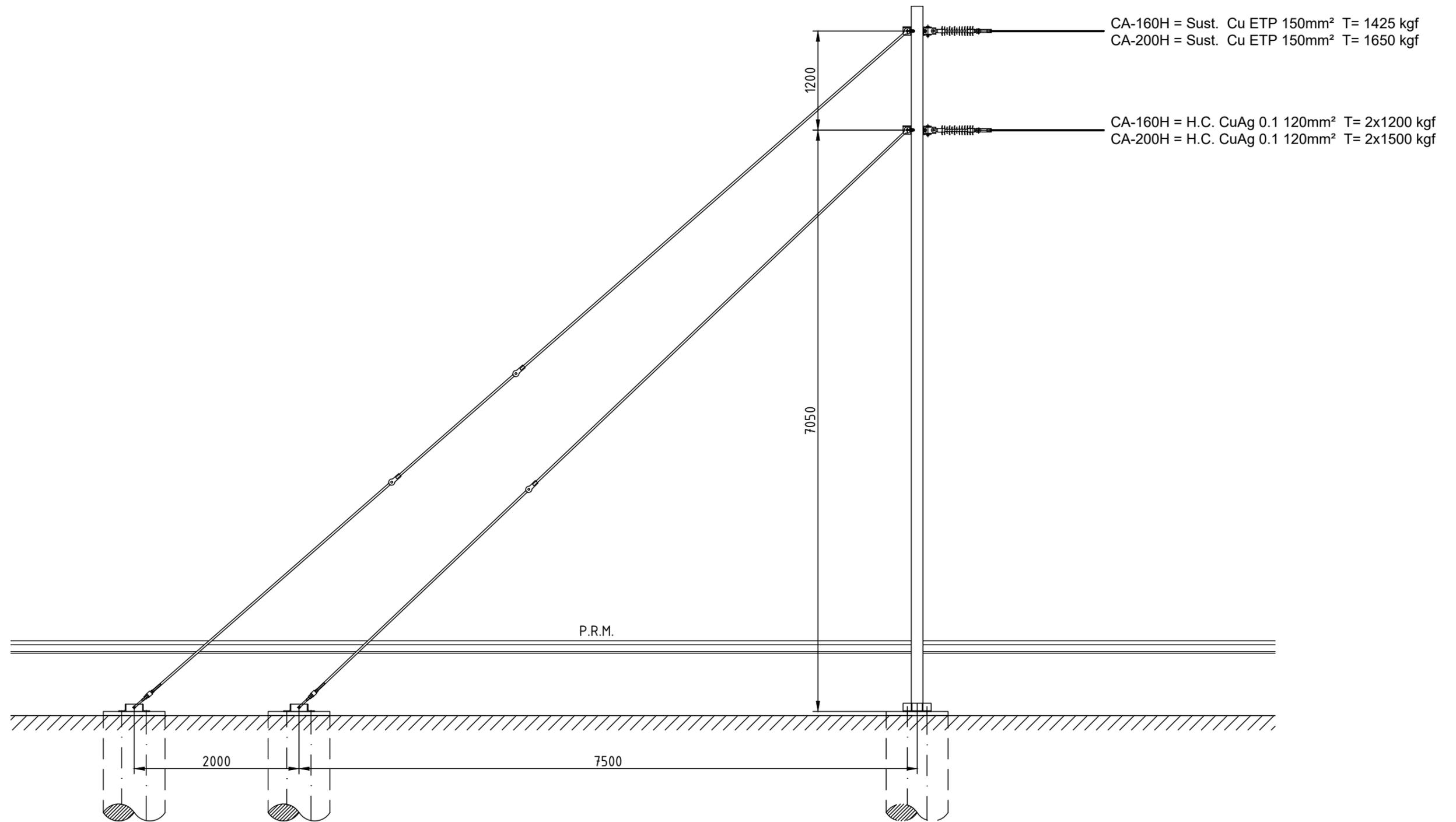
EQUIPO COLA DE ANCLAJE

EQUIPO DE ANCLAJE COMPENSADO



C:\Users\velazquez\Documents\I\ELECTRIFICACION\PLANOS\03_DETALLES\05_EQUIPO COMPENSACION\01_COMPENSACION.dwg

EQUIPO DE ANCLAJE NO COMPENSADO



C:\Users\velazquez\Documents\I\ELECTRIFICACION\PLANOS\03_DETALLES\05_EQUIPO COMPENSACION\01_COMPENSACION.dwg