euskal trenbide sarea

Traslado y puesta en marcha de la subestación móvil de Lasarte en Maltzaga.

PLIEGO TÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO 2

2.1 Descripción del escenario de explotación 2

2.2 Descripción de la distribución actual de Subestaciones Eléctricas de Tracción colaterales en Maltzaga 3

2.3 Descripción de la SET Móvil existente en Lasarte 3

2.3.1 Ubicación actual 3

2.3.2 Equipamiento principal de la SET móvil 4

2.3.3 Equipamiento nuevo 8

2.4 Descripción de la nueva ubicación de la SET móvil en Maltzaga 8

2.5 Descripción de la instalación de control de seccionadores de catenaria en la SET fija de Maltzaga 9

2.6 Descripción de la red de comunicaciones actual en la Línea Bilbao-Donostia .. 10

2.6.1 Infraestructura de fibra óptica 10

2.6.2 Redes de Comunicaciones 12

2.6.2.1 Red de transmisión digital PDH/SDH 12

2.6.2.2 Red de transmisión digital IP 12

2.7 Descripción de la alimentación actual a la caseta de señalización en Maltzaga 13

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR 14

3.1 Descripción general 14

3.2 Normativa de aplicación 15

3.3 Servicios Afectados 16

3.3.1 Instalaciones de ETS 16

3.3.2 Instalaciones ajenas a ETS 16

3.4 Obra Civil 16

3.4.1 Despeje y desbroce del terreno 17

3.4.2 Excavaciones 17

3.4.2.1 Condiciones del proceso de ejecución 18

3.4.3 Relleno de arena 19

3.4.3.1 Condiciones del proceso de ejecución 20

3.4.4 Relleno de zahorra artificial 20

3.4.4.1 Condiciones del proceso de ejecución 21

3.4.5 Hormigonado de estructuras 23

3.4.5.1 Condiciones del proceso de ejecución 27

3.4.6 Acero pasivo en armaduras del hormigón 28

3.4.6.1 Condiciones del proceso de ejecución 29

3.4.7 Centro de Seccionamiento 30 kV 30

3.4.8 Canalizaciones eléctricas 32

3.4.8.1 Condiciones del proceso de ejecución....32
3.4.9 Arquetas prefabricadas de hormigón....33
3.4.9.1 Condiciones del proceso de ejecución....34
3.4.10 Pozo de negativos....34
3.4.10.1 Condiciones del proceso de ejecución....35
3.5 Red de tierras enterrada....36
3.6 Desmontaje y traslado de SET Móvil....36
3.7 Acometida eléctrica en 30 kV....37
3.7.1 Centro de Seccionamiento....38
3.7.2 Celda de medida....42
3.8 Acometida eléctrica en BT....43
3.9 Equipo rectificador-cargador de baterías en SET móvil....44
3.10 Seccionadores de catenaria....47
3.11 Cableado eléctrico....47
3.11.1 Cableado de acometida eléctrica 30 kV....47
3.11.2 Cableado de feeder y retorno....48
3.11.3 Cableado de alimentación en baja tensión y control....49
3.12 Sistema de control....50
3.13 Sistema de arrastres....58
3.14 Telemando de energía....59
3.15 Red de comunicaciones....59
3.15.1 Cableado de comunicaciones....60
3.15.1.1 Conexión del nuevo equipo a la red de comunicaciones....60
3.15.1.2 Adaptación de la infraestructura de fibra óptica....61
3.15.2 Tendido del cableado....61
3.15.2.1 Tendido subterráneo e interior....61
3.15.2.2 Tendido aéreo....61
3.15.3 Equipamiento....62
3.15.4 Etiquetado....63
3.15.5 Documentación....63
3.16 Legalización, pruebas y puesta en servicio....63
4. PLAZO Y PROGRAMACION....64
4.1 Plazo....64
4.2 Programación de la instalación....64
4.2.1 Petición de Intervalo....66
4.2.2 Replanteo....66
4.2.3 Acopio de Material....66
4.2.4 Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras....67
5. PLANOS....69

6. VALORACIÓN ECONÓMICA 71

6.1 Presupuesto desglosado 73

6.2 Resumen del presupuesto 75

6.2.1 Presupuesto de ejecución material 75

6.2.2 Presupuesto Total Base de Licitación 75

6.3 Recepción y Periodo de Garantía 76

APÉNDICE 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del conjunto de actuaciones orientadas a la modernización de instalaciones, para satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de la explotación ferroviaria, se plantea una serie de proyectos que permitan disponer de una red ferroviaria de alta funcionalidad y operatividad, mejorando las infraestructuras para de esta forma aumentar la cuota de viajeros y mercancías transportadas. Para lograrlo será necesario aumentar las frecuencias de los trenes de pasajeros e introducir más trenes de mercancías.

Entre estas instalaciones que se deben modernizar, se encuentra la infraestructura energética, cuyo componente fundamental son las subestaciones eléctricas de tracción, entre las cuales la actual subestación de Maltzaga es una de las más antiguas de la red, datando del año 1973. La antigüedad de dicha subestación no solo provoca frecuentes problemas en el suministro de repuestos, sino que además arrastra un diseño ya obsoleto, con el parque de Alta Tensión en intemperie.

Por ello, se considera necesaria la construcción de una nueva subestación en Maltzaga. Sin embargo, dada la gran distancia existente entre Maltzaga y sus subestaciones colaterales, es imprescindible mantener en funcionamiento una subestación de tracción en dicha ubicación, por lo que se considera como solución óptima la instalación de una subestación móvil.

Por otro lado, una vez que entre en servicio la nueva subestación de tracción de Usurbil y se desmantele la subestación fija de Lasarte, no es necesario mantener en su ubicación actual la subestación móvil de Lasarte, que figura como apoyo de la mencionada subestación fija.

Por todo ello, se hace necesario el traslado de la subestación móvil de Lasarte y la caseta de filtros y telemando asociada a la misma, junto a la subestación fija de Maltzaga actual, alimentando la misma con una acometida de 30 kV desde el punto destinado por Iberdrola.

2. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

2.1 Descripción del escenario de explotación

La SET Móvil dará servicio, a la Línea Bilbao-Donostia de Euskal Trenbide Sarea.

A continuación se muestra el tramo entre Ermua y Errekalde de la línea Bilbao-Donostia sobre el mapa:



Figura 1. Línea Bilbao-Donostia, tramo entre Ermua y Errekalde [Fuente: web Euskotren]

El esquema de electrificación actual en el entorno de la ubicación actual y futura de la subestación móvil es el siguiente:

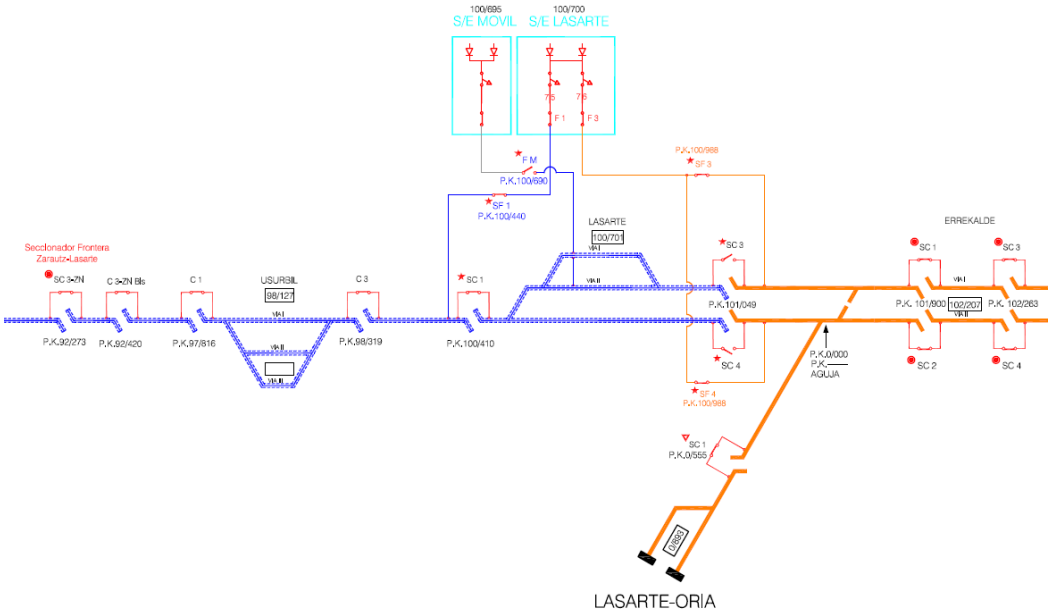


Figura 2. Esquema electrificación. Ubicación actual SE móvil en Lasarte

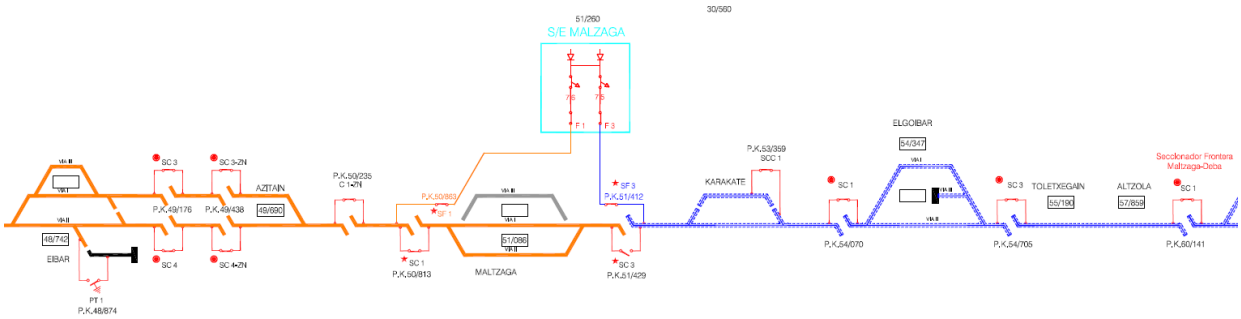


Figura 3. Esquema electrificación. Ubicación futura SE móvil en Maltzaga

El esquema de electrificación futuro se incluye en el apartado Planos del presente Pliego Técnico.

2.2 Descripción de la distribución actual de Subestaciones Eléctricas de Tracción colaterales en Maltzaga

La actual SET fija de Maltzaga (PK 51+260) tiene como subestaciones colaterales a:

- SET de Mallabia: PK 41+803.
- SET de Deba: PK 67+603.

2.3 Descripción de la SET Móvil existente en Lasarte

La SET Móvil de Lasarte está formada por un contenedor de estructura metálica, en la que se encuentra el equipamiento principal de la SET Móvil, y una caseta prefabricada de hormigón en la que se encuentran el equipo de filtrado.

Ambos módulos tienen dimensiones normalizadas y pueden ser transportados por carretera o ferrocarril.

El contenedor de la subestación móvil está protegido por una cubierta metálica anclada a la base de hormigón Además, ambos módulos disponen de bancadas metálicas y escaleras de acceso. Bajo la SET móvil hay bandejas metálicas para el rutado de cableado, siendo el acceso a ambos módulos por su parte inferior.

Por otro lado, en la SET fija de Lasarte se encuentran las celdas de alimentación en 30 kV a la SET móvil (celda de línea + celda de protección por fusibles).

La acometida eléctrica se realiza en 30 kV simple circuito, siendo la potencia instalada de 2.000 kW y una tensión a la salida del rectificador de 1.650 Vcc.

2.3.1 Ubicación actual

La SET Móvil de Lasarte se ubica junto a la SET fija de Lasarte. El acceso a la misma se realiza cruzando la playa de vías por el sur.

Por otro lado, actualmente se está construyendo la nueva SET de Usurbil, en cuyo proyecto se prevé también el desmantelamiento de la actual SET fija de Lasarte.

La SET móvil está protegida por una cubierta, la cual también deberá trasladarse.

La dirección de la SET móvil en Lasarte es la siguiente:

Barrio Txiki Erdi

20170 Lasarte

Coordenadas:

Latitud: 43°16'38.32"N

Longitud: 2° 1'30.62"O

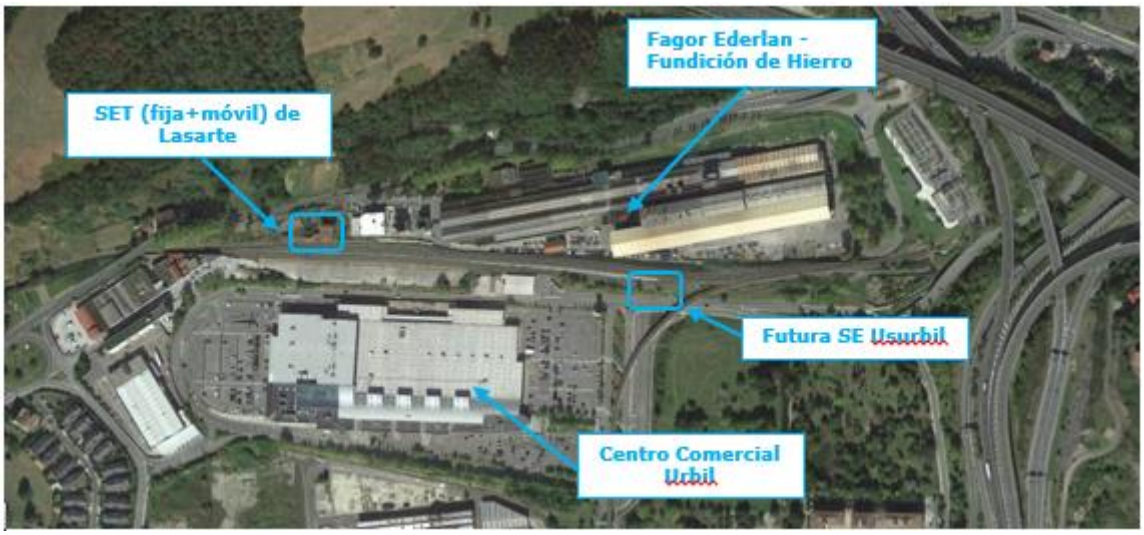


Figura 4. Ubicación actual SET móvil en Lasarte

2.3.2 Equipamiento principal de la SET móvil

Actualmente, en la SET fija de Lasarte se dispone de los siguientes elementos que deberán ser reubicados:

- **Celdas de 36 kV en SF6**

Se dispone de un conjunto de dos celdas de 36 kV en SF6:

- Celda de entrada para acometida en 30 kV desde embarrado aéreo dentro de la subestación fija. En esta celda se encuentra un seccionador con mando motorizado, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra).
- Celda de protección para alimentar a la SET móvil. La entrada de dicha celda está conectada a la anterior mediante un embarrado común. En esta celda se encuentra otro seccionador similar al de la celda de entrada y protección por fusibles.

La SET Móvil consta de los siguientes elementos:

- **Celda de acometida 30 kV y 50 Hz**

Incluye:

- 1 disyuntor en SF6.
- 1 equipo de medida.
- Protección de sobrecarga.

- Protección térmica.
- Protección de cortocircuito.
- 3 transformadores de intensidad 50-100/5-5 A, 15 VA clase 0.2 y 30 VA en SP10.
- 3 transformadores de tensión de 33000:√3 / 110:√3-110:3. 50 VA en clase 0.2.

- **Transformador de potencia trifásico en seco de 2.250 kVA**

De las siguientes características:

- Tensión primario: 30 kV+5%+7.5%+10%.
- Tensión secundario: 1.295 V.
- Tensión de cortocircuito: 9%.
- Grupo de conexión: Yd11.

El transformador alimenta al grupo rectificador, que se encuentra ubicado en la zona central del contenedor, a la que se accede mediante 2 puertas enclavadas mecánicamente, una en el lado frontal y otra en la trasera.

- **Celda de corriente continua con rectificador**

Se incluye un rectificador trifásico de pulsación 6, compuesto de 24 diodos con sus correspondientes fusibles, con una potencia de 2.000 kW, y una tensión de salida de 1.650 Vc.c. montado sobre un carro extraíble.

La alimentación en alterna proviene del secundario del transformador de 2.250 kVA.

- **Placa con el conjunto de condensadores y resistencias**

La placa con el conjunto de condensadores y resistencias componen la protección RC contra sobretensiones en el lado de corriente continua del rectificador.

Dicha placa se halla situada físicamente en la celda de los transformadores de potencia, fijada mediante soportes a una de las paredes de la misma. Los componentes de la RC están protegidos mediante un fusible; también se encuentra en dicha placa el transductor de medida de tensión de salida del grupo rectificador.

- **Jaula situada sobre las celdas de corriente continua**

En su interior se encuentra una autoválvula de protección contra sobretensiones, conectada entre el polo positivo de la salida de la celda de feeder y la red de tierras.

- **Celda de feeder de corriente continua con disyuntor extrarrápido**

El disyuntor extrarápido de feeder es controlado mediante una bobina de cierre y apertura, y provisto de relés estáticos regulables para protección por sobreintensidad, montado sobre un carro extraíble junto con la placa de ensayo de línea (EDL), en la que se encuentran todos los componentes necesarios, incluyendo los transductores de medida de tensión e intensidad de salida.

- **Transformador de servicios auxiliares trifásico de 25 kVA**

De las siguientes características:

- Tensión primaria: 1295 V.
- Tensión secundaria: 230-133 V.
- Tensión de cortocircuito: 4%.
- Grupo de conexión: Yyn0.

El transformador alimenta a los servicios auxiliares de la subestación móvil. Éste se alimenta a su vez del secundario del transformador de 2.250 kVA, protegido por fusibles.

- **Cuadro de BT de servicios auxiliares**

El cuadro de servicios auxiliares está alimentado a 220 V trifásicos desde el transformador de SSAA de 25 kVA. La alimentación general al cuadro está protegida por un disyuntor, provisto de protección térmica y magnética. Desde el embarrado de 220 V se alimentan los siguientes servicios:

- Alumbrado y tomas de corriente.
- Motores de ventilación.
- Equipo cargador de baterías de 110 V c.c. de salida situado en un armario aparte.
- Mando rectificador.
- Mando Feeder.

La salida de 110 Vcc del equipo cargador de baterías vuelve al panel de servicios auxiliares para alimentar los siguientes servicios:

- Mando, servicios comunes y señales de servicios auxiliares.
- Mando de circuitos de corriente continua (feeder y rectificador).
- Fuentes de alimentación de +/- 24 V c.c. para el PLC de control y telemando, relés de control y transductores de medida. Dichas fuentes al igual que los relés de control y el PLC, se hayan situadas en el interior del panel de servicios auxiliares.
- Switch para la red de protección y control de la subestación móvil.
- Modem
- Botonera mando seccionador de feeder.
- Etc.

La arquitectura de control actual está preparada para el mando y control completo e independiente de la propia SET móvil, de forma que pueda trasladarse a cualquier ubicación sin la integración nuevo equipamiento.

Sin embargo, el control de las celdas de acometida en 30 kV ubicadas en la SET se encuentra integrado en el sistema de control de la propia SET fija de Lasarte.

- **Batería con su cargador correspondiente**
- **Equipo de ventilación**

  - Ventilador Helicoidal con motor trifásico de 220 Vc.a., 50 Hz., 2800 r.p.m.
  - Caudal: 4.103 m^3/h.
  - Termostato ambiente de regulación: 15-45º C.

La caseta de filtrado consta de los siguientes elementos:

- **Bobina de alisamiento**

  Bobina de alisamiento para el grupo rectificador alojado en la subestación móvil.

  Uno de los extremos de la bobina se conecta a la salida del rectificador en la celda de extrarrápido mediante cuatro cables de 1x300 mm^2 de sección de Cu 1.8/3 kV, y el otro extremo se conectará al positivo mediante cuatro cables de 1x300 mm^2.

- **Filtros de armónicos**

  Los primeros armónicos de la tensión rectificada se eliminan mediante filtros resonantes serie LC. Los primeros armónicos que se producen en un rectificador trifásico en puente de Graetz, son los correspondientes a las frecuencias de 300, 600, 900 y 1.200 Hz.

  Estos filtros, conectados en paralelo, se protegen mediante un fusible extrarrápido de 400 A y 2.400 Vcc. Se avisará de la ruptura de éste mediante un micro contacto acoplado al fusible.

  La descarga de los elementos se realiza, en caso de apertura de la instalación, por dos resistencias acopladas en serie de 34 KΩ cada una.

2.3.3 Equipamiento nuevo

Es objeto del presente contrato la instalación de nuevo equipamiento para el control de celdas de 30 kV y arrastres de la SET móvil. Para ello, se instalará un armario nuevo en el interior de la caseta de filtrado, junto al cuadro de control de seccionadores de catenaria que será trasladado desde la SET de Maltzaga.

Dicho equipamiento de control nuevo deberá integrarse en el sistema de control global de la SE móvil, adecuando la arquitectura de control a la nueva configuración, tal y como se detalla más adelante.

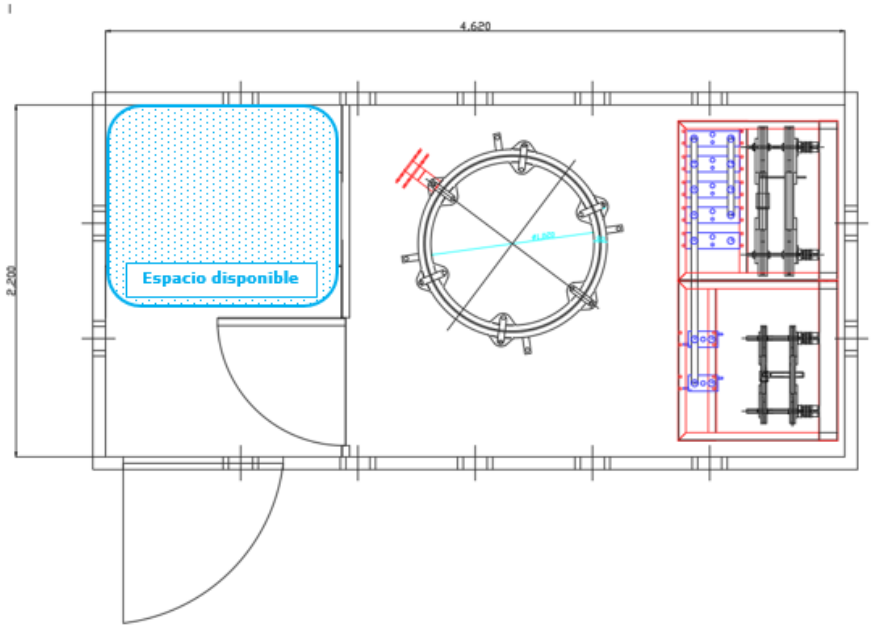


Figura 5. Caseta de filtrado. Espacio disponible para armario control y cuadro de control de seccionadores de catenaria.

Dicho armario se alimentará desde el cuadro de servicios auxiliares de la SET móvil, por lo que se incluirá un nuevo circuito para ello. Incluirá el siguiente equipamiento:

- Control celdas de 30 kV y seccionadores de catenaria (incluye todo el equipamiento asociado).
- Equipamiento auxiliar (borneros, etc.).

2.4 Descripción de la nueva ubicación de la SET móvil en Maltzaga

La nueva ubicación propuesta se encuentra en Maltzaga, junto a la SET fija y Caseta de Señalización existentes.

La dirección de la nueva SET móvil en Maltzaga es la siguiente:

Barrio de Maltzaga

20600 Eibar

Coordenadas:

43°11'32.08"N

2°26'14.46"O

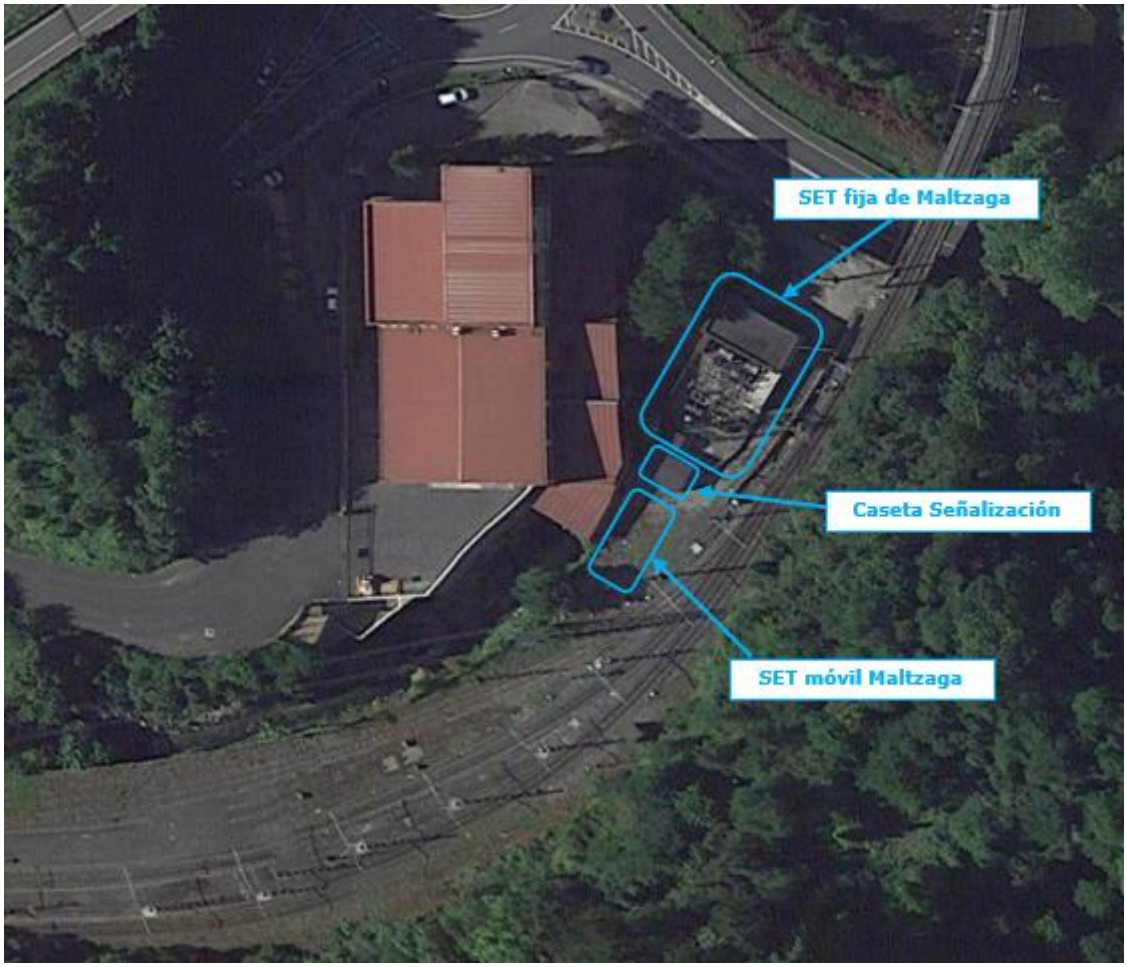


Figura 6. Nueva ubicación SET móvil en Maltzaga

2.5 Descripción de la instalación de control de seccionadores de catenaria en la SET fija de Maltzaga

En el interior de la SET fija de Maltzaga se ubica el cuadro de control de seccionadores de catenaria. Incluye el mando y control de los siguientes seccionadores:

- SF1 (quedará fuera de servicio en nueva ubicación)
- SF3
- SC1
- SC3

La SET móvil alimentará a la línea a través de un único feeder, por lo que deberá adaptarse el control actual a la nueva configuración.

Se aprovecharán los actuales SF3, SC1 y SC3, quedando SF1 fuera de servicio.

En la siguiente figura se puede ver el esquema de electrificación actual en Maltzaga, donde se puede observar el emplazamiento de los seccionadores mencionados.

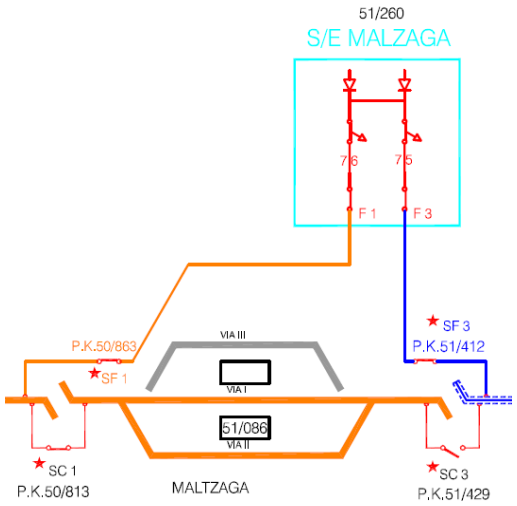


Figura 7. Esquema electrificación actual asociado a SET fija de Maltzaga.

2.6 Descripción de la red de comunicaciones actual en la Línea Bilbao-Donostia

Con respecto a la red de comunicaciones se tienen en cuenta dos aspectos diferentes, la infraestructura de fibra óptica y las redes de comunicaciones desplegadas sobre dicho cableado.

2.6.1 Infraestructura de fibra óptica

En el entorno de la Subestación de Maltzaga se tienen 4 mangueras de fibra óptica hacia el lado Bilbao y 5 mangueras de fibra óptica hacia el lado Hendaia, deduciéndose por tanto que una de las mangueras acaba en la propia subestación.

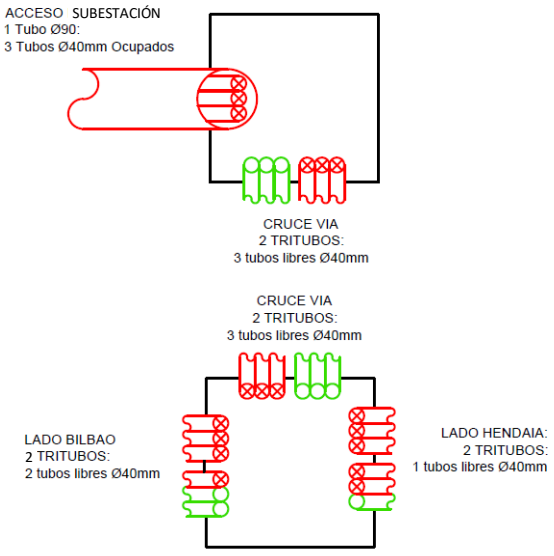


Figura 8. Ocupación de arquetas de fibra óptica

Dos de estas mangueras se encuentran conectadas a la subestación de Maltzaga en sus correspondientes repartidores.

La primera manguera se segrega en el interior del propio edificio de la subestación, en una caja mural de segregación. La segunda manguera será la que proveniente del lado Hendaia finalice en Maltzaga.

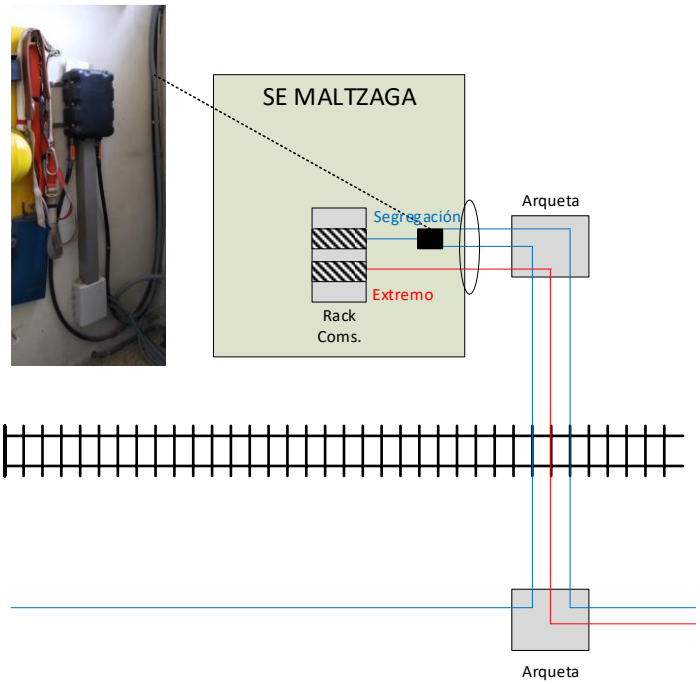


Figura 9. Cableado de fibra óptica de entrada

Tal y como puede apreciarse en el esquema anterior, son en total tres cables de fibra óptica los que entran en el edificio desde la arqueta.

Las mangueras de fibra óptica se conectorizan en los correspondientes repartidores ópticos ubicados en el rack de comunicaciones. Adicionalmente, en el rack de comunicaciones de la SET de Maltzaga se ha identificado un tercer repartidor de fibra óptica posiblemente destinado a la conexión local de la caseta de señalización.



Figura 10. Repartidores de fibra óptica en rack de comunicaciones.

2.6.2 Redes de Comunicaciones

Euskal Trenbide Sarea dispone en la actualidad de dos redes de comunicaciones basadas en diferente tecnología, dando soporte, cada una de ellas, a diferentes servicios:

- Red de comunicaciones SDH/PDH.
- Red de comunicaciones IP.

2.6.2.1 Red de transmisión digital PDH/SDH

Euskal Trenbide Sarea cuenta con una red de transmisión digital SDH/PDH estructurada en anillos de diferente capacidad con nodos en la mayor parte de las estaciones. Dependiendo de la línea ferroviaria, las estaciones podrán tener un único nodo PDH o bien un nodo PDH conectado a un nodo SDH.

La red PDH/SDH de Euskal Trenbide Sarea en la línea Bilbao-Donostia en el entorno de Maltzaga presenta actualmente la siguiente arquitectura. Tal y como puede observase, Maltzaga dispone de un nodo PDH.

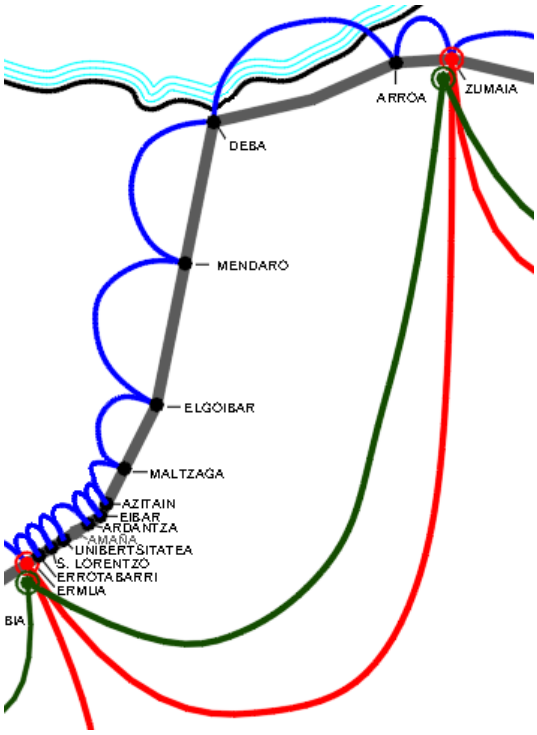


Figura 11. Red PDH/SDH en el entorno

2.6.2.2 Red de transmisión digital IP

Euskal Trenbide Sarea dispone de una red de comunicaciones IP sobre fibra óptica basada en tecnología Gigabit y Fast Ethernet que se extiende a lo largo de todas las vías ferroviarias. La arquitectura de la red IP consiste en un backbone en anillo a Giga entre puestos de mando y otros puntos estratégicos y de anillos o ramales secundarios Fast

ethernet. En cada estación existe un nodo de comunicaciones que consiste en un switch de nivel 3 que, en general, formará parte de un anillo o un ramal Fast ethernet.

En la SET de Maltzaga se dispone de un switch de comunicaciones Enterasys de 24 puertos conectado a Eibar y Elgoibar a través de sendas interfaces de fibra óptica.

2.7 Descripción de la alimentación actual a la caseta de señalización en Maltzaga

Actualmente se dispone de una alimentación en baja tensión a la caseta de señalización desde el cuadro de servicios auxiliares de la SET fija de Maltzaga.

Teniendo en cuenta que la SET será desmantelada tras la puesta en servicio, es necesario reponer la alimentación en BT desde la misma. Para ello se prevé una nueva acometida en BT. A fecha de redacción del presente pliego no se dispone de condiciones del punto de conexión de la compañía suministradora, por lo que en fase de obra el diseño de la nueva acometida eléctrica deberá adecuarse al punto de conexión que establezca la compañía eléctrica.

La nueva acometida deberá prever el tendido aéreo y/o subterráneo, la instalación de postes de hormigón y/o ejecución de canalizaciones y arquetas, tendido de cableado (incluso por postes de catenaria si fuera necesario, incluyendo herrajes de anclaje y suspensión adecuados), instalación de caja general de protección y medida, elaboración de proyecto, legalizaciones y demás actuaciones necesarias.

Las características técnicas de los materiales serán las normalizadas por Iberdrola y/o Euskal Trenbide Sarea.

Una vez puesta en servicio la nueva acometida en baja tensión, se desmantelará la alimentación actual desde la SET fija.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

3.1 Descripción general

Los trabajos a realizar consisten en el traslado de una SET móvil actualmente ubicada en Lasarte a Maltzaga (Línea Bilbao-Donostia).

El pliego incluye la ejecución de todas las actuaciones necesarias para posibilitar su traslado y su puesta en servicio.

Las principales actuaciones a realizar serán:

- Ejecución de actuaciones de obra civil para la instalación de la SET móvil en su nueva ubicación prevista así como caseta prefabricada para Centro de Seccionamiento de acometida eléctrica en 30 kV (según condiciones de compañía suministradora).
- Ejecución de canalizaciones eléctricas, arquetas de registro y pozo de negativos.
- Ejecución de red de tierras enterrada.
- Desmontaje y traslado de SET móvil (incluye contenedor metálico, caseta prefabricada de hormigón y cubierta).
  Todo el equipamiento existente que no sea reutilizado será trasladado a lugar indicado por ETS (p.e. bancadas, escaleras, etc.).
- Desmontaje, traslado y conexionado de celdas de 30 kV (L+P) a caseta para centro de seccionamiento de Iberdrola.
  Incluye la retirada de todo el material que quede fuera de servicio en la SET de Lasarte.
- Ejecución de acometida eléctrica en 30 kV, según requisitos establecidos por Iberdrola que incluye (estimación):
  - Instalación de Centro de Seccionamiento equipado con conjunto de celdas 30 kV en configuración 3L, tierras y resto de aparamenta.
    La caseta dispondrá de dos cuartos con acceso independiente para albergar el Centro de Seccionamiento propiedad de Iberdrola y cuarto para albergar las celdas de 30 kV mencionadas anteriormente.
  - Instalación de apoyo fin de línea para tendido aéreo de línea eléctrica en 30 kV, doble circuito, así como ejecución de cimentación, red de tierras asociado, etc. y demás equipamiento para entronque aéreo-subterráneo.
  - Tendido aéreo de dos líneas de Alta Tensión entre último apoyo actual y nuevo apoyo fin de línea.
  - Tendido por canalización (existente y de nueva ejecución) de dos líneas subterráneas de Alta Tensión entre el apoyo fin de línea y el Centro de Seccionamiento proyectado.
  - Confección de proyecto oficial de las instalaciones a construir y/o modificar.
- Ejecución de acometida eléctrica en BT, según requisitos establecidos por Iberdrola que incluye (estimación):
  - Instalación de postes de hormigón y/o ejecución de canalización y arquetas, así como instalación de herrajes de anclaje y suspensión en postes de catenaria para el tendido de cableado.
  - Tendido de cableado aéreo y/o subterráneo en BT desde punto de conexión hasta caseta de señalización.
  - Instalación de cuadro general de protección y medida en fachada de caseta de señalización.
  - Demás actuaciones solicitadas por Iberdrola para la alimentación de los equipos de telemando del Centro de Seccionamiento.
  - Confección de proyecto oficial de las instalaciones a construir y/o modificar.

- Sustitución de equipo rectificador-cargador de baterías actuales de la SET móvil.
- Traslado, conexionado y reconfiguración de cuadro de control de seccionadores de catenaria desde SET fija de Maltzaga a caseta de filtros.
- Suministro e instalación de armario de control en caseta de filtrado. Incluye:
  - Equipamiento control celdas 30 kV y seccionadores de catenaria.
  - Equipamiento auxiliar: protecciones eléctricas, repartidores de cableado, borneros, bastidores, etc.
- Tendido y conexionado de cableado de:
  - Cableado 30 kV.
  - Cableado de tracción.
  - Cableado de alimentación en baja tensión.
  - Cableado de control.
  - Cableado de comunicaciones.
  - Cableado de alimentación y control de seccionadores de catenaria.
- Adecuación de sistema de control a nueva configuración. Incluye:
  - Instalación de nuevo PLC de control para celdas de 30 kV y seccionadores de catenaria.
  - Integración y actualización de cuadro de control de seccionadores de catenaria.
  - Ampliación de la red de control para integración de nuevo equipamiento.
  - Instalación de sistema de arrastres con subestaciones colaterales por fibra óptica.
- Adecuación de la red de comunicaciones existente en la Línea Bilbao-Donostia para incorporación de la nueva SET móvil en Maltzaga.
  Se tendrá en cuenta que la SET fija de Maltzaga existente quedará fuera de servicio tras la puesta en marcha de la SET móvil. Incluye:
  - Traslado de los nodos PDH e IP desde la subestación hasta rack 19¨ 42U de nuevo suministro en la caseta de señalización.
  - Adaptación de la infraestructura de Fibra óptica incluyendo el suministro, instalación y conexionado de nuevos repartidores que permitan la conectorización de las mangueras existentes.
  - Inclusión de un nuevo switch de comunicaciones exclusivo para la SET móvil.
  - Suministro, tendido y conexionado de todo el cableado local necesario incluyendo todos los elementos necesarios para su terminación y conectorización.
- Integración de nueva SET móvil en el Telemando de Energía de los Puestos de Mando de Atxuri y Amara.
- Pruebas, Puesta en Servicio, Documentación final y Legalización de la instalación.

3.2 Normativa de aplicación

- 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 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

- Normas UNE de aplicación.
- Normas particulares de Iberdrola.
- Normas particulares de ETS.

3.3 Servicios Afectados

Durante los replanteos previos realizados para la redacción del presente Pliego, se han detectado los siguientes servicios afectados. La ubicación de dichos servicios puede localizarse, de forma aproximada, en el apartado de Planos.

3.3.1 Instalaciones de ETS

- Caseta de Señalización.
- Centro de Transformación red 3 kV.
- Armario señalización.

No se prevé la afección a los mismos.

3.3.2 Instalaciones ajenas a ETS

- Red de Abastecimiento de agua.

Cabe destacar como afección más conflictiva la red de abastecimiento de agua que discurre por la parcela. Tal y como se puede observar en planos, se ha marcado una franja con el trazado aproximado de la tubería existente.

En todo caso deberá evitarse la afección a cualquier servicio que discurra por el entorno de la nueva ubicación de la SE Móvil. Previamente a la ejecución de cualquier trabajo deberán realizarse trabajos en campo para asegurar la ubicación real de los servicios existentes.

Durante la ejecución de nuevos cruzamientos entre la red de agua y las nuevas canalizaciones eléctricas proyectadas, deberá evitarse su afección, adecuándose el proceso constructivo a la instalación real existente.

No obstante, se ha incluido una partida para la reposición de la conducción de abastecimiento existente que será de abono únicamente en el caso de que finalmente no sea posible evitar su afección.

3.4 Obra Civil

Las actuaciones de obra civil previstas para permitir la instalación de la SET móvil en su nueva ubicación se basan principalmente en la realización de la excavación y acondicionamiento del terreno para la instalación del equipamiento de la SET móvil, según características del terreno y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

Los edificios que componen las SET Móvil y el Centro de Seccionamiento de la acometida eléctrica en 30 kV se instalarán sobre losas de hormigón armado. Para el caso del contenedor metálico, la losa deberá tener los huecos correspondientes para permitir la entrada y salida de cableado.

Asimismo, en el perímetro de los edificios se contempla la ejecución de acera perimetral de 1,20 m de paso aproximadamente.

Para completar los trabajos de obra civil, se realizarán los despejes, movimientos de tierras, excavaciones, rellenos de arena, rellenos de zahorra artificial, así como la ejecución de losas de apoyo de hormigón armado, acera perimetral y extensión de tierra vegetal. Todo ello según lo definido en los planos.

3.4.1 Despeje y desbroce del terreno

Consiste en la limpieza y desbroce del terreno en la zona de influencia de la obra incluyendo la tala de árboles y la eliminación del tocón restante.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Retirada de la capa superficial de tierras hasta conseguir una superficie de trabajo lisa.
- Eliminación de plantas, tocones de árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.
- Carga, transporte y descarga en vertedero de los materiales sobrantes o a zona adecuada para su reutilización o al lugar indicado por la Dirección de Obra
- Pago del canon de vertido y mantenimiento del vertedero siempre que sea necesario el traslado de algún tipo de material.
- Permisos necesarios.

Superficie desbrozada

- Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan quedar afectados por las obras.
- Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros.
- Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la Dirección de Obra.
- Se han de trasladar a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra. considere como sobrantes.
- El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, en función del material demolido que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

La superficie desbrozada se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutada y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

3.4.2 Excavaciones

Conjunto de operaciones para la excavación y nivelación de las zonas donde ha de asentarse la obra, así como el consiguiente transporte de los productos a vertedero.

Toda excavación ha de estar llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas. Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se le han de referir todas las lecturas topográficas.

No se han de acumular las tierras al borde de los taludes.

El fondo de la excavación se ha de mantener en todo momento en condiciones para que circulen los vehículos con las correspondientes condiciones de seguridad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación, si es el caso, pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la Dirección Facultativa.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria ha de cumplir las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del seis por ciento (6 %).

La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que son precisos para su desplazamiento correcto, y evitando el enfangado de las vías públicas en los accesos a las mismas.

Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Las excavaciones respetarán todos los condicionantes medioambientales.

Los sistemas de desagüe tanto provisionales como definitivos no han de producir erosiones en la excavación.

Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados. La terminación de los taludes excavados requiere la aprobación explícita de la Dirección Facultativa.

3.4.2.1 Condiciones del proceso de ejecución

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no ha de quedar material suelto o flojo, ni rocas sueltas o fragmentadas.

Si el terreno es roca, se regularizarán las crestas y los picos existentes en el fondo de la excavación. Se realizará o no precorte de los taludes, según las instrucciones de la Dirección Facultativa.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección Facultativa.

Una vez la Dirección Facultativa haya dado su aprobación, el fondo de excavación para cimientos de obras de fábrica ha de quedar protegido, para evitar cualquier alteración, mediante una capa de hormigón de limpieza.

Si hay material inadecuado en el fondo de la excavación, el contratista excavará y eliminará estos materiales y los substituirá por otros adecuados.

En las excavaciones en roca no se ha de dañar la roca de sustentación situada bajo el fondo de zanja realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados.

El Contratista notificará con la antelación suficiente el comienzo de la excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente a la excavación no se removerá ni modificará sin la autorización de la la Dirección Facultativa.

La excavación se realizará hasta la cota que figure en los planos y se obtenga una superficie firme y limpia. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección Facultativa.

No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado a la Dirección Facultativa.

Cuando aparezca agua en la excavación, se agotará la misma con los medios e instalaciones auxiliares necesarias a costa del Contratista cualquiera que sea el caudal, requiriéndose la autorización de la Dirección Facultativa para detener la labor de agotamiento.

En el caso que los taludes de las excavaciones ejecutadas de acuerdo con el Proyecto u órdenes de la Dirección Facultativa den origen a desprendimientos, el Contratista eliminará los materiales desprendidos y adoptará las medidas de entibación que deberá someter a la Dirección Facultativa. La entibación seguirá a las labores de excavación con una diferencia en profundidad inferior al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación.

En las excavaciones para cimentaciones, las superficies se limpiarán del material suelto o desprendido y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

Cuando el fondo de la cimentación no sea rocoso la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir los cimientos.

Los materiales extraídos tendrán tratamiento similar a los de excavación en desmonte.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Los materiales extraídos en la excavación podrán emplearse en el posterior relleno de la misma, en el caso de que cumplan los requerimientos necesarios para dicho relleno.

Cuando la excavación en zanja se realice para localizar conductos enterrados, se realizarán con las precauciones necesarias para no dañar el conducto, apeando dichos conductos a medida que queden al descubierto.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar que el paso de vehículos produzca desmoronamiento de las paredes de las zanjas.

El fondo y paredes laterales de las excavaciones terminadas tendrán la forma y dimensiones exigidas y deberán refinarse hasta conseguir una tolerancia inferior a diez centímetros (10 cm) en más o menos sobre las dimensiones previstas.

Las excavaciones se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

3.4.3 Relleno de arena

Se refiere a los rellenos de arena que sirven de cama en el apoyo de instalaciones y tuberías. Los rellenos se proyectarán y ejecutarán de acuerdo a las normativas vigentes.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos de referencia.
- Extendido y compactación del relleno.

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a veinte centímetros (10 cm) y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno.

En toda la superficie de las tongadas se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación del noventa y cinco por ciento (95%) sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (NLT-108).

3.4.3.1 Condiciones del proceso de ejecución

Se rellenará con una cama de arena de dimensiones (anchura y espesor) según plano de Proyecto.

La Dirección Facultativa determinará los tramos a rellenar, cuando no figure directamente en los planos.

Los rellenos de arena se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1. Se incluye la preparación del terreno o superficie soporte, el extendido, humidificación o desecación, compactación y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad.

3.4.4 Relleno de zahorra artificial

Se trata de la formación de capas granulares de base para caminos o aceras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo de setenta y cinco por ciento (75%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

- Composición granulométrica

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en la Tabla 510.3.1 del PG-3:

CUADRO			
Tamices UNE	**ZA(25)**	**ZA (20)**	**ZAD (20)**
40	100		-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	15-32	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

- Forma

El índice de lajas, según la Norma UNE –EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

- Dureza

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será "no plástico", según la Norma UNE-103 104.

3.4.4.1 Condiciones del proceso de ejecución

- Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma UNE 103 501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

- Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

- Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

- Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado", según la Norma UNE 103 501, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos. Empleada en arcenes se admitirá una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado".

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad

sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por la Dirección Facultativa, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

- Carga con placa

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los siguientes:

Bajo calzada para tráfico: T00 a T1 - 180 MPa; T2 – 150 MPa; T3 - 100 MPa; T4 y arcenes 80 MPa

- Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que, en ningún caso, deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los planos.

Será optativa la Dirección Facultativa la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince (15) cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, la Dirección Facultativa podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad de material, tales que se supere, en más de dos (2) puntos porcentuales, la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación.

- Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en quinientos metros (500 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.500 m2) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos "in situ" se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

- Compactación

Sobre una muestra de seis unidades (6 ud) se realizarán ensayos de humedad y densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por lote.

- Carga con placa

Sobre cada lote se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

- Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el presente Artículo, se realizarán ensayos de granulometría y Proctor Modificado.

- Criterios de aceptación o rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se hayan calibrado convenientemente.
Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los señalados en el presente Artículo.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

La zahorra se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados.

3.4.5 Hormigonado de estructuras

Ejecución del hormigonado en estructuras y obras ejecutadas con hormigón de limpieza, no estructural, en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón.
- Comprobación de la plasticidad del hormigón.
- Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Ensayos necesarios.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

Materiales

CEMENTO

En vigas y elementos pretensados se usará cemento tipo CEM I o CEM II/A-D de la clase 42,5 o 42,5R. En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por la Dirección Facultativa, cemento puzolánico CEM II/A-P con características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R. Todas las partidas de cemento suministradas deberán venir acompañadas del marcado CE.

CEMENTO SULFORRESISTENTE

Deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que el contenido (en sulfatos) sea igual o mayor que seiscientos miligramos por litro (= <600 mg/l) en el caso de aguas, o igual o mayor que tres mil miligramos por kilogramo (=<3000 mg/kg), en el caso de suelos.

ÁRIDOS

Los áridos cumplirán las condiciones de tamaño máximo y granulometría, así como de características físico-químicas y físico-mecánicas que fija el artículo veintiocho (28) de la Instrucción EHE. Si proceden de un suministro exterior a la obra, deberán cumplir los requisitos del marcado CE.

AGUA

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

ADITIVOS

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique, al Director de la Obra, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón, ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse, como aditivos, el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Se tendrá en cuenta las limitaciones que incorpora el Art. 281 del PG3, incluido en el Anejo a la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular la limitación máxima de la proporción de aireante al cuatro por ciento (4%) del peso de cemento utilizado y la prohibición de su uso en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Tipos de hormigón

De acuerdo con su resistencia característica y empleo se establecen los siguientes tipos de hormigones en proyecto, de acuerdo con las definiciones de la EHE:

TIPO DE HORMIGÓN	APLICACIÓN
HL-150	En cimientos soleras y pequeñas obras de fábrica
HA-25	Cimentaciones, encepados y aceras

Dosificación del Hormigón

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

Para establecer las dosificaciones se deberá recurrir a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Las operaciones a realizar para la determinación de estas cuantías serán las siguientes:

- Áridos.

Con muestras representativas de los áridos que vayan a ser empleados en el hormigón se harán las siguientes operaciones:

- Se determinará la curva granulométrica de las diferentes fracciones de áridos finos y gruesos.
- Se mezclarán diversas proporciones de los distintos tipos de áridos que entran en cada tipo de hormigón, para obtener, por tanteos, las preparaciones de cada uno de ellos que den la máxima compacidad a la mezcla.
- Con el fin de facilitar los tanteos se puede empezar con las proporciones, cuya curva granulométrica resultante se ajuste mejor a la curva de Fuller.
- Con los resultados obtenidos se fijarán las proporciones de los distintos tipos de áridos que deben entrar a formar parte de cada hormigón y se tomará la curva granulométrica empleada como curva "inicial".

- Agua/cemento.

Su proporción exacta se determinará mediante la ejecución de diversas masas de hormigón de prueba, a fin de elegir aquélla que proporcione a éste la máxima resistencia especificada sin perjudicar su facilidad de puesta en obra. Se fabricarán con dichas amasadas probetas de hormigón de las que se estudiarán las curvas de endurecimiento en función de la variación de sus componentes. Es aconsejable, dentro de los criterios señalados, reducir lo más posible la cantidad de agua, lo cual puede obligar al uso de plastificantes para facilitar la puesta en obra del hormigón. Éstos se introducirán en las masas de prueba para asegurar que no alteran las demás condiciones del hormigón. Se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruro cálcico y en general aquéllos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros productos químicos que pueden ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Antes del comienzo del hormigonado definitivo se deberán realizar ensayos característicos que reproduzcan lo más fielmente posible las condiciones de puesta en obra: empleo de aditivos, amasado, condiciones de transporte y vertido. Estos ensayos se podrán eliminar en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia con los mismos materiales y medios de ejecución.

Como resultado de los ensayos previos y característicos se elaborará un dossier que defina perfectamente las características fundamentales de cada hormigón. En particular, se deberán recoger los siguientes datos:

- Designación y ubicación de la planta.
- Procedencia y tipo de cemento.
- Procedencia y tipo de los áridos.
- Tamaño máximo de áridos.
- Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.
- Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.
- Relación agua/cemento.
- Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

3.4.5.1 Condiciones del proceso de ejecución

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG3, incluido en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la Dirección Facultativa.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.
- Para cada unidad ha de constar:
- Sistema de hormigonado (mediante bomba, con grúa y cubilote, canaleta, vertido directo,...).
- Características de los medios mecánicos.
- Personal.
- Vibradores (características y nombre de éstos, indicando los de recambio por posible avería).
- Secuencia de relleno de los moldes.
- Medios por evitar defectos de hormigonado por efecto del movimiento de las personas (pasarelas, andamios, tablones u otros).
- Medidas que garanticen la seguridad de los operarios y personal de control.
- Sistema de curado del hormigón.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón.

La compactación se ha de hacer por vibrado.

El vibrado ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el setenta por ciento (70%) de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- Siete días (7 d) en tiempo húmedo y condiciones normales
- Quince días (15 d) en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

En el caso de que se utilicen productos filmógenos, autorizados por la Dirección Facultativa, se han de cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 285 del PG 3, incluido en la Orden Ministerial 475/2002 de 13/02/2002, en particular todo lo referente a las condiciones de suministro, aplicación, secado y dotación, así como a los ensayos de control del material y de su eficacia.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece la Instrucción EHE, en su artículo nº 82.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco, el refrentado de probetas no se realizará mediante mortero de azufre sino por otros métodos alternativos de mayor fiabilidad (pulido, aplicación de pasta pura de cemento a las cuatro a seis horas (4-6 h) del desmoldado).

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Artículo 88.5 de la Instrucción EHE.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá la Dirección Facultativa ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

Si decidiera la aceptación, quedará a juicio del Director de las Obras una penalización consistente en la reducción del precio de abono en porcentaje doble de la disminución de resistencia del hormigón.

Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

Las unidades y precios de hormigones se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados.

La medición se ordenará por tipo de hormigón y lugar de colocación, según las distintas unidades que se hayan definido en el Proyecto.

No incluyen las armaduras ni el encofrado. Las armaduras se valoran aparte y encofrado no es necesario, ya que se está previsto que se hormigone contra el terreno.

3.4.6 Acero pasivo en armaduras del hormigón

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras.
- Cortado y doblado de las armaduras.
- Colocación de separadores.
- Colocación de las armaduras.
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida, incluida la documentación relativa al marcado CE (Directiva 89/106/CEE) que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez milímetros (10 mm), podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241 del PG-3 incluidos en la Orden Ministerial FOM/475 de 13/02/02.

3.4.6.1 Condiciones del proceso de ejecución

El contratista ha de presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto.

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece.

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte toneladas (20 t) de acero colocado, verificándose

asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta toneladas (50 t) se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: dos centímetros y medio (2,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: tres centímetros y medio (3,5 cm).
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: cuatro centímetros (4,0 cm).

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Control de calidad

Para el control de calidad del acero, se tomarán dos probetas cada diez toneladas (10 t) de armadura, verificándose la sección equivalente y realizándose ensayos de doblado-desdoblado. Cada cincuenta toneladas (50 t) se realizarán ensayos de comprobación de límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima.

Se medirá y abonará por kilogramos (kg) realmente colocados. El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

3.4.7 Centro de Seccionamiento 30 kV

Es necesario la ejecución de un Centro de Seccionamiento junto a la SE móvil para la acometida eléctrica en 30 kV. Su configuración será 3L.

Se ha previsto para ello una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Dicha envolvente dispondrá de un tabique interior de separación del cuarto para albergar el Centro de Seccionamiento por un lado y de las celdas de 30 kV de ETS por el otro. El acceso a ambos cuartos será independiente.

Los Centros de Transformación de superficie y maniobra interior (tipo caseta) están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

- Envolvente

Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado y tienen las inserciones necesarias para su manipulación.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

La placa base está formada por una losa de forma rectangular con una serie de bordes elevados, que se une en sus extremos con las paredes. En su perímetro se sitúan los orificios de paso de los cables. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

- Placa piso

Sobre la placa base, y a una altura de unos 500 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el interior, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Características detalladas
  - Puertas de acceso peatón: 2 puertas
  - Dimensiones exteriores
    - ~ Longitud: 6080 mm
    - ~ Fondo: 2380 mm
    - ~ Altura: 3240 mm
    - ~ Altura vista: 2780 mm
    - ~ Peso: 17460 kg
  - Dimensiones interiores

- ~ Longitud: 5900 mm
- ~ Fondo: 2200 mm
- ~ Altura: 2700 mm

3.4.8 Canalizaciones eléctricas

Para permitir el tendido del cableado se plantea la ejecución de nuevas canalizaciones. Se prevén las siguientes:

- Para tendido de acometida eléctrica en 30 kV:
  - Canalización de 2 tubos de 200 mm de diámetro desde Centro de Seccionamiento hasta arqueta junto a Celda de Entrada de SET móvil.

  Las canalizaciones dispondrán además de un tetratubo con designación MTT 4x40 según NI 52.95.20 para el tendido de fibra óptica, embebidos en un macizo de hormigón en masa, tal y como se señala en las secciones tipo que se acompañan en planos.
- Para tendido de cableado de tracción, alimentación y control de seccionador de catenaria:
  - Canalización de 6 tubos de 200 mm de diámetro desde SET móvil a Caseta de Filtros.
  - Canalización de 4 tubos de 200 mm de diámetro desde Caseta de Filtros hasta arqueta de nueva ejecución junto a vía.
- Para tendido de cableado de comunicaciones (F.O. y manguera de cuadretes):
  - Canalización de 2 tubos de 110 mm de diámetro desde Caseta de Filtros a Caseta de Señalización existente.

Para la ejecución de las canalizaciones eléctricas se realizarán las siguientes actividades:

- Excavación, carga y transporte al vertedero de los materiales sobrantes.
- Preparación de la superficie de asiento procediendo a la limpieza del fondo de la excavación.
- Colocación de los tubos.
- Hormigonado.
- Relleno con materiales procedentes de la excavación.
- Retirada de las tierras sobrantes y limpieza de la zona de trabajo.

Los tubos de 200 mm de diámetro tendrán un espesor de 3,2 mm

Se colocará una cinta señalizadora de polietileno de 15 cm de anchura en la parte superior de la canalización, en una franja comprendida entre los 10 cm de la rasante y los 30 cm de la parte superior.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el multitubo para los cables de control y comunicaciones, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

3.4.8.1 Condiciones del proceso de ejecución

La canalización subterránea lleva una profundidad de 0,60 m de la rasante del terreno a la parte superior del tubo, en aceras y jardines y de 0,80 m en las calzadas.

El asiento de los tubos se realiza sobre un lecho de arena u hormigón de 5 cm de espesor, estando separados entre sí por una distancia no inferior a 2 cm tanto en su proyección vertical como horizontal, por medio de separadores PFV, así como 5 cm a los laterales de la zanja, cubriéndolos con 10 cm del mismo material.

El multitubo MTT 4x40 de la canalización para la acometida eléctrica en 30 kV estará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos".

El trazado será lo más rectilíneo posible. El radio de curvatura después de instalado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable. Los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables.

Las canalizaciones eléctricas cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias según Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, REAL DECRETO 223/2008 de 15 de febrero, en su instrucción técnica complementaria ITC-LAT-06 Líneas subterráneas con cables aislados, capítulo 5 de cruzamientos, proximidades y paralelismos.

Además, en el caso de la acometida eléctrica en 30 kV las características de los cruzamientos de líneas subterráneas seguirán lo indicado en el apartado 9 del proyecto tipo de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. definido en el MT 2.31.01 "Proyecto tipo de línea subterránea hasta 30 kV" (Edición 08), aprobado por la Administración General del Estado en Febrero de 2014.

Cruzamientos y paralelismos

Será necesario el cumplimiento en el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (Real Decreto 223/2008) en su y su instrucción técnica complementaria ITC-LAT 06 en sus apartados 4 (instalación de cables aislados, subapartado 4.2 En Canalización Entubada) y 5 (Cruzamientos, Proximidades y Paralelismos).

En particular se prevé el cruzamiento con una canalización de abastecimiento de agua en un punto. Para este caso, la distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior de 1 m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente (en este caso la de energía eléctrica) se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 40 J si el diámetro exterior del tubo es superior a 140 mm.

Asimismo, la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra. En este caso la canalización dispondrá de tubo corrugado con una resistencia mecánica suficiente y además estará hormigonada, proporcionando la suficiente protección mecánica.

3.4.9 Arquetas prefabricadas de hormigón

Se instalarán arquetas prefabricadas de hormigón de tipo Iberdrola de dimensiones interiores 100x100x100 cm con tapa metálica. El número y dimensiones de entradas y

salidas de tubos en cada arqueta será variable, según lo indicado en los planos de canalizaciones eléctricas incluidos en el presente Pliego Técnico.

Las arquetas de registro servirán para posibilitar el tendido de los cables. Las arquetas de registro permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Comodidad de trabajo.
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media.
- Construcción sólida y resistente.

Se cuidará especialmente el correcto posicionamiento de las arquetas prefabricadas y su nivelación.

Los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HA-35.
- Armadura B-400-S.

Se tomarán las medidas necesarias para facilitar la evacuación de agua.

Las arquetas tendrán las características necesarias para permitir el tránsito de personas sobre ella.

3.4.9.1 Condiciones del proceso de ejecución

La apertura de los pozos/arquetas se realizará con medios ligeros, evitando los daños que pudieran producirse en las inmediaciones de los mismos.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique la Dirección facultativa.

Se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas.

El precio incluye la excavación hasta la cota de la solera de apoyo de la arqueta, la ejecución de la propia arqueta, incluida la tapa y las armaduras, así como el relleno de las holguras laterales de la excavación con mortero de cemento o bien con el exceso de material excavado en sus mismas condiciones originales, el recibido de los tubos con mortero de cemento en su acometida a la arqueta, y por último, la realización del drenaje de fondo, incluso materiales y terminación de obra según planos.

3.4.10 Pozo de negativos

Se prevé la ejecución de un pozo de negativos. La unidad comprende los materiales siguientes:

- Arqueta para pozo de negativos 1.500 x 750 x 750 cm de hormigón con tapa.
- Pletina doble de cobre desnudo de 100 x 10 mm^2. Incluye racores y accesorios.
- 4 aisladores de apoyo 7,2 kV para las pletinas de interconexión. Incluye accesorios y material de instalación.

La forma y dimensión de la arqueta de negativos permitirán cumplir los siguientes requisitos:

- Comodidad de trabajo.
- Embocaduras de los conductos principales a una altura media.
- Construcción sólida y resistente.

El hormigón se fabricará con cemento de categoría igual o superior al denominado PI-35 en la norma EHE.

El cemento se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, así como de la humedad del suelo y de las paredes y, en general, en condiciones tales que se excluya todo peligro e alteración. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de 70ºC.

Deberá comprobarse con anterioridad al empleo del cemento que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Deberán excluirse todos los tamaños de áridos que no pasen por un anillo de 20 mm interior en cualquier posición.

Los áridos empleados en la fabricación del hormigón deberán satisfacer las condiciones exigidas en la norma EH-E. El agua a utilizar en la confección de los hormigones deberá satisfacer las prescripciones impuestas en la norma EH-E.

No se deben someter a esfuerzos mecánicos las construcciones hasta después de diez días de su fabricación.

La parte vista de las arquetas será enfoscada en fino y las aristas deben ser redondeadas. Los ladrillos serán paralelepípedos rectos y de dimensiones sensiblemente uniformados (25 cm), duros, poco porosos y no disgregables por el agua.

3.4.10.1 Condiciones del proceso de ejecución

En general la excavación habrá de practicarse a mano con el debido cuidado para no originar desperfectos en las conducciones o canalizaciones que puedan encontrase.

Deben tomarse las medidas necesarias para prevenir la caída de tierra y escombros en la excavación; a estos fines los productos de vaciado se situarán al menos a 50 cm del borde de la excavación.

Como norma, la excavación será 80 cm más larga y más ancha que las dimensiones de la arqueta indicada en los planos, y la profundidad vendrá determinada por la profundidad de la arqueta y el espesor del suelo.

Después de preparado el fondo de la excavación por el apisonado y nivelado conveniente, se dispondrá un arco de madera formado por tablones de las dimensiones y altura correspondientes a las que ha de tener el piso a construir, situando en su posición definitiva el tubo para sumidero o desagüe.

El hormigonado se realizará de una sola vez.

El sumidero irá dispuesto en el centro del piso, construyéndose éste con una ligera inclinación al sumidero, aproximadamente con una pendiente del 2%. El sumidero será circular, de 10 cm de diámetro, o en su defecto, un cuadrado de 10 cm de lado.

Los muros serán siempre de ladrillo de calidad. Las juntas se harán con mortero de cemento, constituido por una parte de cemento y tres de arena. Los ladrillos se instalarán con mortero y se mojarán antes de ponerlos, pero no con exceso, para que no estén saturados de humedad. Las juntas se rellenarán de mortero hasta la rasante del ladrillo. Las capas de ladrillo deben quedar bien aplomadas. Al tiempo de subir los muros se construyen las embocaduras de la entrada de los conductos que penetran en la cámara según se indica en los planos.

Cuando al efectuar la excavación aparezca agua, se procederá a agotarla o verterla en algún colector o desagüe. Si no fuera posible eliminar el agua deberá preverse cualquier solución para el problema, tal como gunitado de impermeabilizantes, revestimiento de fábrica con enfoscados impermeabilizantes, etc.

El relleno de tierras se efectuará con materiales procedentes de excavaciones o préstamos. El material se extenderá en tongadas de espesor uniforme y cuidando la correcta compactación de las mismas.

3.5 Red de tierras enterrada

La red de tierras enterrada de la SET móvil estará formada por una malla enterrada. Las características del punto de suministro eléctrico (30 kV) son las siguientes:

- Intensidad de falta trifásica: 20 kA.
- Intensidad de defecto máxima: 9.000 A.

Se prevé el empleo de cable de cobre desnudo de sección 95 mm^2. Se instalarán picas de acero de diámetro de al menos 14 mm con aleación de cobre de 300 micras. Serán de 2 m de longitud. Al menos una de ellas será registrable. La unión de la retícula se hará mediante soldadura aluminotérmica.

DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	
Sección de cable conductor	95 mm^2 de Cu
Diámetro de la pica de puesta a tierra	14 mm
Número de hilos: Longitudinal Transversal	 1 cable de 18 m 1 cable de 15 m 2 cables de 4 m 4 cables de 4 m 2 cables de 7 m
Número de picas	8 picas de 2 m de longitud
Longitud de la malla	L = 74 m
Superficie cubierta por la malla	88 m^2
Profundidad de enterramiento	0,5 m

Para la conexión entre la malla enterrada y la red de tierras aérea existente se empleará cable de cobre desnudo de sección 95 mm^2, incluso grapas de conexión.

Toda la instalación, tanto las partes metálicas como armaduras y bastidores metálicos, estarán puesta a tierra mediante conductores de cobre.

Antes de la instalación de la red enterrada de tierras se realizará una investigación previa del terreno para la determinación de sus características y resistividad media superficial con objeto de validar la solución propuesta.

3.6 Desmontaje y traslado de SET Móvil

El desmontaje y traslado de los edificios deberá realizarse sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Todo el equipamiento interior deberá ser convenientemente amarrado y precintado en caso de que se estime conveniente para preservar su integridad.

Deberán usarse los medios de fijación previstos por los fabricantes de los edificios para su carga y descarga, así como las recomendaciones para su montaje.

Para la carga en origen, traslado y descarga en nueva ubicación de ambos edificios se emplearán los vehículos adecuados (camiones, grúas, etc.). Debe tenerse en cuenta que los dos edificios a trasladar cuentan con dimensiones estándares, por lo que no será necesario el uso de transportes especiales.

Antes del comienzo de los trabajos se estudiarán las condiciones de accesibilidad y maniobrabilidad. Cabe destacar la pendiente pronunciada existente en el acceso a Maltzaga. Asimismo, deberán tramitarse cuantas autorizaciones sean necesarias para posibilitar su traslado.

Todos los elementos que queden fuera de servicio deberán ser trasladados a un lugar a determinar por Euskal Trenbide Sarea.

3.7 Acometida eléctrica en 30 kV

A fecha de redacción del presente Pliego Técnico no se dispone de los requisitos Compañía de Suministro Eléctrico (Iberdrola) en cuanto a las actuaciones a realizar, por lo que se ha realizado una estimación de las actuaciones a realizar que deberán ajustarse convenientemente durante la obra.

La actual SET fija de Maltzaga se alimenta en punta desde una línea aérea de 30 kV, doble circuito. La línea aérea finaliza en el pórtico de entrada ubicado en el interior de la subestación.

Se prevé la ejecución de un nuevo apoyo de fin de línea, próximo al último poste existente, para el entronque aéreo-subterráneo, así como la instalación de un Centro de Seccionamiento junto a éste.

El tendido de cableado desde el nuevo apoyo hasta el Centro de Seccionamiento se realizará por canalización de nueva ejecución.

La Caseta para el Centro de Seccionamiento tendrá dos cuartos con accesos independientes, uno para albergar las celdas propias del Centro de Seccionamiento y otro para ubicar la Celdas existentes (L+P) en la SET fija de Lasarte, así como una Celda de Medida nueva. En fase de obra se verificará si finalmente se considera necesaria la instalación de dicha celda de medida.

Las características principales del cableado, serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	
Tipo	HEPRZ1 - Aluminio
Sección	240 mm^2
Tensión nominal	18/30 kV

A continuación se incluye un resumen de las actuaciones previstas para la ejecución de la acometida eléctrica en 30 kV, desde el punto de suministro en el citado apoyo hasta la celda de entrada en la SET móvil. En cualquier caso, estas deberán ser adecuadas a lo indicado en el Informe Técnico-Económico a proporcionar por Iberdrola.

- Ejecución de acometida eléctrica en 30 kV, según requisitos establecidos por Iberdrola que incluye:

- Instalación de Centro de Seccionamiento equipado con conjunto de celdas 30 kV en configuración 3L, tierras y resto de aparamenta.
- Instalación de apoyo metálico de celosía de fin de línea para entronque aéreo-subterráneo. Incluye la ejecución de la cimentación, red de tierras, acera perimetral, y demás equipamiento.
  Incluye la instalación de equipos de protección y control y telegestión.
- Tendido de cableado subterráneo desde punto de conexión hasta celdas en Centro de Seccionamiento proyectado. Incluye de terminales de conexión.
- Sellado de tubos.
- Rebatido de conductor aéreo LA-180, doble circuito.
- Ensayos a determinar del nuevo cableado.
- Confección de proyecto oficial de las instalaciones a construir y/o modificar.
- Permisos, licencias o autorizaciones necesarios para la ejecución de los trabajos detallados en el Informe de Iberdrola.

La instalación deberá cumplir, al menos, con la siguiente normativa:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (en adelante RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Decreto 223/2008, de 15 de febrero).
- 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 para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Asimismo se tendrá en cuenta lo establecido en las normas UNE y Normas IBERDROLA.

3.7.1 Centro de Seccionamiento

Tal y como se ha mencionado, se prevé la instalación de un Centro de Seccionamiento con configuración 3L junto a la SE Móvil. La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 30 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Se ha previsto la instalación de un sistema de celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las partes que componen estas celdas son:

- Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mecanismo de maniobra, así como el dispositivo de señalización de presencia de tensión y la alarma sonora de prevención de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el panel de acceso a la acometida de cables de Media Tensión y fusibles. En su interior hay

una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del circuito de tierras y de las pantallas de los cables.

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusible).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

El interruptor disponible tiene 3 posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra (salvo para el interruptor de la celda S).

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mecanismo de Maniobra

Los mecanismos de maniobra son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas son las siguientes:

Tensión nominal	36 kV
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases	70 kV
a la distancia de seccionamiento	80 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases	170 kV
a la distancia de seccionamiento	195 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Características descriptivas de la aparamenta MT

- Entrada / Salida 1 y 2 y seccionamiento de compañía

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:
  - ~ Tensión asignada: 36 kV
  - ~ Intensidad asignada: 400 A
  - ~ Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA
  - ~ Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
  - ~ Nivel de aislamiento
    - * Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 70 kV
    - * Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 170 kV
  - ~ Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
  - ~ Capacidad de corte
    - * Corriente principalmente activa: 400 A
  - ~ Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
  - ~ Ancho: 418 mm
  - ~ Fondo: 850 mm
  - ~ Alto: 1745 mm
  - ~ Peso: 138 kg

- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Seccionamiento es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Equipos de iluminación: Iluminación Edificio de Seccionamiento:

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

Medida de la energía eléctrica

Al tratarse de un centro de distribución público, no se efectúa medida de energía en MT.

Unidades de protección, automatismo y control

Armario de Comunicaciones adicional

Armario de comunicaciones, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 310 x 400 x 200 mm (Alto x Ancho x Fondo), integrado en web. La envolvente

exterior, de plástico libre de halógenos, debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.

Compuesto por un único compartimento independiente y con tapa desmontable para un correcto acceso a su interior en zonas con espacio reducido. Se debe poder observar el estado de los equipos sin necesidad de acceder a su interior.

Debe permitir una óptima operación sobre sus elementos en cualquier circunstancia. Todos los elementos estarán referidos a tierra de protección y por lo tanto se debe poder acceder directamente para operaciones de mantenimiento, configuración, etc.

El armario debe disponer de ventilación no forzada mediante aireadores laterales para una correcta circulación del aire y del calor generado por los diferentes equipos.

La entrada al armario es directa mediante prensaestopas sin necesidad de conector externo. Para simplificar la conexión de media tensión por parte del operario, se instalará un dispositivo de conexión con dos bornes para la alimentación y conector Ethernet hembra apantallado. De esta forma el instalador únicamente deberá instalar una manguera Ethernet prefabricada y los hilos de alimentación entre la aparamenta y el armario ACOM.

Instalaciones secundarias

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Armario de primeros auxilios

El Centro de Seccionamiento cuenta con un armario de primeros auxilios.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

3.7.2 Celda de medida

En el cuarto de ETS ubicado en el Centro de Seccionamiento se instalará una celda de medida, 30 kV, junto a las celdas a trasladar desde la SET fija de Lasarte.

Las características principales de la celda de medida son:

Celda modular de medida con aislamiento en aire, con envolvente metálica. Incluye alojamiento para transformadores de medida de tensión e intensidad, permitiendo comunicar con embarrado del centro de transformación, mediante barras o cables secos.

- Características eléctricas:
  - ~ Tensión asignada: 36 kV
  - ~ Intensidad asignada: 400 A
  - ~ Intensidad de corta duración (1 s): 21 kA
  - ~ Nivel de aislamiento
    - * Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 70 kV
    - * Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 170 kV
  - ~ Clasificación IAC: AFL
  - ~ Transformadores de medida:
    - * Transformadores de intensidad instalados (3 TIs)
    - * Transformadores de tensión instalados (3 TTs)
- Características físicas:
  - ~ Ancho: 900 mm
  - ~ Fondo: 1160 mm
  - ~ Alto: 1800 mm
  - ~ Peso: 290 kg

3.8 Acometida eléctrica en BT

La actual caseta de señalización de Maltzaga se alimenta en BT desde el cuadro de servicios auxiliares de la SET fija de Maltzaga. Teniendo en cuenta que ésta quedará fuera de servicio (para su posterior desmantelamiento) tras la puesta en servicio de la SET móvil, debe preverse una alimentación alternativa en baja tensión. Para ello, se realizará una nueva acometida en baja tensión.

A fecha de redacción del presente Pliego Técnico no se dispone de los requisitos Compañía de Suministro Eléctrico (Iberdrola) en cuanto a las actuaciones a realizar.

Las características de la actuación dependerán del punto de conexión, pudiendo ser el trazado de la línea de acometida en aéreo, subterráneo o mixto.

A continuación se incluye un listado de posibles actuaciones a realizar, que deberán ser concretadas en fase de obra:

- Ejecución de canalización y arquetas, en acera/jardín y/o calzada.
- Instalación de postes de hormigón para tendido aéreo.
- Instalación de herrajes para suspensión y anclaje de cableado en caso de utilizar postes de catenaria.
- Tendido de cableado subterráneo y/o aéreo, así como ejecución de empalmes.
- Instalación de caja general de protección y medida.
- Ensayos a determinar del nuevo cableado.
- Sellado de tubos.
- Confección de proyecto oficial de las instalaciones a construir y/o modificar.
- Permisos, licencias o autorizaciones necesarios para la ejecución de los trabajos detallados en el Informe de Iberdrola.
- Otros que determine Iberdrola.

La instalación deberá cumplir, al menos, con la siguiente normativa:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.
- Asimismo se tendrá en cuenta lo establecido en las normas UNE y Normas IBERDROLA.

Asimismo, y teniendo en cuenta la instalación de un nuevo Centro de Seccionamiento propiedad de Iberdrola junto a la instalación, se prevé también una acometida en baja tensión para dar servicio al equipamiento de telemando asociado. Dicha acometida se ejecutará según los requisitos que defina Iberdrola y será complementada con la nueva acometida en BT para la caseta de señalización.

3.9 Equipo rectificador-cargador de baterías en SET móvil

Se realizará la sustitución del equipo rectificador-cargador de baterías existente en la SET móvil debido al fin de su vida útil.

Las características del nuevo equipo rectificador-cargador de baterías son las siguientes:

- Composición del sistema — Operación individual
- Configuración de la batería — Batería individual

El sistema rectificador - cargador será estará compuesto por tiristores controlado por microprocesadores. Suministrará corriente continua de calidad a los consumidores conectados al mismo tiempo que carga las baterías.

Especificación mecánica

- Armario metálico: auto soportante adecuado para su instalación interior.
- Tipo de protección (conforme a IEC 60529): IP20
- Ventilación: Entrada de aire a través de puertas, lado frontal y posterior del suelo del armario, salida de aire a través de la pared posterior superior.
- Nivel de ruido: <66 dB (A)
- Entrada de cables por la parte inferior
- Dimensiones
  - Altura 2000 mm
  - Anchura 645 mm
  - Profundidad 750 mm
- Peso aprox. 160 kg

Especificación eléctrica

- Tipo de rectificador: 2 pulse (SCR) tiristor
- Tensión nominal de entrada: 230 V
- Tolerancia de tensión de entrada: ±10%
- Tolerancia de tensión de red: +15 %, -20 %
- Número de fases: 1
- Frecuencia de entrada: 50 Hz
- Tolerancia de frecuencia de entrada: ±6%
- Tensión de salida nominal: 110V CC
- Tensión de flotación: 86 x 1,40 = 120,40 V CC
- Tensión de carga rápida: 86 x 1,45 = 124,70 V CC

- Tensión de carga excepcional: 86 x 1,65 = 141,90 V CC (salidas desconectadas)
- Corriente de salida nominal: 15A CC
- Regulación de tensión
  - Estático: ±1 %
    - ~ Con carga de mantenimiento
    - ~ Corriente de salida: 0 - 100%
    - ~ Tensión de entrada de red en el rango de ±10 %
    - ~ Frecuencia de entrada de red en el rango de ±6 %
    - ~ Temperatura de la batería entre 0 ° C y 40 ° C
  - Dinámico:

    Con un filtro LC con batería conectada

    (Capacidad > 5 corriente nominal del rectificador
    - ~ Cambio de carga 10 % => 90 %: 5 %
    - ~ Cambio de carga 90 % => 10 %: +8 %
- Regulación de corriente: +2 % en máximo nivel de corriente
- Ondulación de tensión
  con batería standard de capacidad
  - 3x I nominal sin batería: 2,5 % RMS típico (máx. 5 %)
  - con batería: 1 % RMS
- Pérdida térmica a potencia nominal: 566 W
- Estabilidad a largo plazo para 1000 horas (tensión de salida): 0,15 %
- Estabilidad dependiendo de temperatura ambiente: 0,02 % por grado °C (de la tensión de salida)
- Características de carga según IEC 478: IU
- Aislamiento entre entrada/salida y masa: 2500 V CA (con placas de circuitos impresos conectadas en el rectificador).
- Resistencia de aislamiento en placas de circuitos impresos conectadas en el rectificador: >200 MΩ
- Entrada – Masa: 500 V CC
- Entrada - Salida: 500 V CC
- Entrada – Masa: 500 V CC

<u>Funciones de protección</u>

- Arranque suave
- Resistencia al cortocircuito
- Limitación de corriente al 100 % de la corriente nominal
- Fusible c.c. instalado
- Memoria no volátil para parámetros del sistema y ajustes de usuario
- Desconexión por fallo de red, desconexión por fallo de rectificador
- Desconexión por sobretensión c.c.
- Registrador de datos con indicación temporal para alarmas y mensajes del sistema

<u>Mediciones y mensajes</u>

Valores de medición disponibles en el indicador LCD:

- Tensión de entrada de red
- Tensión de carga

- Corriente de carga
- Corriente de la batería
- Capacidad de la batería
- Tensión de consumidor c.c.
- Corriente de consumidor c.c.

Mensajes:

- Fallo de la tensión de red
- Error de cargador
- Control de tensión de batería
- Control de tensión c.c.
- Error de fallo a tierra +/-
- Valor límite de corriente de cargador
- Valor límite de corriente de batería
- Corriente de carga demasiado elevada
- Corriente de batería demasiado elevada
- Control de sobretemperatura
- Error en la comunicación interna
- Error de prueba de la batería
- Tiempo de carga superado
- Fallo tensión de alimentación
- Batería en descarga
- Mantenimiento necesario

Listado de las opciones instaladas

- Filtro EMI (CE)
- Tarjeta de señalización remota (8 contactos)
  - Defecto de Red
  - Defecto de Cargador
  - Tensión Alta de Salida
  - Tensión Baja de Salida
  - Tierra en +
  - Tierra en -
- Control de temperatura de conjunto
- Protección de entrada CA mediante seccionador a fusibles
- Protección de batería: Fusible
- Protección de consumidor: Fusible
- Control de conexión a tierra
- Color del armario: RAL7035
- Tipo de protección: IP20

Las características de las nuevas baterías son las siguientes:

- Tensión nominal CC: 110 V
- Número de elementos / bloques: 86 unidades
- Capacidad: 30 Ah C5
- Peso total: 154,80 kg

La unidad incluye el suministro, montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio del nuevo equipamiento, así como la retirada del equipamiento existente, así como demás equipamiento auxiliar necesario.

3.10 Seccionadores de catenaria

La conexión del feeder positivo de la SET móvil se conectará con la catenaria a través de un de seccionador de catenaria de apertura en carga con accionamiento eléctrico.

Se aprovechará el seccionador SF3 existente. Asimismo, se integrarán los seccionadores de puenteo SC1 y SC3 existentes. Se realizará el tendido nuevo del cableado de alimentación y control a los tres seccionadores mencionados.

El control de los seccionadores estará integrado en el sistema de telemando de energía de la SET móvil.

La tensión de alimentación del motor y la resistencia eléctrica será de 220 Vac, y la tensión empleada para el control será de 110 Vcc.

3.11 Cableado eléctrico

Todos los cables serán de cobre, a excepción de los cables de 30 kV que serán de aluminio.

Los cables de cobre estarán fabricados con cobre electrolítico de 99,95 % de pureza como mínimo.

Serán adecuados para su funcionamiento a las siguientes temperaturas:

- Temperatura máxima de servicio: 90 ºC.
- Temperatura máxima de cortocircuito: 250 ºC.

Todos los cables suministrados serán no propagadores de la llama y no propagadores del incendio según norma UNE o CEI 60 332-3, así como libres de halógenos.

El índice de oxígeno será del 30 al 35 %.

La sección mínima para los cables de fuerza será de 2,5 mm^2.

3.11.1 Cableado de acometida eléctrica 30 kV

Los cables de media tensión tendrán las siguientes características:

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Designación	HEPRZ1-K 18/30 kV + H25
Tensión aislamiento	18/30kV
Conductor	Cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, clase 2, según UNE 60228
Sección de conductor	120 o 240 mm^2
Tipo	Unipolar
Aislamiento	Etileno propileno de alto gradiente (HEPR, 105ºC)
Semiconductora externa	Capa extrusionada de material semiconductor separable en frío
Pantalla metálica	Hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira. Sección total 25 mm^2
Separador	Cinta de poliester
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica, Z1 (color rojo)

Se deberán realizar los siguientes tendidos:

- Tendido de dos circuitos de 3x(1x240 mm^2 + H25) de sección entre nuevo apoyo fin de línea y Centro de Seccionamiento de nueva ejecución (hasta celdas de entrada).
- Tendido de un circuito de 3x(1x240 mm^2 + H25) de sección entre Centro de Seccionamiento de nueva ejecución (desde celda de salida) a celdas en 30 kV.
- Tendido de un circuito de 3x(1x120 mm^2 + H25) de sección entre celdas en 30 kV y celda de entrada en subestación móvil.

Se incluye la ejecución de dos juegos de empalmes en punto de conexión para apertura del anillo existente, así como terminales de conexión.

3.11.2 Cableado de feeder y retorno

Los cables de media tensión tendrán las siguientes características:

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Designación UNE	RHZ1 1,8/3kV
Tensión aislamiento 1.650Vcc	1,8/3kV
Conductor	Cobre, flexibles de clase 2 según UNE 60228:2005
Sección de conductor	Según requerido
Tipo	Unipolar
Aislamiento	XLPE, salvo cable desnudos
Armadura	Será de hilos de acero en el caso de que se requiera
Cubierta exterior	Cubierta no propagadora del incendio y libre de halógenos

Se deberán realizar los siguientes tendidos:

- Tendido de 4 cables de 1x300 mm^2 de sección entre:

Origen		Destino		Tipo de cable	Observaciones
CM	Grupo rectificador	CF	Bobina de alisamiento	RHZ1 1,8/3 kV	Conexión salida grupo rectificador - bobina
CM	Celda disyuntor	CF	Bobina de alisamiento	RHZ1 1,8/3 kV	Conexión entrada celda disyuntor - bobina
CF	Bobina de alisamiento	CF	Filtros de armónicos	RHZ1 1,8/3 kV	Conexión bobina - filtros de armónicos
CM	Negativo	CF	Filtros de armónicos	RHZ1 1,8/3 kV	Conexión negativo - filtros de armónicos
CM	Positivo celda de feeder	---	Seccionador SF3	RHZ1 1,8/3 kV	Alimentación a catenaria
CM	Negativo	---	Carril	RHZ1 1,8/3 kV	Retorno

3.11.3 Cableado de alimentación en baja tensión y control

La red de cableado de alimentación y control será acorde a lo dispuesto en el REBT y a lo dispuesto en las especificaciones técnicas de aplicación que se refieran especialmente a la alimentación de equipamiento de seguridad.

Cableado de Alimentación de Fuerza 0,6/1 kV

En general, los conductores serán no propagadores del incendio Cu 0,6/1 KV RZ1-K (AS) conductor de cobre flexible clase 5 según UNE 21022 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), no propagador de la llama UNE-EN 50265, no propagador del incendio UNE-EN 50266, baja acidez y corrosividad de los gases emitidos UNE-EN 50267 y baja opacidad de los humos emitidos UNE-EN 50268.

Cableado de Control

Para el cableado de control (transmisión de órdenes y señales), en general se instalará cable multiconductor de cobre, tensión 0,3/0,5 kV, flexible, clase 5, apantallado.

El número de hilos de cada manguera será, al menos igual al de los tendidos existentes.

Asimismo, el cableado deberá cumplir con lo establecido en la "Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 abril 2017)".

A continuación se incluye una relación del cableado de alimentación y control que deberá ser tendido:

Origen		Destino		Tipo de cable	Observaciones
CF	Servicios auxiliares	CF	Armario control	RZ1-K 0,6/1 kV	Alimentación armario control
CF	Armario control	CS	Celdas 30 kV	RZ1-K 0,6/1 kV	Motorización mando seccionador
CM	Servicios auxiliares	---	Seccionador SF3	RZ1-K 0,6/1 kV	Motorización mando SF3
CF	Cuadro control seccionadores	---	Seccionador SC1	RZ1-K 0,6/1 kV	Motorización mando SC1
CF	Cuadro control seccionadores	---	Seccionador SC3	RZ1-K 0,6/1 kV	Motorización mando SC3
CS	Celdas 30 kV	CF	Armario control	RC4Z1-K 0,3/0,5 kV	Control celdas 30 kV
CF	Bobina de alisamiento	CM	Servicios auxiliares	RC4Z1-K 0,3/0,5 kV	Control bobina de alisamiento
CF	Filtros de armónicos	CM	Servicios auxiliares	RC4Z1-K 0,3/0,5 kV	Control filtros
CF	Cuadro control seccionadores	CF	Armario control	RC4Z1-K 0,3/0,5 kV	Mando y control seccionadores
CM	Servicios auxiliares	---	Seccionador SF3	EAPSP	Mando y control SF3
CF	Cuadro control seccionadores	---	Seccionador SC1	EAPSP	Mando y control SC1
CF	Cuadro control seccionadores	---	Seccionador SC3	EAPSP	Mando y control SC3

Para el dimensionamiento del cableado de alimentación eléctrica y de control se realizarán los correspondientes cálculos justificativos. La elección de la sección de los cables se realizará de la siguiente forma:

- Por intensidad térmica.
- Por caída de tensión.
- Por intensidad de cortocircuito.

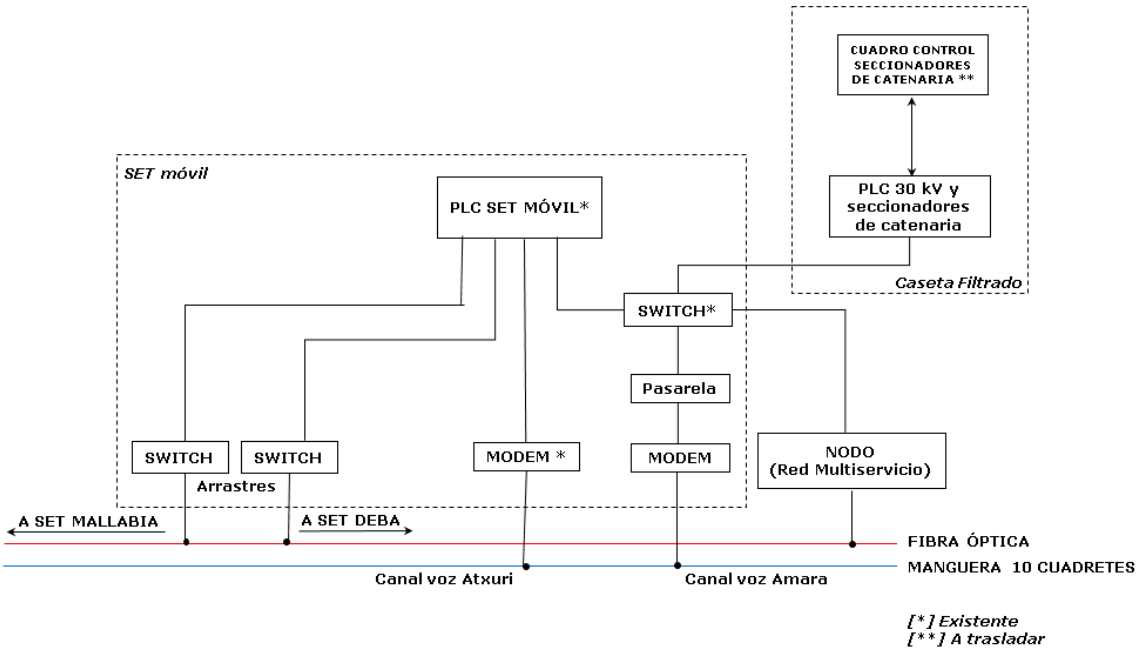
3.12 Sistema de control

Actualmente existe una red local para el telemando local de las instalaciones que componen la SET móvil. El control de la SET móvil se centraliza a través de un PLC que se ubica en el interior de la propia SET móvil.

Por otro lado, las señales de las celdas de acometida a la SET móvil en 30 kV, actualmente se recogen en uno de los PLCs de control de la SET fija. Se instalará un nuevo PLC para el control de las mismas. Asimismo, se aprovechará dicho PLC para la integración de las señales de mando y control de seccionadores de catenaria (se trasladará el cuadro de control de seccionadores de catenaria existente en la SET fija de Maltzaga).

El PLC de la SET móvil, actuará como concentrador y gestor de las comunicaciones con el Puesto Central. La funcionalidad de gestión de arrastres se implementará en el PLC de la SET móvil.

La configuración de control, telemando y arrastres de la SET móvil será la siguiente:



Descripción funcional del nuevo equipamiento a integrar en el sistema de control de la SET móvil

PLC celdas 30 kV y seccionadores de catenaria

Elementos sobre los que actúa:

- Seccionador de barras celda de línea
- Seccionador de puesta a tierra celda de línea
- Seccionador de barras celda fusibles
- Seccionadores de catenaria (SF3, SC1 y SC3)

Arrastres

La gestión de los arrastres será realizada por el PLC existente en la SET móvil. Se incluirán sendos switches para la gestión de los arrastres con las SET colaterales de Mallabia y Deba.

El proceso de arrastre de colaterales se llevará a cabo cuando se dé una de las siguientes circunstancias:

- Desconexión de un disyuntor de feeder por falta eléctrica en catenaria
- Desconexión de todos los disyuntores de feeder por defecto en estructura.

En el primer caso, el relé de protección selectivo que detectará la falta eléctrica en catenaria enviará una señal al disyuntor correspondiente de la subestación que lo hará disparar. Todos los disyuntores se quedarán bloqueados en esta posición y solo se podrán desbloquear cuando esté liberado el fallo, pudiéndose hacer de forma local o a distancia.

En el segundo caso, se dará un orden de arrastre a las dos subestaciones colaterales, provocando la desconexión de todos los disyuntores extrarrápidos de feeder. Una vez se tenga que determinar el origen de la subida de tensión – carril y se haya solventado el problema, se podrán desbloquear todos los disyuntores de forma local o a distancia.

Nuevo equipamiento hardware de la subestación de tracción móvil

Se contemplan los siguientes autómatas programables nuevos que deberán ser integrados en la arquitectura de control de la subestación:

- PLC existente de SET móvil:
  - Un módulo ETHERNET 10/100 RJ45 adicional.
- Un PLC de adquisición y control de señales, para celdas de 30 kV y seccionadores de catenaria, formado por:
  - Una CPU USB MODBUS.
  - Un Rack de 6 posiciones.
  - Una fuente de Alimentación de Corriente Continua estándar 16W aislada.
  - Un módulo ETHERNET 10/100 RJ45.
  - Un módulo de 32 entradas digitales. 24V.
  - Un módulo de 16 salidas digitales. 24V, 0,5 A.
  - Un bornero de 20 contactos precableados con el otro extremo libre.
  - Dos Bases con cables precableados.
  - Cable ETHERNET STP, Paralelo C/Conect.R.
- 2 switches industriales gestionables de fibra óptica monomodo para las redes de arrastres.
- 1 módem adicional, con pasarela, para comunicaciones con PM Atxuri.

Tanto el nuevo PLC como el cuadro de control de seccionadores se instalarán en la caseta de filtrado. El nuevo PLC se instalará en un armario de nuevo suministro.

Por otro lado, los nuevos switches para la gestión de arrastres, módem adicional y pasarela de comunicaciones se instalarán en la SET móvil.

Descripción de los autómatas

Los procesadores de la plataforma de automatismo serán todos del mismo fabricante.

Los autómatas tendrán como componentes fundamentales:

- Soporte mecánico de los diferentes módulos.
- Fuente de alimentación. La alimentación a los autómatas será a 24 Vcc 50 Hz. Este módulo tendrá la capacidad de alimentar correctamente en potencia y en tensión a los diferentes elementos que componen la unidad remota, así como los instrumentos de campo que lo requieran. El módulo será dimensionado para que en condiciones de operación normal la fuente esté al 70 % de la capacidad total. Incorporará las protecciones adecuadas a cada salida y dispondrá de funciones de vigilancia de las tensiones de entrada y salida tanto en forma local como centralizada.
- Unidad Central de Proceso (CPU). La unidad deberá contar con un procesador principal con capacidad de memoria de 8K de instrucciones y 4K de base de datos como mínimo. Esta unidad central deberá coordinar y ejecutar las funciones relacionadas con la adquisición, de datos, supervisión y control, por lo que deberá ser diseñada usando la lista de Entradas/Salidas según el sistema que se trate y considerando una capacidad de expansión a futuro del 15 %.
- Dispondrá de un interfaz, tanto para conexión de equipos de programación y pruebas locales, como para la conexión con el módulo de comunicaciones.

Incorporará funciones de autoverificación y autodiagnóstico, con señalización local y centralizada.

El sistema no deberá tener director de tráfico, ya sea en hardware o software. Dispondrá de las correspondientes funciones de vigilancia y visualización.

Los módulos de entradas-salidas estarán dispuestos en módulos independientes para entradas y salidas. Serán aptos para montaje en rack, robustos y compactos, de fácil montaje, con enclavamiento mecánico que impida errores de conexión y con fijación antivibratoria.

Estos módulos tendrán indicaciones visuales de su estado operativo y realizarán las funciones de adaptación, visualización, aislamiento galvánico, filtrado y protección contra parásitos, sobrecargas y sobretensiones.

El número y tipo deberá ser diseñado usando la lista de Entradas/Salidas según el sistema que se trate y considerando una capacidad de expansión a futuro del 15 %.

Sistema operativo

El sistema operativo debe ser capaz de realizar múltiples tareas con un máximo de 2 tareas periódicas y más de 60 tareas de suceso.

Las E/S y canales (contador, etc.) de los diversos módulos pueden asignarse a cada tarea.

Las funciones RUN/STOP del autómata pueden controlarse de forma remota ajustando los parámetros de un canal de entrada.

Debe ser posible asignar una entrada física elegida para prohibir cualquier modificación o descarga del programa.

Debe ser posible mantener las salidas o ajustarlas en la posición de repliegue cuando el autómata cambie al modo STOP a través de la introducción de parámetros en cada canal.

La ejecución de los procedimientos de reinicio en frío y en caliente se señaliza a través de bits del sistema a los que accede el programa y el terminal.

Debe ser posible realizar una actualización funcional del procesador mediante la simple descarga del firmware a través del software dedicado o la plataforma de software de

programación. No obstante, también debe ser posible utilizar una versión más reciente del software de programación sin tener que actualizar el firmware del procesador.

El software utilizado para la programación de los PLC será compatible con el SCADA de puestos de mando centrales que puedan gobernar esta subestación.

Memoria

El área de memoria debe consistir en una memoria interna ejecutable para la aplicación que puede guardarse en una tarjeta de memoria tipo Flash. No se requiere ningún suministro de batería para la copia de seguridad.

Debe ser posible almacenar el programa, los comentarios y los símbolos en el autómata para permitir la conexión de la herramienta de programación sin tener la aplicación instalada. La función "terminal vacío" debe estar disponible con cualquier lenguaje IEC que se utilice. También debe ser posible utilizar la ampliación de memoria para realizar copias de seguridad de los archivos (datos de producción, fórmulas, etc.)

Módulos

Todos los módulos (excepto los módulos de procesador y de alimentación) se podrán intercambiar en funcionamiento, es decir, pueden insertarse y extraerse mientras se encuentran encendidos.

Debe existir un dispositivo de ubicación para los módulos y una comprobación automática de la conformidad con la configuración del software del sistema para garantizar que se eviten los errores durante la sustitución del módulo.

Todos los módulos disponen de un bloque de visualización para identificar los defectos de módulo y de canal: entrada, salida, dispositivo de bus, eje, etc. Estos diagnósticos se realizan sin utilizar ninguna herramienta especial.

Los módulos se configuran completamente mediante el ajuste de los parámetros en el software de desarrollo y tiempo de ejecución. Los parámetros se almacenan en la aplicación del autómata y se vuelven a cargar automáticamente en la CPU si se intercambia un módulo.

Clasificación de los Módulos de Entradas/Salidas:

- Entradas Digitales (E.D.).
- Salidas Digitales (S.D.).
- Entradas Analógicas, +-10V (E.A.).

La conexión eléctrica de las señales de entrada o salida desde campo se realizará a través de regleteros de bornas perfectamente identificados.

Condiciones generales mínimas para todos los módulos

- General:

Temperatura del aire ambiente	0 - 60 °C
Temperatura exterior	0 - 40 °C
Humedad relativa	95% a 25 ° C, sin condensación
Vibraciones	Según normas IEC
Choques	Según normas IEC

- Montaje:

Rack normalizado, en módulos extraíbles, sin accesibilidad externa para los componentes electrónicos. Deben cumplir las diversas Normas Internacionales que afecten a los equipos electrónicos.

- Módulo de alimentación:

Los módulos de alimentación deberán equipar cada rack que podrán ser de 8 o de 12 emplazamientos. Estos módulos se implantarán en los dos primeros emplazamientos de cada rack. La potencia necesaria para la alimentación de cada rack estará en función del tipo y del número de módulos instalados en éste. Por este motivo, será necesario establecer un balance de consumo rack por rack para determinar el módulo de alimentación apropiado para cada rack.

Alimentación	24 Vc.c.
Potencia	16-20 W
Protección contra cortocircuitos	Electrónica.
Separación galvánica	Con optoacoplador.
Señalización	Leds indicadores de estado

Unidades centrales de proceso (CPU)

Las características técnicas de la CPU son las siguientes:

E/S digitales	512 vías
E/S analógicas	128 vías
Puertos de comunicaciones	1 enlace serie: Modbus maestro esclavo 1 puerto USB: puerto de programación
Capacidad de memoria interna	2.048 KB RAM
Capacidades de tarjeta memoria interna	8 Mb de base
Estructura de la aplicación	Tarea maestra: 1
Número de K instrucciones ejecutadas por ms	5,4 K instrucciones/ms (100% booleana) 4,2 k instrucciones/ms (65% booleana + 35% aritmética)
Alimentación	24 Vcc

- Fuente de alimentación:

Las características técnicas de la fuente de alimentación son las siguientes:

Tensión nominal	24 Vcc
Corriente Primario	30 A (conexión inicial) 0,7 A

Protección integrada	Por fusible interno no accesible
Potencia máxima disipada:	8,5 W
Resistencia dieléctrica	1500 V – 50 Hz durante 1’
Resistencia de aislamiento	> 10 MΩ

Módulos de señales

- Módulos de entrada digitales.

Modularidad	32 / 16 vías aisladas según IEC 61131-2
Entradas aisladas	Lógica positiva y compatibilidad de detector a dos hilos
Conexión	Mediante borneo desenchufable
Alimentación	24 Vcc

- Módulos de salida digitales

Modularidad	32/16 vías aisladas según IEC 61131-2
Salidas aisladas	Lógica positiva, secuencia configurable de salida y vigilancia de control de salidas.
Conexión	Mediante borneo desenchufable
Alimentación	24 Vcc y 0,5 A por vía

- Módulo de comunicaciones Ethernet

Estructura	Interface físico: 10BASE-T / 100BASE-TX Modo de acceso:
Conexiones	1 modulo ethernet
Clase de conformidad	Clase Transparent Ready B30
Servicio WEB	Diagnóstico de autómatas “Rack viewer”
	Variables y datos del autómata “Data Editor”

Switch

Puerto Ethernet	10/100BASE-TX - 5 cable cobre
Protocolo del puerto de comunicación	Ethernet TCP/IP
Montaje	Carril DIN
Alimentación	24 Vcc

Accesorios

Es sistema debe incluir un completo sistema de interfaces y precableado entre el autómata y los detectores y accionadores. El sistema debe combinar las funciones de un bloque de terminales con cableado simplificado y la adaptación, protección y distribución de señales.

Se incluirá todo el material necesario para la conexión de las entradas y salidas en los PLC's para ellos se incorporarán racks con las posiciones deseadas para cada caso, borneros de 20 puntos y cable de Ethernet necesario.

Módem

Se incluirá un módem adicional de iguales características al existente en la SET móvil.

- Solución simple de red multipunto de bajo costo
  - Módem multipunto 1200 bit/s
  - Interfaces RS-232 y RS-422/485
  - Trnasmisión hasta 25 km
- Solución industrial robusta para una larga vida útil
  - Temperatura extendida –25°C to 70°C
  - Aprobaciones EMC y aislamiento trigalvánico
  - Alimentación en cc.
- Solution para comunicaciones RTU heredadas
  - Relé de salida
  - Función de retraso RTS-CTS 23 ms a 60 ms
  - Mçodem FSK V.23 1200 bit/s
- Fácil configuración
  - Sin configuración de software - Solo interruptor DIP
  - Potencia de transmisión seleccionable de 3 dBm a –12 dBm
  - Sensibilidad del receptor –23 dBm a –45 dBm

Se incluye pasarela de comunicaciones.

Switches de fibra óptica monomodo

Switch industrial de conexión a la red de F.O. monomodo para la gestión de arrastres con subestaciones colaterales.

- Posibilidad de montar en carril DIN.
- Alimentación: 24 Vcc
- Rango de temperatura de 0-60°C.
- Contacto para funciones de control.
- LEDs de monitorización de estado.
- Puertos Ethernet:
  - 100BASE-FX 2x fibra ópt.
  - 10/100BASE-TX 4x cable cobre
- Grado de Protección IP30
- Aprobado por EN, IEC, UL, CSA, FM.

Se incluye 2 transceptores SM de fibra óptica Fast-Ethernet SFP con conector LC.

Software de programación y configuración de PLC's

El software integrado en los nuevos PLCs deberá ser compatible con el software existente en el PLC actual de la SET móvil.

Asimismo, se realizarán las ampliaciones, integraciones y modificaciones necesarias en el PLC actual de la SET móvil, el cual actuará como equipo maestro.

Armario de control

Todo el equipamiento de nuevo suministro se instalará en un nuevo armario de control a instalar en la caseta de filtrado. El nuevo armario incluirá todos los accesorios necesarios.

Dispondrá de espacio de reserva para incorporación de futuros elementos debido a posibles nuevas necesidades.

Será de tipo interior, y estará construidos, tanto la puerta como el cuerpo, en chapa de acero, con tratamiento por cataforesis más polvo de epoxy poliéster, espesor suficiente para resistir los esfuerzos mecánicos que se presenten durante el montaje y servicio de los equipos. El grado de protección será IP43. Se presentarán pintados de blanco RAL 9001.

Tendrán una anchura de 600mm y 400mm de profundidad. El alto será acorde a las necesidades de la aparamenta a instalar.

Los materiales, equipos y componentes utilizados serán los adecuados para garantizar su integridad y funcionamiento ante la aplicación de las tensiones de prueba, de rigidez, impulso e interferencias, así como ante variaciones limitadas de las tensiones nominales de alimentación.

La chapa electrocincada recibirá un revestimiento de pintura de poliéster, que presentará un acabado impecable y permitirá una buena protección contra la corrosión. La puerta, transparente, se ejecutará de la misma forma y dispondrá de cerradura con llave.

El conjunto estará compuesto, además de por el propio armario, por chasis modulares, carriles DIN, tapas cubrebornas y todos los accesorios y piezas necesarios para anclar el cuadro a la pared.

Los armarios dispondrán de la correspondiente pletina de tierra, a la que irán unidas todas las tierras del cuadro, incluida la propia caja y la puerta.

3.13 Sistema de arrastres

Entre subestaciones colaterales existirá un sistema de arrastres, independiente del sistema de telemando. El sistema de arrastres es un sistema de protección por arrastres de disyuntores extrarrápidos instalados en subestaciones de tracción colaterales que tienen feeders que alimentan el mismo sector.

Un sistema de arrastres, es la transmisión de la señal de apertura de un extrarrápido en una Subestación Rectificadora por actuación de la protección D.D.L. o di/dt inherente a él, hasta otra Subestación Rectificadora colateral que alimenta el mismo sector de tracción y posterior apertura del extrarrápido del feeder correspondiente, ejecutándose en el menor tiempo posible.

Con el fin de asegurar la apertura en caso de incidencia de los disyuntores extrarrápidos en las subestaciones de tracción colaterales (SET Mallabia y SET Deba) que tienen feederes que alimentan el mismo tramo de catenaria, se instalará un sistema de arrastres.

El arrastre estará gestionado mediante el PLC de la SET móvil. Este PLC irá conectado al PLC homólogo de la subestación colateral por medio de canales permanentes establecidos en el sistema de transmisión de datos.

La señal de arrastres se transmitirá por fibra óptica, y se instalarán dos switches con puertos de fibra óptica monomodo.

Los trabajos de integración de arrastres con las SET de Mallabia y Deba en el sistema de arrastres de subestaciones de ETS incluyen la programación, pruebas y puesta en marcha:

- Estudio análisis y gestión.

- Integración del sistema de gestión de arrastres en el puesto de mando.
- Programación del sistema de gestión de arrastres en los PLCs de subestaciones.
- Pruebas y puesta en marcha del sistema del tramo.
- Documentación.

3.14 Telemando de energía

El control de todos los equipos podrá efectuarse desde el desde los Puesto de Mando Central (PMC) de Atxuri y Amara debiendo integrarse la SET móvil en el telemando de energía existente. El PMC de Atxuri actuará como servidor primario para las mientras que el PMC de Amara lo hará como servidor de espera. Por lo cual, también se debe contemplar los trabajos de hardware y software a realizar en el telemando del Puesto de Mando, de cara a implementar las pantallas para controlar las instalaciones afectados por este proyecto. Estas actividades, serán realizadas por mantenedor homologado de ETS.

De esta forma, se permitirá obtener información y alarmas de todas las instalaciones así como realizar acciones de mando (maniobras) sobre los distintos elementos de la SET móvil que estén bajo su control.

Además la aplicación permitirá otras operaciones como:

- Análisis gráfico y alfanumérico de tendencias en función de datos reales e históricos.
- Registro de operaciones realizadas en ficheros históricos.
- Acceso a un nivel superior de seguridad para maniobras peligrosas.

3.15 Red de comunicaciones

Debido a que el telemando de energía de la subestación móvil se basa en tecnología IP, la solución persigue básicamente dotar de conectividad IP a la subestación móvil en su nuevo emplazamiento.

Para ello, se instalará un nuevo switch de comunicaciones exclusivo en la SET móvil. Dicho switch, que concentrará todos los servicios de la SET, se conectará al switch existente Enterasys para incluir así el telemando de energía de la subestación en la red de comunicaciones IP de ETS.

Por otro lado, se deberán realizar las modificaciones necesarias en el software correspondiente al telemando de energía para actualizar la nueva ubicación de la subestación móvil en el Puesto de Mando.

Adicionalmente, tanto el switch existente que se encuentra ahora en la Subestación como el nodo PDH, deberán trasladarse a la caseta de señalización existente, dentro de las labores de adaptación de la red de comunicaciones existente en Maltzaga.

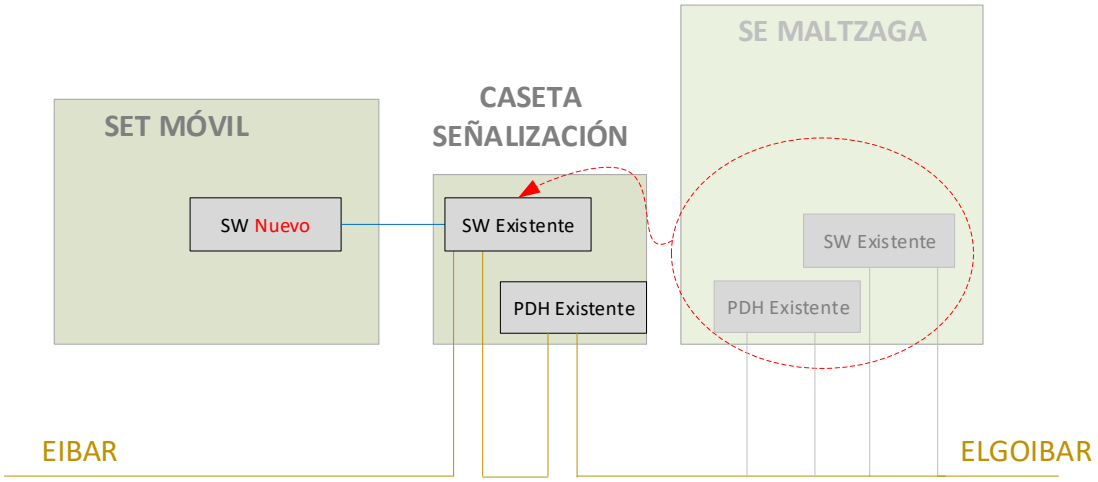


Figura 12. Traslado de los nodos de comunicaciones

3.15.1 Cableado de comunicaciones

3.15.1.1 Conexión del nuevo equipo a la red de comunicaciones

Para resolver la conexión física entre la subestación móvil y la caseta de señalización donde se reubicará el switch existente, se tenderán dos (2) cables de pares de cobre, dejando una de las tiradas como reserva. El cable será UTP categoría 6 con cubierta LSZH y protegida contra roedores.

No se prevén repartidores de cobre para ninguno de los extremos del enlace. El cable se conectorizará mediante los correspondientes conectores RJ-45 en ambos extremos y se conectará a los switches existentes en los extremos de la comunicación.

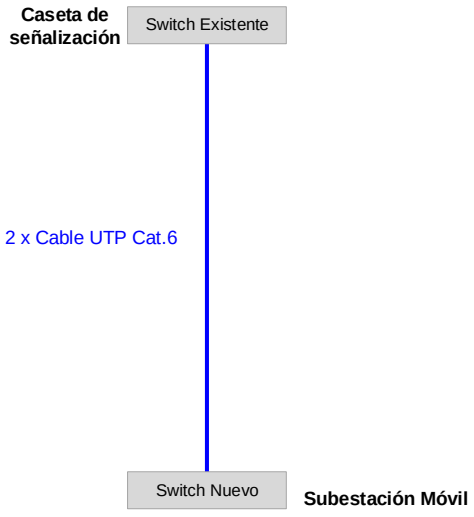


Figura 13. Conexión local del nuevo switch

El cableado deberá cumplir estrictamente la normativa ISO / IEC 11801 sobre los sistemas de cableado estructurado. El aspecto más importante que indica esta norma es el establecimiento de las prestaciones de transmisión del enlace, definiendo cuatro niveles de calidad o clase del mismo. Para ello se garantiza un ancho de banda (MHz) determinado a unas distancias preestablecidas.

Las prestaciones mínimas deberán corresponder a la clase D definida por la norma: ancho de banda de 100 MHz a una distancia máxima de 100 metros.

Como complemento de la normativa ISO / IEC 11801, los materiales también deberán cumplir las siguientes normativas sobre interferencias electromagnéticas: EN 50173, EN 50167 y EN 50169.

3.15.1.2 Adaptación de la infraestructura de fibra óptica

Deberá adaptarse la infraestructura de fibra óptica existente para trasladar el acceso a redes desde la subestación actual hasta la caseta de señalización existente.

La actuación se completará con el suministro, instalación y fusión de los correspondientes repartidores ópticos. La previsión de repartidores será la siguiente:

- Repartidor óptico modular con capacidad para alojar 2 bandejas de fusión y 3 bandejas de conector (Normas ETS-RFV) para la segregación de la manguera troncal.
- Repartidor óptico de 32 conectores para la punta de la manguera que finaliza en la subestación de Maltzaga.

3.15.2 Tendido del cableado

3.15.2.1 Tendido subterráneo e interior

Con respecto al tendido del cableado, se empleará la canalización prevista desde la Subestación móvil hasta la caseta de señalización, realizándose el tendido de manera manual.

En los interiores, el tendido del cableado se realizará por bandejas y/o tubos existentes.

3.15.2.2 Tendido aéreo

Dado que el edificio de la subestación actual se demolerá posteriormente, se prevé un tendido provisional del cableado de fibra óptica, para salvaguardar los cables durante la ejecución de dichas obras.

Para ello, se retranqueará la caja de segregación existente hasta la arqueta de acceso al edificio a demoler y desde allí se realizará un tendido aéreo de un total de dos mangueras de 32 fibras ópticas (que den continuidad a las actuales) hasta la caseta de señalización.

El tendido aéreo se practicará sobre los postes de catenaria existentes, si bien deberán montarse postes adicionales para llevar las mangueras desde la arqueta hasta la vía.

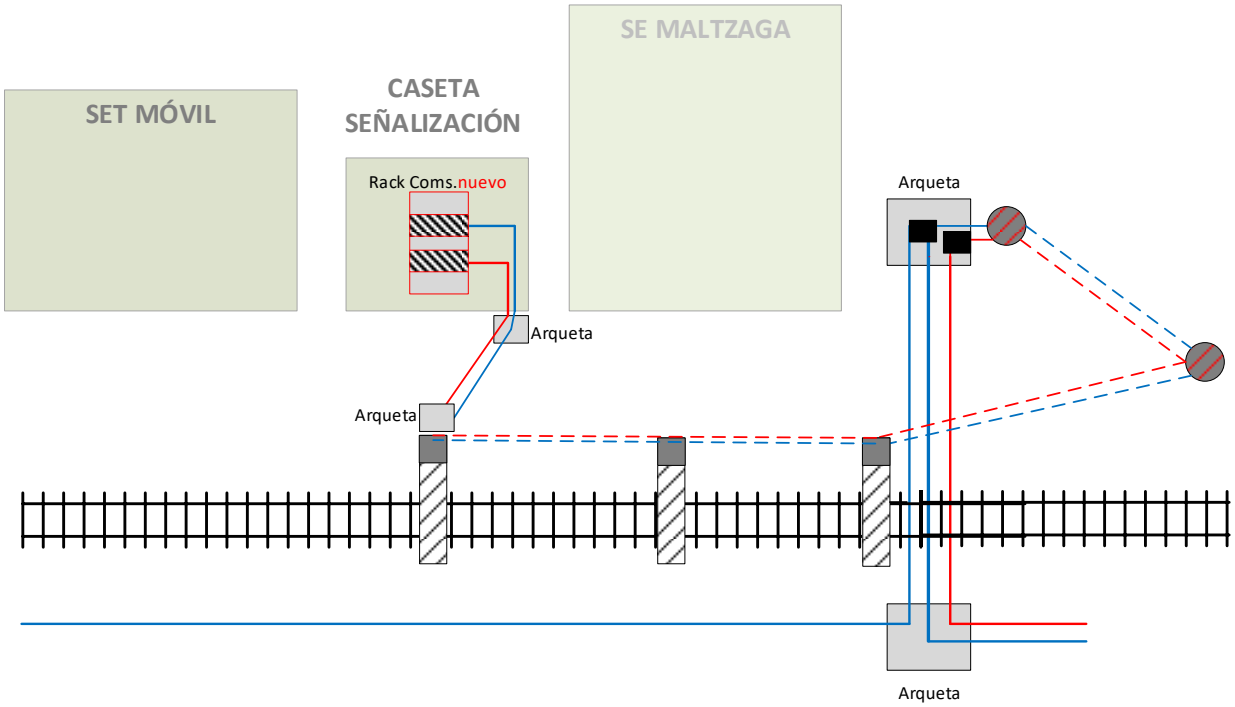


Figura 14. Croquis del tendido aéreo de fibra óptica

A pesar del carácter provisional del tendido se emplearán cables de fibra óptica específicos y adecuados para el tendido aéreo. El cable aéreo será autoportante, antibalístico, completamente dieléctrico y presentará un mínimo de un vano de 80 metros en condiciones estandarizadas NESC médium.

Se emplearán herrajes galvanizados en caliente y abrazados al poste de catenaria (sin perforar el poste). Básicamente se considerarán dos conjuntos de herrajes (de suspensión y de retención), en los casos de bajada del cable existirán otros auxiliares para la recogida del cable sobrante en empalmes, así como para procurar un cierto aislamiento térmico del cable en bajadas.

3.15.3 Equipamiento

Como se ha comentado anteriormente, tanto el nodo IP como el nodo PDH existentes deberán ser trasladados desde el edificio actual de la subestación hasta la caseta de señalización. Dentro del traslado de estos nodos, se incluye también el traslado de todas sus conexiones.

Se suministrará para ello un nuevo rack 19”de 42U así como todos los elementos accesorios que sean necesarios para llevar a cabo la actuación (regletas, pasacables,…). En dicho rack se instarán también los repartidores de fibra óptica, de nuevo suministro, indicados anteriormente.

Como equipamiento nuevo únicamente se suministrará, instalará y configurará un switch de comunicaciones para la subestación móvil. El nuevo equipo será un switch gestionable de Nivel 2 y al menos 12 puertos 10/100/1000. Deberá estar preparado para montaje sobre carril DIN.

Se contempla también la configuración necesaria en el switch existente de Maltzaga para incluir el telemando de energía de la subestación móvil en la VLAN correspondiente.

3.15.4 Etiquetado

Los cables de cobre nuevos quedarán etiquetados en ambos extremos de manera que se distinga claramente su propósito y pertenencia a la red IP de Euskal Trenbide Sarea.

Los cables de fibra óptica existentes en su tendido provisional, así como los nuevos repartidores serán así mismo correctamente etiquetados indicando la manguera y su dirección.

3.15.5 Documentación

Se incluirá tanto en el nuevo rack como en el Puesto Mando, la documentación técnica correspondiente a esta nueva instalación: confección de esquemas, configuración e información técnica Esta documentación se suministrará tanto en CD como en soporte papel.

3.16 Legalización, pruebas y puesta en servicio

Una vez realizada la instalación se realizarán cuantas pruebas sean necesarias para la puesta en servicio de la instalación, incluyendo su legalización.

Se realizarán al menos las siguientes pruebas:

- Mediciones de las tensiones de paso y contacto y resistencia de tierra.
- Mediciones del aislamiento del cableado eléctrico.
- Pruebas de funcionamiento en vacío de la SET móvil completa.
- Pruebas de funcionamiento en servicio de la SET móvil completa.
- Pruebas de telemando local y remoto.

Se deberá presentar un protocolo de pruebas para su aprobación.

Asimismo, se elaborará toda la documentación (incluso proyectos de legalización) y gestiones necesarias para la legalización completa de la instalación.

4. PLAZO Y PROGRAMACION

4.1 Plazo

El plazo previsto para la ejecución de los trabajos descritos en el presente documento es de 3 meses.

4.2 Programación de la instalación

La ejecución general de la instalación puede considerarse compuesta por una serie de fases, como las detalladas en los siguientes apartados:

- **Replanteo de la instalación actual y prevista**
  - Replanteo general de los trabajos:
    - ~ Para el análisis de la ubicación y estado actual de la SET móvil.
    - ~ Para el análisis de la ubicación prevista de la SET móvil. Deberán realizarse los trabajos necesarios para localizar el rutado de servicios enterrados existentes en la zona. A priori se han localizado tanto canalizaciones eléctricas como de abastecimiento de agua que no deberán ser afectadas por la ejecución de los trabajos.
  - Realización del Proyecto Constructivo de detalle para su aprobación por la Dirección Facultativa. Incluye la investigación de las características del terreno y definición definitiva de la red de tierras.
- **Acopio de material**
- **Acometida eléctrica en 30 kV**
  - Ejecución de acometida eléctrica en 30 kV, incluyendo la obra civil, instalación de apoyo fin de línea y el tendido de circuito de alimentación desde el punto de conexión hasta la conexión en la celda de entrada en 30 kV según indicaciones de la compañía suministradora, incluyendo la obra civil, red de tierras, instalación de Centro de Seccionamiento y el tendido de cableado de alimentación desde el punto de conexión hasta éste y desde éste hasta celda de entrada.
- **Acometida eléctrica en Baja Tensión**
  - Ejecución de acometida eléctrica en Baja Tensión, incluyendo la obra civil y el tendido de circuito de alimentación desde el punto de conexión según indicaciones de la compañía suministradora, incluyendo postes de hormigón, entronque, canalizaciones, arquetas, cableado aéreo y/o subterráneo, entronques, CGP, contador, y demás equipamiento necesario.
  - Tendido de cableado en BT desde CGP hasta cuadro de conmutación automática (acometida BT / Red 3 kV de ETS) en caseta de señalización, y retirada de alimentación actual desde cuadro de SSAA de la SET fija.
  - Tendido de cableado para alimentación equipamiento telemando para celdas de 30 kV del centro de seccionamiento de Iberdrola, según sus indicaciones.
- **Ejecución de Obra Civil para la instalación de la SET móvil**
  - Movimiento de tierras, excavación y acondicionamiento del terreno.
  - Ejecución de losas de hormigón armado para la instalación de casetas.
  - Ejecución de canalizaciones eléctricas.
  - Ejecución de red de tierras enterrada.

- Traslado de residuos a vertedero.
- Reposición de red de abastecimiento de agua existente, si fuera necesario.

- **Desmontaje y traslado de SET móvil**

  - Desmontaje y traslado de contenedor metálico y caseta prefabricada a nueva ubicación prevista.

    Deberá asegurarse que todo el equipamiento interior queda debidamente asegurado con objeto de evitar su deterioro durante el proceso. En caso necesario, se extraerá el equipamiento más sensible y será trasladado de manera independiente. Se deberá preparar un procedimiento para el desmontaje y traslado de todo el equipamiento para aprobación por la Dirección Facultativa.

    Incluye también la cubierta existente para proteger el contenedor metálico.

  - Descarga e instalación de SET móvil en nueva ubicación prevista.
  - Desconexionado, desmontaje y traslado de celdas de línea de 30 kV existentes en el interior de la SET fija de Lasarte a nueva ubicación prevista.
  - Desmontaje de escaleras y bancadas metálicas existentes y traslado a lugar a determinar por Euskal Trenbide Sarea.
  - Traslado de residuos a vertedero.

- **Instalación de SET móvil y demás equipamiento adicional en nueva ubicación prevista**

  - Descarga e instalación de SET móvil.
  - Instalación de celdas de acometida en 30 kV en nueva ubicación prevista.
  - Tendido y conexionado de cableado.
  - Instalación y conexionado entre feeder positivo y catenaria y seccionador de catenaria.
  - Sustitución de equipo rectificador-cargador de baterías actuales de la SET móvil.

- **Control, arrastres y telemandos**

  - Suministro e instalación de armario de control y comunicaciones en caseta de filtrado con:

    ~ PLC de control celdas 30 kV y seccionadores de catenaria.
    ~ Protecciones eléctricas, repartidores, y demás equipamiento auxiliar necesario.

  - Suministro e instalación de switches industriales para la implementación de la gestión de arrastres de colaterales, incluso integración de funcionalidad en PLC de la SET móvil.
  - Adecuación de red de control de la SET móvil, incluyendo programación, actualización de listado de señales, etc.
  - Traslado y adecuación de cuadro de telemando de seccionadores de catenaria desde SET fija a caseta de filtrado. Incluye conexionado de cableado e integración en sistema de control.
  - Integración de la nueva SET móvil en el sistema de telemando de energía en los Puestos de Mando de Amara y Atxuri.

- **Red de comunicaciones**

  - Tendido aéreo y subterráneo provisional de dos mangueras de 32 fibras ópticas incluyendo retranqueo de los cables existentes, herrajes, postes necesarios y cajas de empalme.
  - Suministro, instalación y fusionado de los correspondientes repartidores de fibra óptica.

- Suministro e instalación de armario rack 19" de 42U en la caseta de señalización incluyendo todos los accesorios necesarios (pasacables, regletas,…) para el traslado de los equipos de IP y SDH desde la subestación.
- Traslado de los equipos IP y SDH desde el rack de comunicaciones existente en la subestación hasta el nuevo rack en la caseta de señalización, incluyendo las conexiones que apliquen.
- Tendido y conexionado de cableado de pares de cobre.
- Suministro, instalación y configuración de switch en subestación móvil.
- Configuración de la VLAN correspondiente en el switch existente para la integración de la SET móvil.
- Etiquetado de los nuevos cables y repartidores
- Documentación de la nueva instalación.

- **Pruebas, Puesta en Servicio, Documentación final y Legalización de la instalación**
  - Realización de Pruebas y Puesta en Servicio.
  - Realización de pruebas y ensayos de la instalación completa según normativa, especificaciones del cliente y recomendaciones del fabricante.
  - Redacción de documentación As-Built.
  - Realización de la OCA de la instalación.
  - Elaboración de toda la documentación (incluso proyectos de legalización) y gestiones necesarias para la legalización completa de la instalación.

Se debe tener en cuenta que los trabajos anteriormente indicados deberán realizarse con al SET fija de Maltzaga en servicio. Todos los trabajos que requieran un corte de suministro eléctrico deberán realizarse en horario nocturno, y deberán planificarse con la antelación suficiente.

Una vez se ponga en servicio la SET móvil, la SET fija quedará fuera de servicio.

4.2.1 Petición de Intervalo

Previamente a la realización del primer trabajo, se realizará la petición de intervalo que deberá ser aprobada.

Semanalmente se irá renovando este intervalo según planificación de trabajos a realizar.

Todo trabajo a realizar deberá ser aprobado en la reunión de Intervalos realizada la semana anterior.

4.2.2 Replanteo

Con anterioridad al inicio de los trabajos, se procederá al replanteo detallado tanto de la ubicación actual de la SET móvil como de la ubicación prevista para la misma.

En dicho replanteo, se definirá la ubicación detallada de cada elemento, así como las correspondientes actuaciones auxiliares necesarias para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la instalación.

4.2.3 Acopio de Material

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes en cuanto al acopio de

materiales y seguirá las instrucciones complementarias que dicte el Representante de Euskal Trenbide Sarea a este respecto.

4.2.4 Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deberán ejecutarse sin interrumpir el tráfico ferroviario.

En caso de determinarse necesario el corte puntual del servicio ferroviario, los trabajos deberán realizarse en horario nocturno.

Será necesaria la realización de ciertos trabajos en horario nocturno, los cuales se realizarán sin coste adicional.

Así mismo, para la realización de ciertos trabajos, será necesaria la presencia de un Encargado de trabajos homologado por ETS, debiéndose adaptarse éstos al horario de trabajo del mismo.

Los permisos municipales necesarios para la ejecución de las obras serán gestionados por el contratista, asumiendo gastos, fianzas y todo lo derivado como consecuencia de la realización de las mismas.

El contratista desarrollará y realizará a su caso, con arreglo a las condiciones contractuales de la propia obra, cuantas obras complementarias sean necesarias para la correcta terminación y funcionamiento de las soluciones proyectadas. Dichas obras complementarias se consideran incluidas en el contrato principal, y por tanto no pueden ser objeto de reclamación por parte del contratista ante Euskal Trenbide Sarea.

Será responsabilidad del contratista el correcto acabado y terminación de los pavimentos y paramentos, dejándolos en idénticas condiciones a las del inicio de las obras, tanto si se realiza su sustitución como si no. Del mismo modo, se establecerá un periodo de garantía en el que el contratista se responsabilizará de la sustitución o reparación de los desperfectos derivados de las actuaciones a realizar sin coste adicional.

5. PLANOS

PLANOEN AURKIBIDE OROKORRA
ÍNDICE GENERAL DE PLANOS

0.- PLANO ÍNDICE — 1 hoja

1.- SITUACIÓN
- 1.1.- UBICACIÓN ACTUAL SET MÓVIL — 2 hojas
- 1.2.- UBICACIÓN PREVISTA SET MÓVIL — 2 hojas

Total por grupo: 4 hojas

2.- ESQUEMA DE ELECTRIFICACIÓN
- 2.1.- ESTADO ACTUAL — 1 hoja
- 2.2.- ESTADO PROYECTADO — 1 hoja

Total por grupo: 2 hojas

3.- ESQUEMA UNIFILAR SUBESTACIÓN MÓVIL — 2 hojas

Total por grupo: 2 hojas

4.- PLANTA GENERAL . UBICACIÓN PREVISTA — 1 hoja

Total por grupo: 1 hoja

5.- ACOMETIDA ELÉCTRICA 30KV — 1 hoja

Total por grupo: 1 hoja

6.- OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
- 6.1.- EDIFICIO SUBESTACIÓN MÓVIL — 1 hoja
- 6.2.- CASETA PREFABRICADA EQUIPO DE FILTRADO — 1 hoja
- 6.3.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO — 1 hoja
- 6.4.- BANCADAS SUBESTACIÓN MÓVIL — 2 hojas
- 6.5.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS — 2 hojas

Total por grupo: 7 hojas

7.- RED DE TIERRAS — 1 hoja

Total por grupo: 1 hoja

8.- COMUNICACIONES — 1 hoja

Total por grupo: 1 hoja

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-001-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
ÍNDICE

PLANO-ZK / N. PLANO
0

ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-002-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
1 : 2500

-50 0 50m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
UBICACIÓN ACTUAL SET MÓVIL
ACCESOS

PLANO-ZK / N. PLANO
1.1

ORRIA / HOJA
1 Sigue 2



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR

saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR

ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

SEMA-21-003-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

etS euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)

1 : 250

-5 0 5m

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

UBICACIÓN ACTUAL SET MÓVIL EMPLAZAMIENTO

PLANO-ZK / N. PLANO
1.1

ORRIA / HOJA
2 Sigue FIN



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR

saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR

ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

SEMA-21-004-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)

1 : 2500

-50 0 50m

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO

TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO

UBICACIÓN PREVISTA SET MÓVIL ACCESOS

PLANO-ZK / N. PLANO
1.2

ORRIA / HOJA
1 Sigue 2



























UBICACIÓN FUTURA
SUBESTACIÓN MÓVIL

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-005-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
1 : 250

-5 0 5m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
UBICACIÓN PREVISTA SET MÓVIL
EMPLAZAMIENTO

PLANO-ZK / N. PLANO
1.2

ORRIA / HOJA
2 Sigue 2

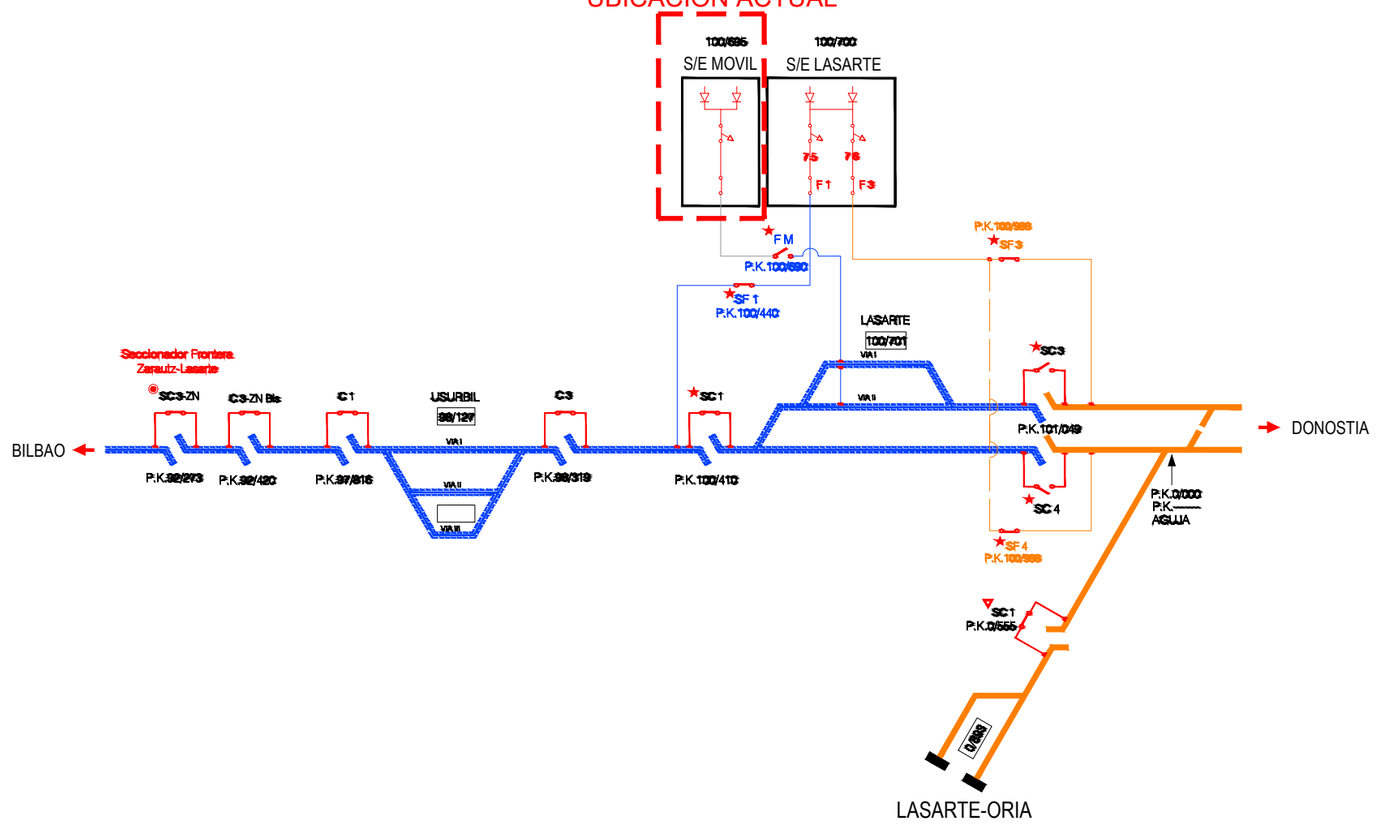
LEYENDA

SECCIONADOR — Cerrado / Abierto
RUPTOR — Cerrado / Abierto
AISLADOR DE SECCION
SECCIONAMIENTO

- SECC. TELEMANDADO DESDE PUESTO DE MANDO
- SECC.TELEMANDADO DESDE S/E Y P. MANDO
- SECC. TELEMANDADO DESDE ENCLAV / ESTACIÓN
- C SECCIONADOR MANUAL DE CATENARIA
- SC SECCIONADOR MOTORIZADO DE CATENARIA
- F SECCIONADOR DE FEEDER
- SF SECCIONADOR DE FEEDER MOTORIZADO
- B SECCIONADOR MANUAL DE BY-PASS
- SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA

TRAMO ELECTRIFICADO CON ARRASTRES
TRAMO ELECTRIFICADO SIN ARRASTRES

UBICACIÓN ACTUAL



NOTA:
SEGÚN REVISIÓN 3 (MAYO 2018)
SINÓPTICO ELECTRIFICACIÓN.

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-006-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
S/E

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
ESQUEMA DE ELECTRIFICACIÓN LASARTE . ESTADO ACTUAL

PLANO-ZK / N. PLANO
2.1

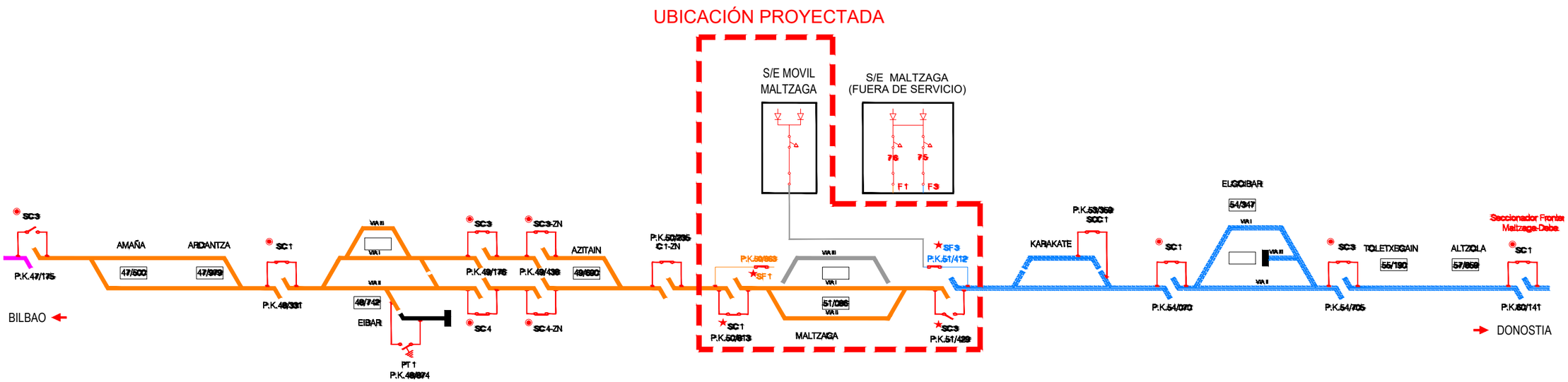
ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN

LEYENDA

SECCIONADOR Cerrado / Abierto — RUPTOR Cerrado / Abierto

AISLADOR DE SECCION — SECCIONAMIENTO

- SECC. TELEMANDADO DESDE PUESTO DE MANDO
- SECC.TELEMANDADO DESDE S/E Y P. MANDO
- SECC. TELEMANDADO DESDE ENCLAV / ESTACIÓN
- C SECCIONADOR MANUAL DE CATENARIA
- SC SECCIONADOR MOTORIZADO DE CATENARIA
- F SECCIONADOR DE FEEDER
- SF SECCIONADOR DE FEEDER MOTORIZADO
- B SECCIONADOR MANUAL DE BY-PASS
- SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA
- TRAMO ELECTRIFICADO CON ARRASTRES
- TRAMO ELECTRIFICADO SIN ARRASTRES



NOTA:
LA S/E FIJA DE MALTZAGA QUEDARÁ FUERA DE SERVICIO TRAS LA PUESTA EN MARCHA DE LA S/E MÓVIL

NOTA:
SEGÚN REVISIÓN 3 (MAYO 2018) SINÓPTICO ELECTRIFICACIÓN.

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-007-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL (DIN-A1)
S/E

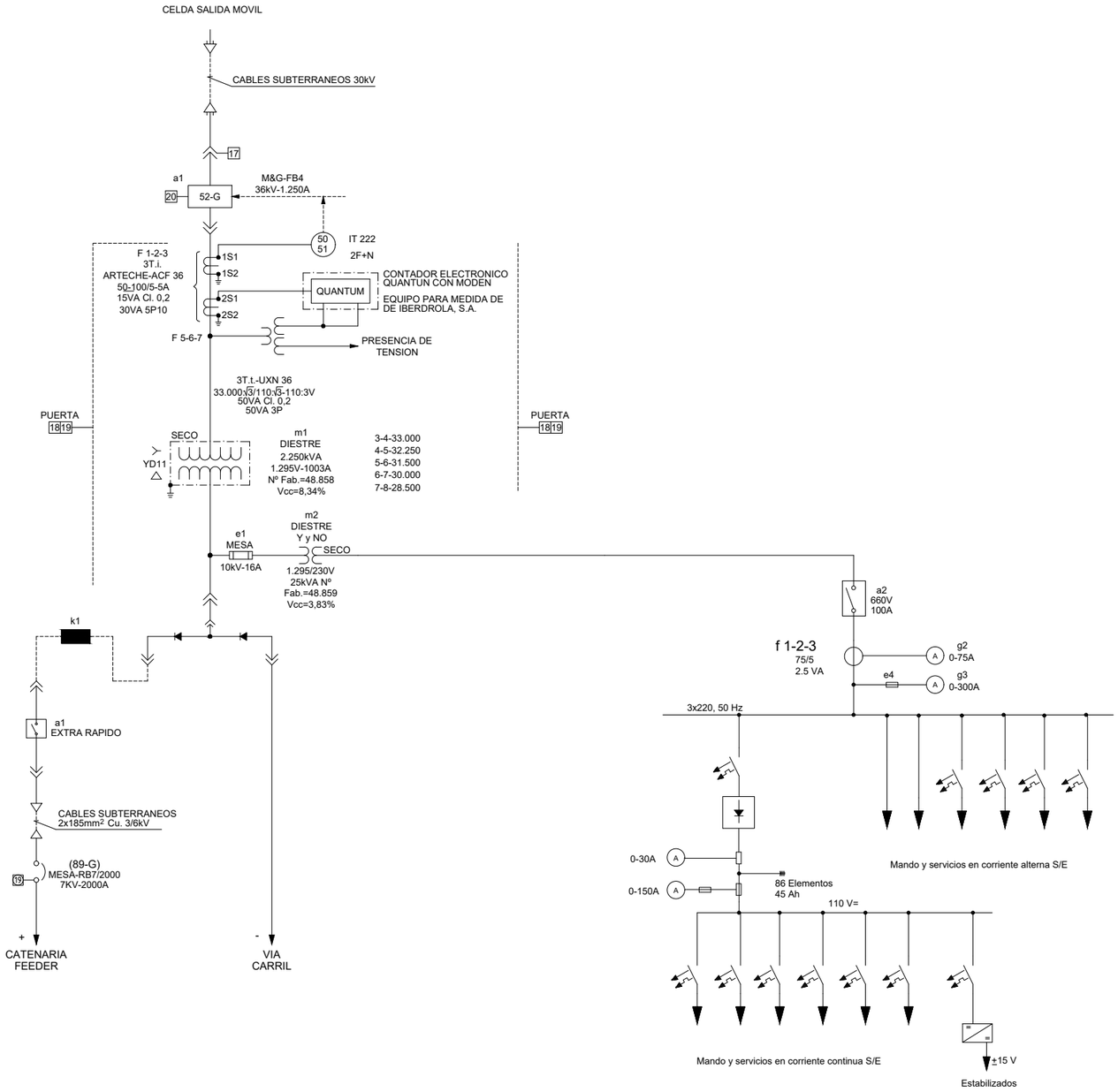
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
ESQUEMA DE ELECTRIFICACIÓN
ZONA MALTZAGA. ESTADO PROYECTADO

PLANO-ZK / N. PLANO
2.2

ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-008-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
S/E

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

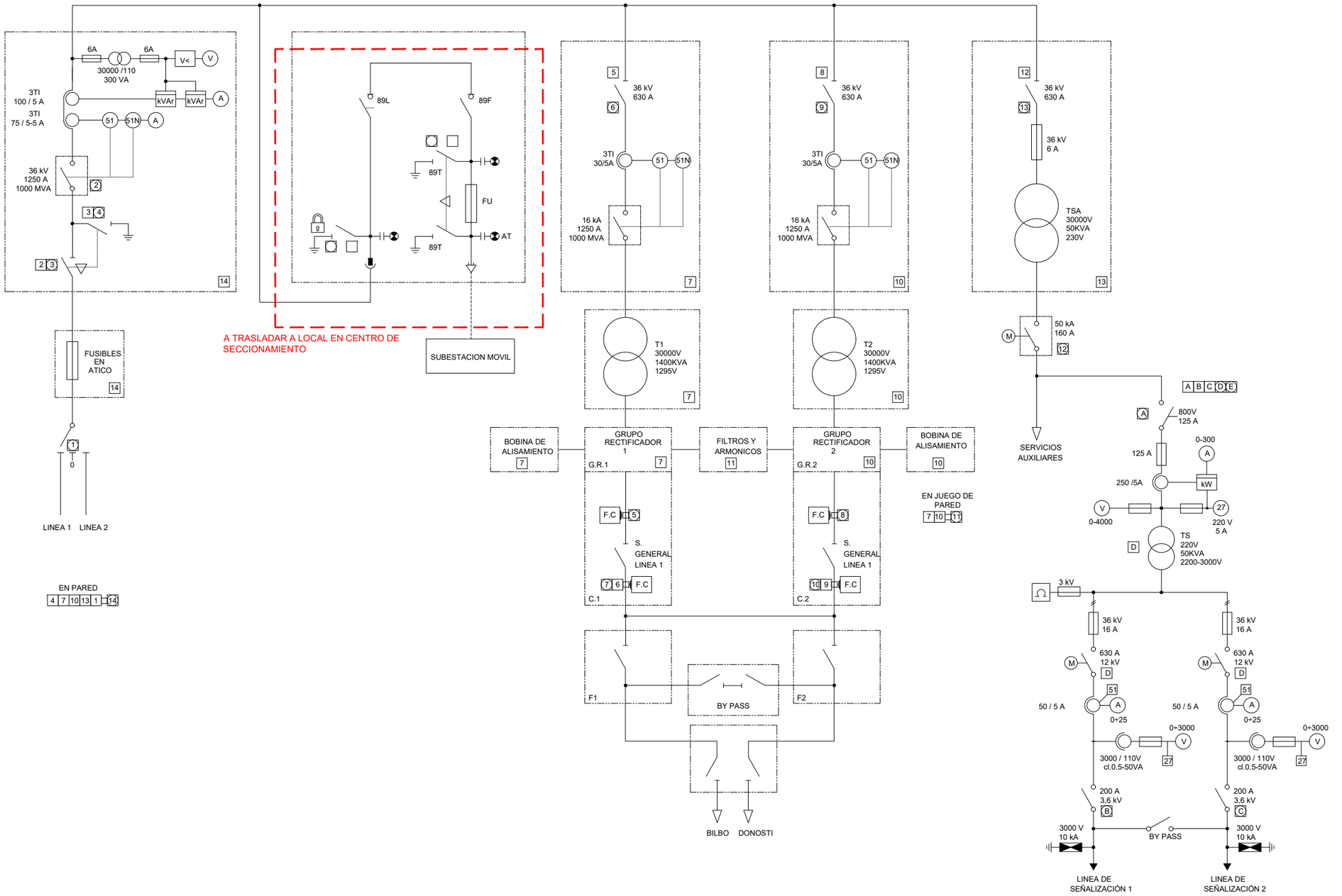
PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
ESQUEMA UNIFILAR
SUBESTACIÓN MÓVIL

PLANO-ZK / N. PLANO
3

ORRIA / HOJA
1 Sigue 2

NOTA: VER ESQUEMA PLANO 6.3, SE INCLUYE ADICIONALMENTE UNA NUEVA CELDA DE MEDIDA



LLAVE EXTRAIBLE EN ABIERTO
LLAVE EXTRAIBLE EN ABIERTO Y CERRADO
LLAVE EXTRAIBLE EN CERRADO

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-009-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
S/E

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

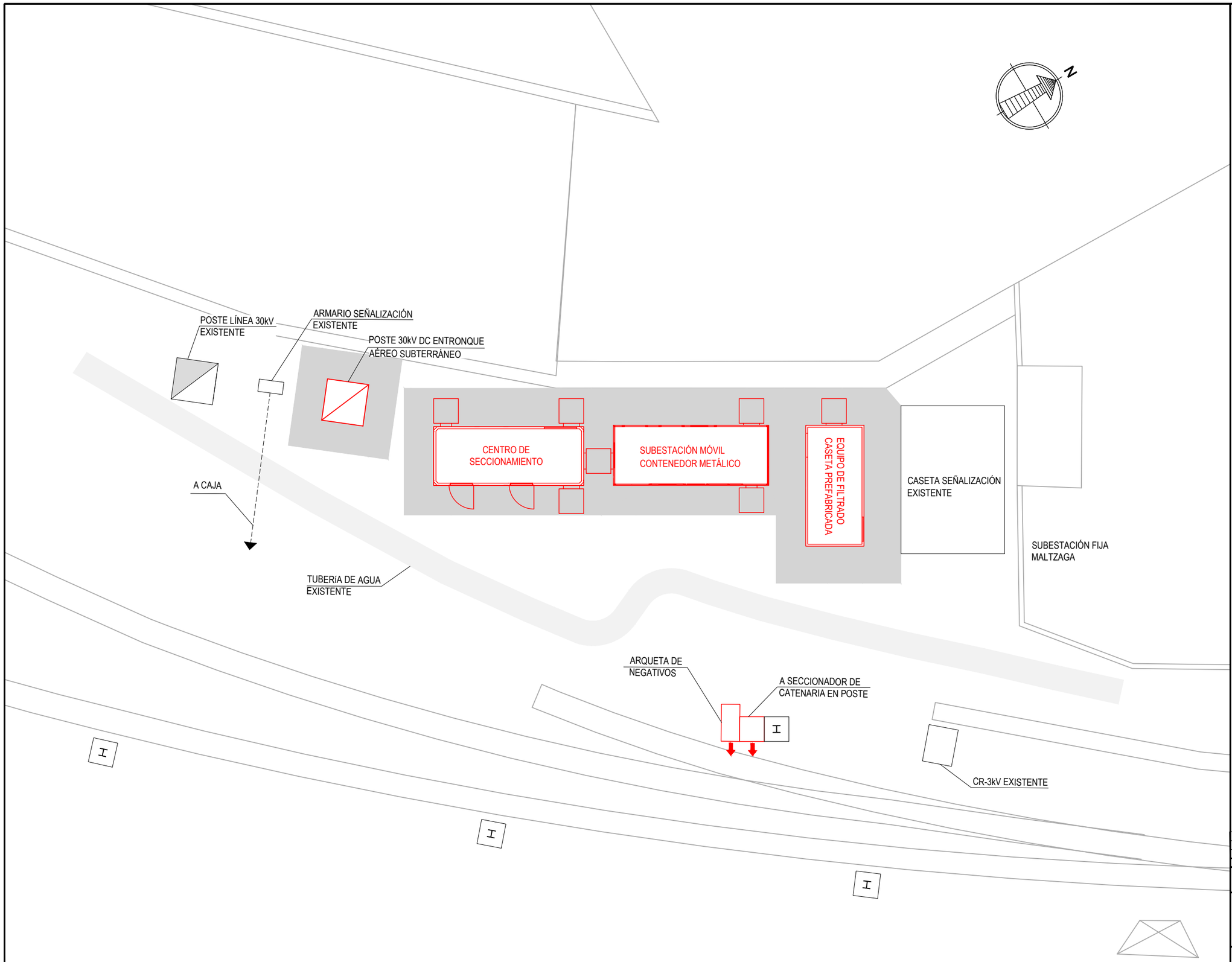
PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
ESQUEMA UNIFILAR SUBESTACIÓN FIJA LASARTE. CELDAS 30Kv (A TRASLADAR)

PLANO-ZK / N. PLANO
3

ORRIA / HOJA
2 Sigue FIN

NOTA 1 : EL TRAZADO DE LA TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE ES APROXIMADO, SE HA DIBUJADO UNA FRANJA APROXIMADA.



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-010-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
1 : 75

ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA
-1 0 1 2m

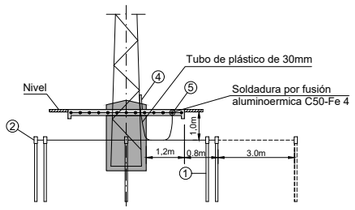
PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
PLANTA GENERAL
UBICACIÓN PREVISTA

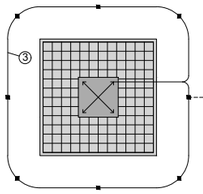
PLANO-ZK / N. PLANO
4

ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN

PUESTA A TIERRA EN APOYOS, CIMENTACIÓN MONOBLOQUE EN TIERRA



Mallazo de 30 x 30 cm como máximo formado por redondo de 4 mm como mínimo

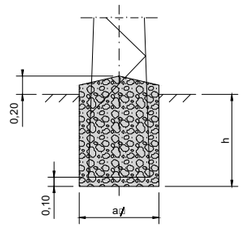


Disposición de mejora en antena, picas distanciadas 3m

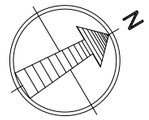
Electrodo constituido por cable de cobre de 50mm² instalado a 1m de profundidad y picas de acero cobre de 14,6mm Ø y 2m de longitud

Marca	Designación	Denominación	Código	Documento
1	PL 14-1500	Pica cilíndrica acero-cobre de 14,6 mm de diametro y 2m longitud	50 26 164	NI 50.26.01
2	GC-P14,6/C50	Grapa conexión para pica cilíndrica y cable Cu	58 26 631	NI 50.26.03
3	C50	Cable de cobre 50 mm²	54 10 050	NI 54.10.01
4	GCP/C16	Grapa de conexión paralela para cable Cu	58 26 035	NI 58.26.04
5	S/N	Soldadura por fusión aluminotermica C 50 con redondo de tetracero de 4 mm de Ø		
6	DCP 50c/50c	Conector por cuña a presión para conductor de cobre de 50/50 mm²	50 21 510	NI 58.21.01

APOYOS DE PERFILES METÁLICOS

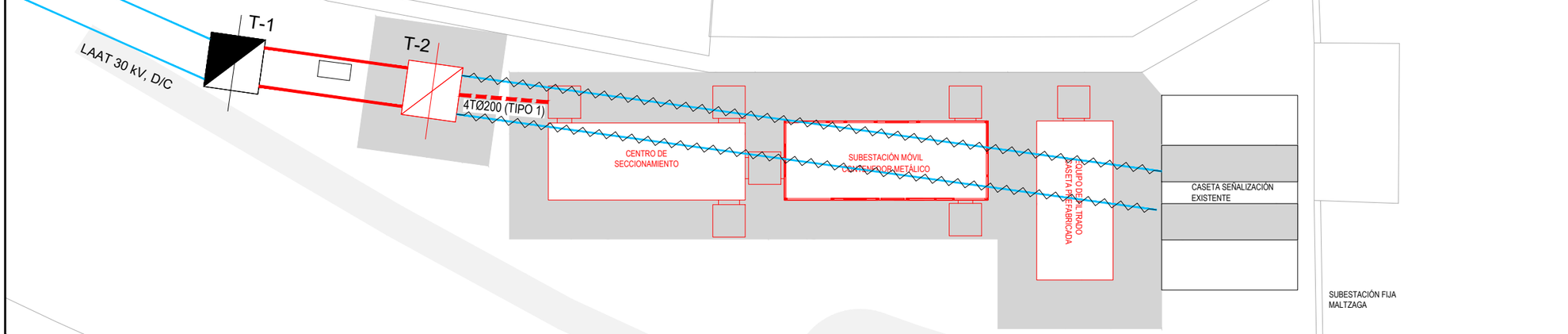


APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación i-DE	a // m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C9000-16E	1,69	3,09	8,83	9,26

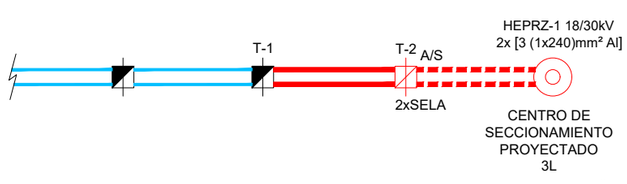


LEYENDA

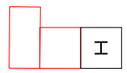
- LMT AÉREA EXISTENTE
- LMT AÉREA PROYECTADA
- LAT SUBTERRANEA PROYECTADA
- LMT AÉREA A DESMONTAR
- TORRE EXISTENTE
- TORRE PROYECTADA
- PÓRTICO EXISTENTE



ESQUEMA ELÉCTRICO AT



LAAT 30 kV, D/C





REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-011-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL (DIN-A1)
1 : 75

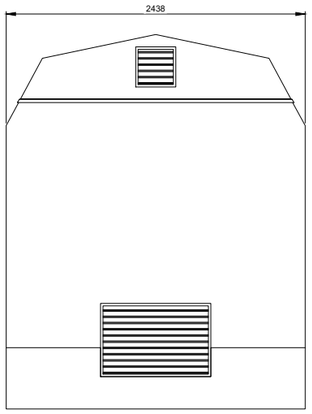
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA
-1 0 1 2m

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

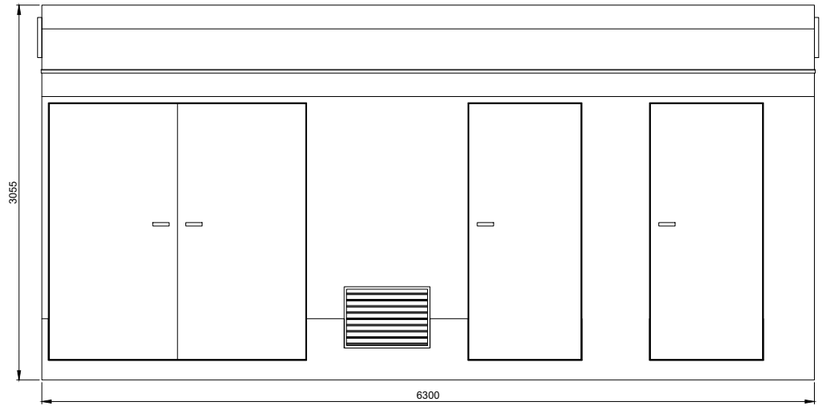
PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
ACOMETIDA ELECTRICA 30kV
PLANTA

PLANO-ZK / N. PLANO
5

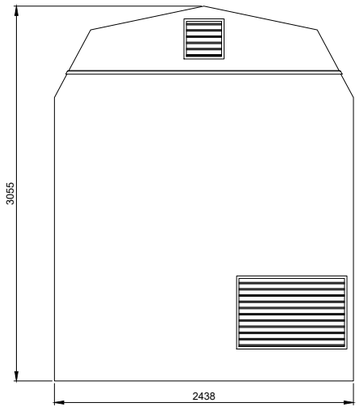
ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN



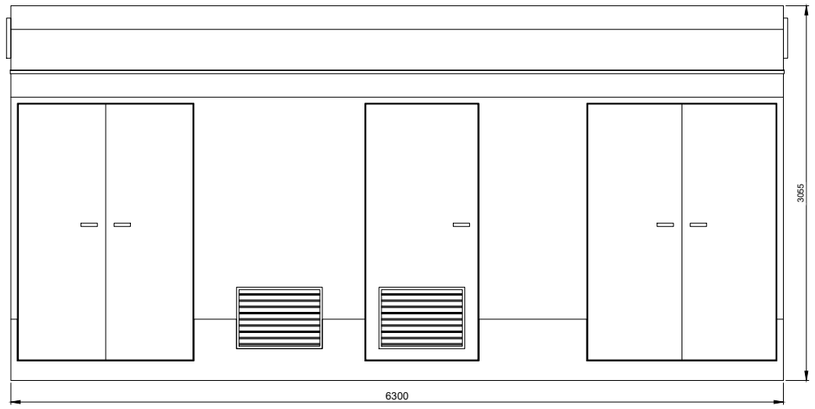
ALZADO A
ESCALA 1:25



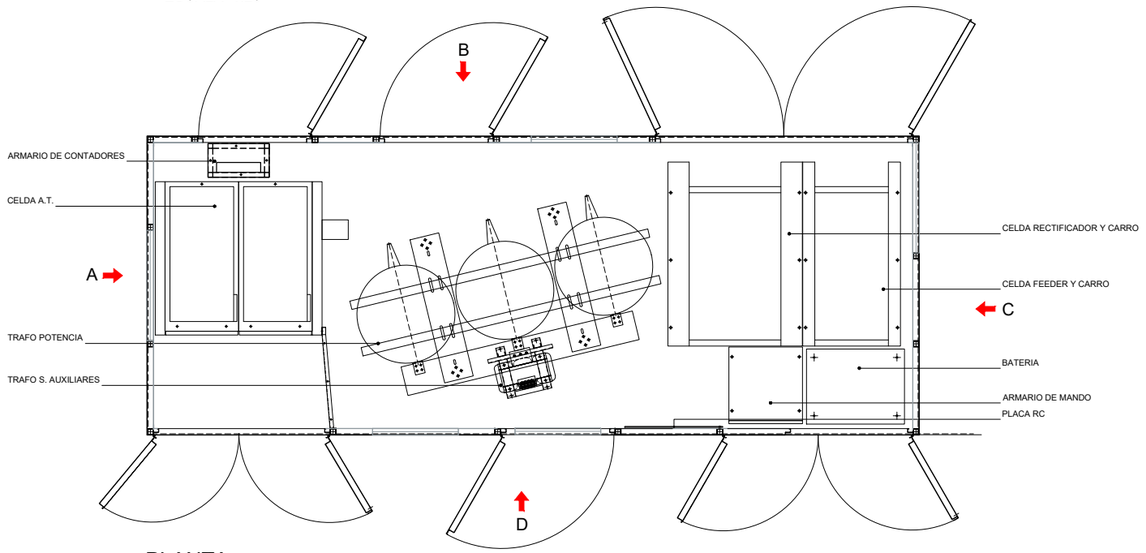
ALZADO B
ESCALA 1:25



ALZADO C
ESCALA 1:25



ALZADO D
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

OHARRAK :
NOTAS :

PESO CONTENEDOR VACIO 7000 Kg Aprox.
PESO CONTENEDOR COMPLETO 21000 Kg Aprox.

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-012-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL (DIN-A1)
1 : 25

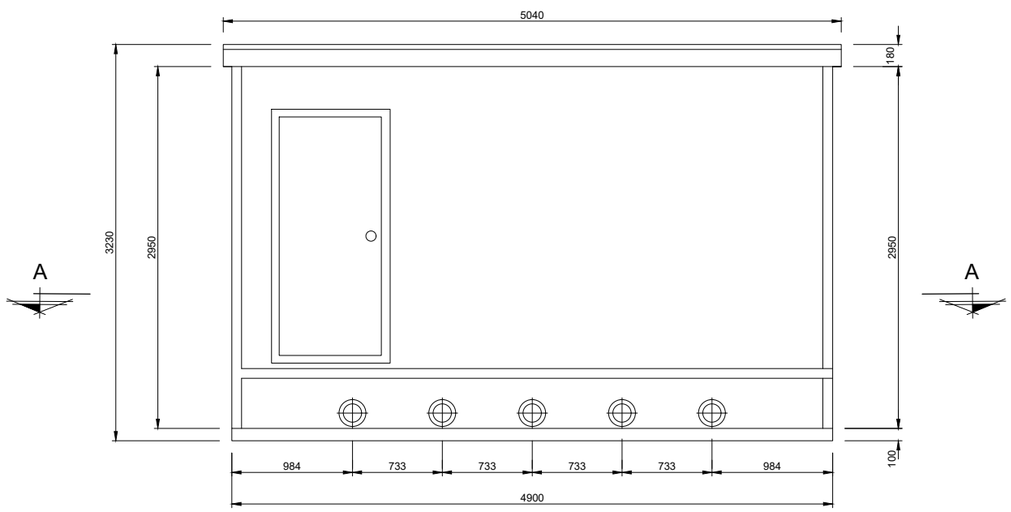
-0,5 0 0,5m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

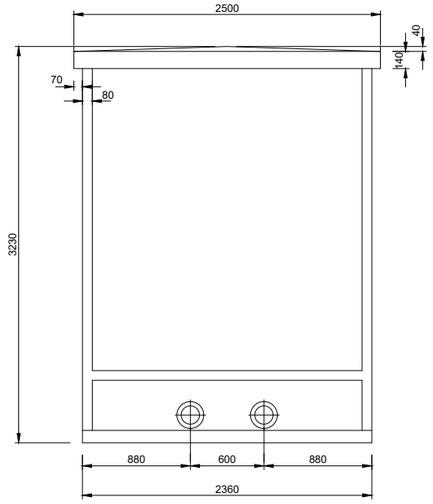
PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
SUBESTACIÓN MÓVIL-CONTENEDOR METÁLICO

PLANO-ZK / N. PLANO
6.1

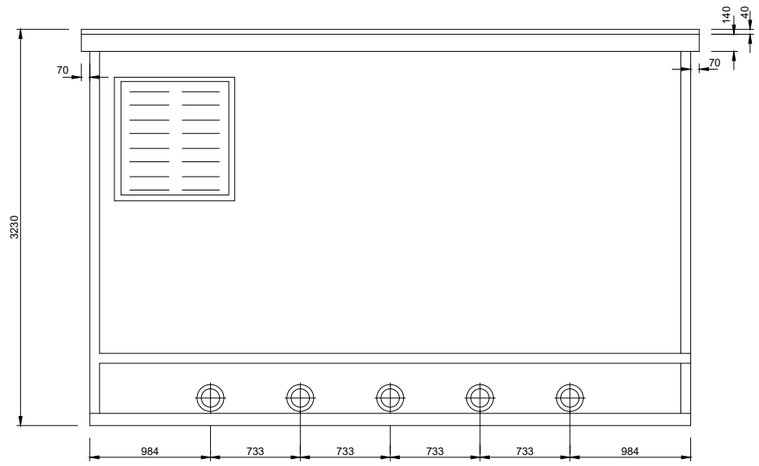
ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN



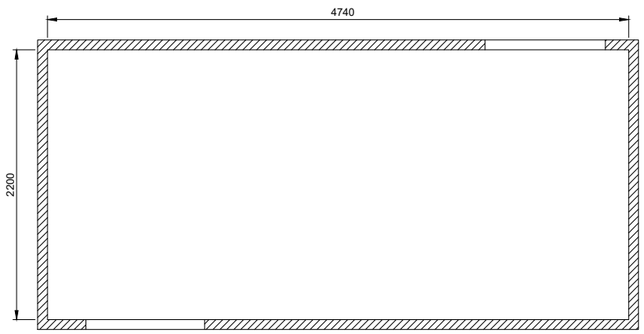
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



VISTA LATERAL
ESCALA 1:25



VISTA POSTERIOR
ESCALA 1:25



SECCIÓN A
ESCALA 1:25

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-013-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

ets euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
1 : 25

-0,5 0 0,5m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

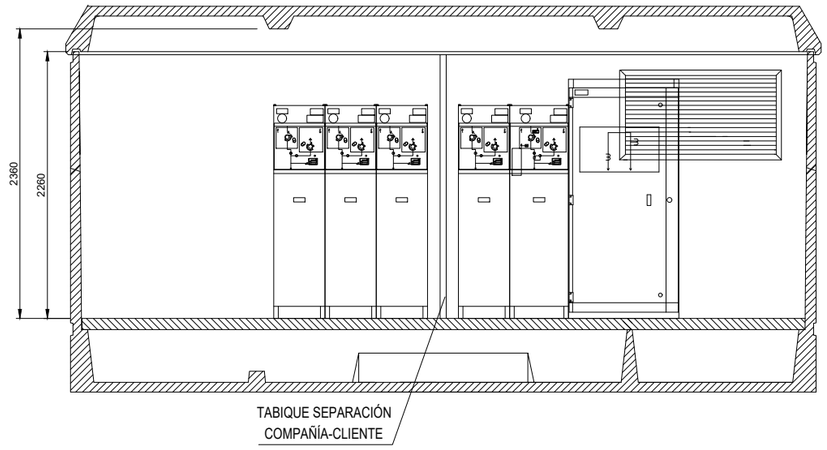
PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
SUBESTACIÓN MÓVIL-EQUIPO DE FILTRADO

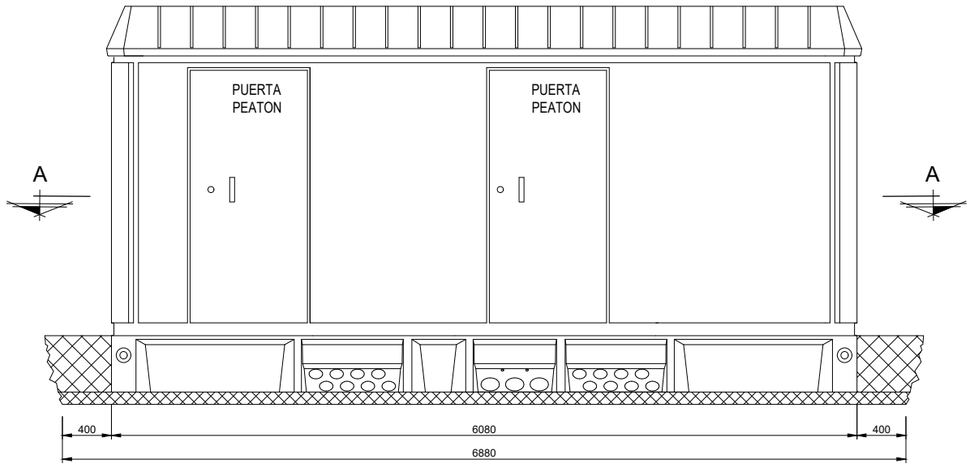
PLANO-ZK / N. PLANO
6.2

ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN

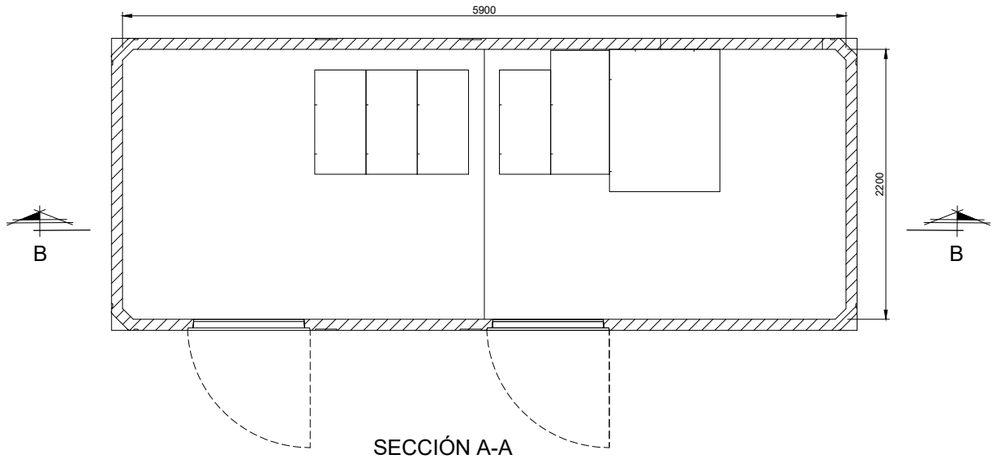
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.



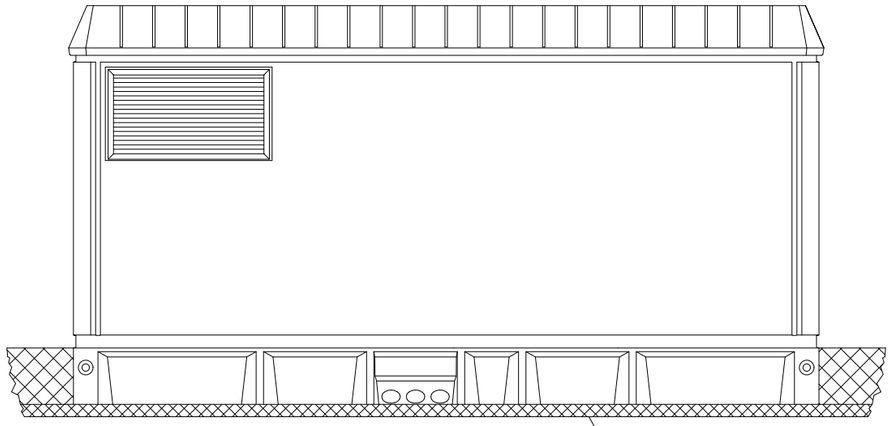
SECCIÓN B-B
ESCALA 1:25



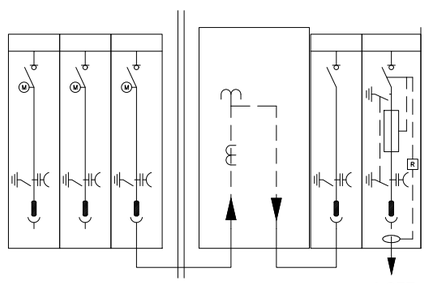
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25



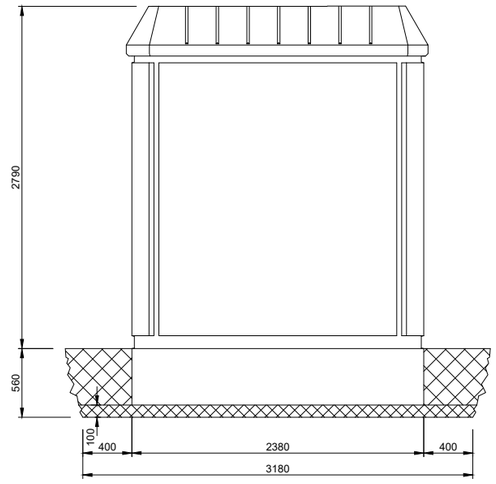
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:25



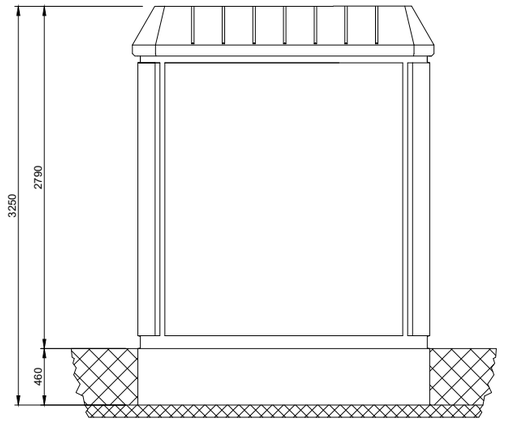
VISTA POSTERIOR
ESCALA 1:25



ESQUEMA



VISTA LATERAL IZQUIERDA
ESCALA 1:25



VISTA LATERAL DERECHA
ESCALA 1:25

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-014-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL (DIN-A1)
1 : 25

-0,5 0 0,5m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PLANO-ZK / N. PLANO
6.3

ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN

N

HUECOS EN LOSA DE HORMIGÓN PARA
PASO DE CABLEADO (A CONFIRMAR SEGÚN
HUECOS EXISTENTES EN CONTENEDOR)

BANCADA DE HORMIGÓN ARMADO
DE 200 mm. DE ESPESOR

ARQUETA PREFABRICADA
DE HORMIGÓN 1x1x1 m

ARQUETA PREFABRICADA
DE HORMIGÓN 1x1x1 m

ACERA PERIMETRAL

ARMARIO SEÑALIZACIÓN
EXISTENTE

POSTE 30kV DC ENTRONQUE
AÉREO SUBTERRÁNEO

kV

A

B

C

D

CENTRO DE
SECCIONAMIENTO

SUBESTACIÓN MÓVIL
CONTENEDOR METÁLICO

EQUIPO DE FILTRADO
CASETA PREFABRICADA

CASETA SEÑALIZACIÓN
EXISTENTE

1,20
1,20
1,90
0,50
0,50
1,50
1,50
1,50
1,20
1,20
1,50

ARQUETA PREFABRICADA
DE HORMIGÓN 1x1x1 m

BANCADA DE HORMIGÓN ARMADO
DE 200 mm. DE ESPESOR

TUBERíA DE AGUA
EXISTENTE

SUBESTACIÓN
MALTZAGA

ARQUETA DE
NEGATIVOS

A SECCIONADOR DE
CATENARIA EN POSTE

CR-3kV
EXISTENTE

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-015-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
1 : 50

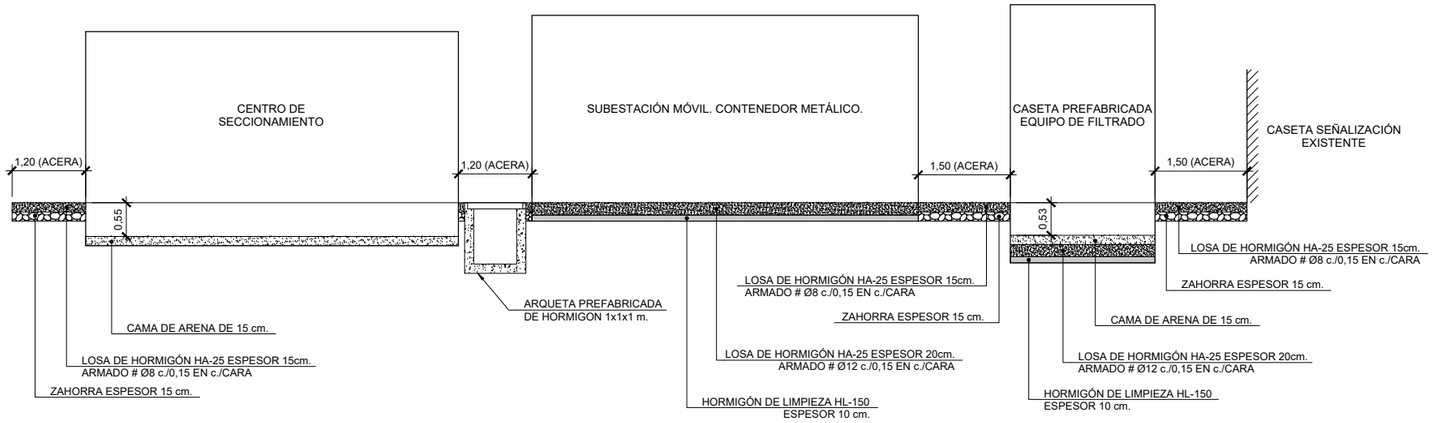
-0,5 0 0,5 1m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

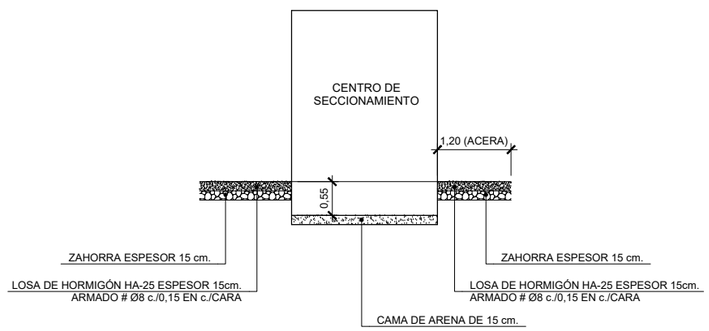
PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
BANCADAS SUBESTACIÓN MÓVIL

PLANO-ZK / N. PLANO
6.4

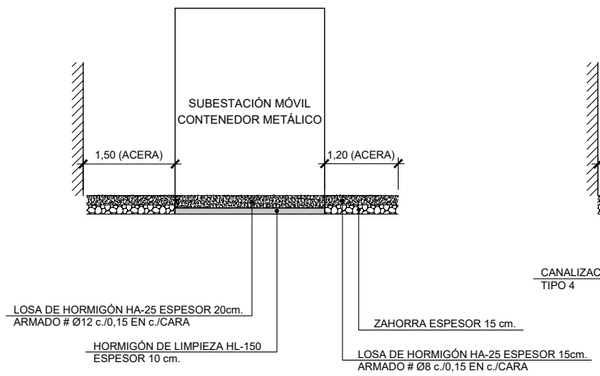
ORRIA / HOJA
1 Sigue 2



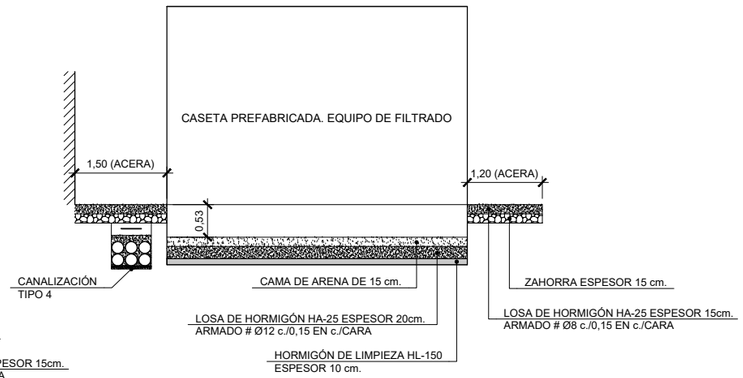
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50



SECCIÓN B-B
ESCALA 1/50



SECCIÓN C-C
ESCALA 1/50



SECCIÓN D-D
ESCALA 1/50

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-016-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL (DIN-A1)
1 : 50

-0,5 0 0,5 1m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

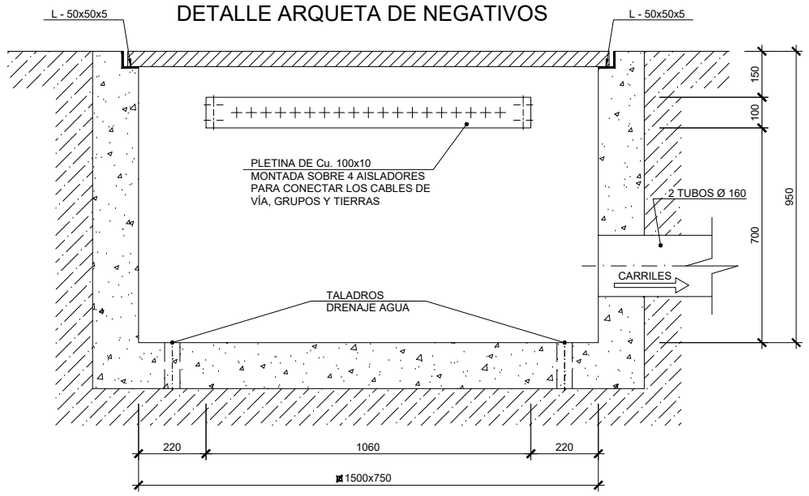
PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
BANCADAS SUBESTACIÓN MÓVIL

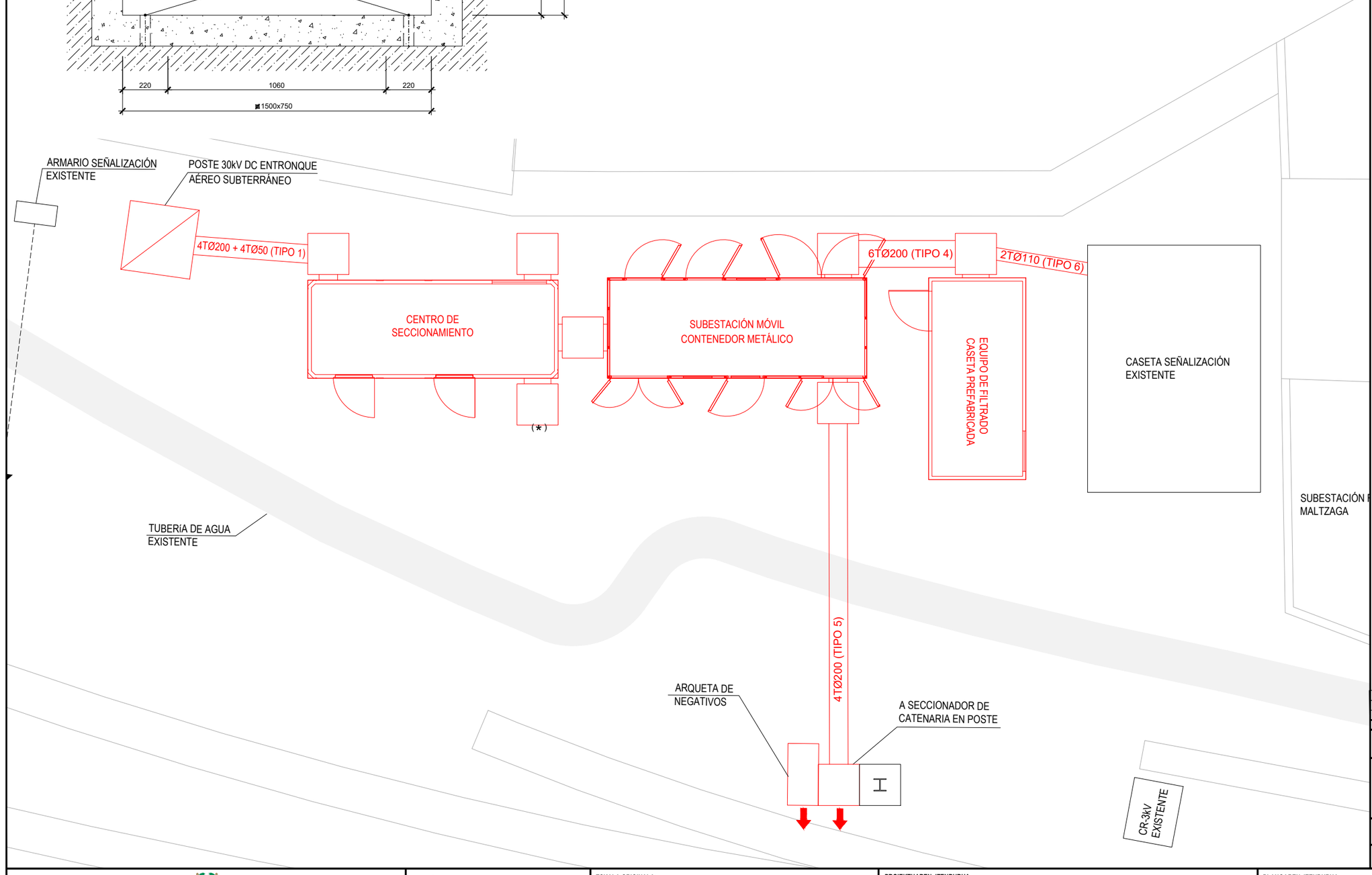
PLANO-ZK / N. PLANO
6.4

ORRIA / HOJA
2 Sigue FIN

DETALLE ARQUETA DE NEGATIVOS



(*) RESERVA PARA FUTURO TENDIDO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA EN 30 kV A NUEVA SET FIJA



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-017-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
1 : 50

-0,5 0 0,5 1m

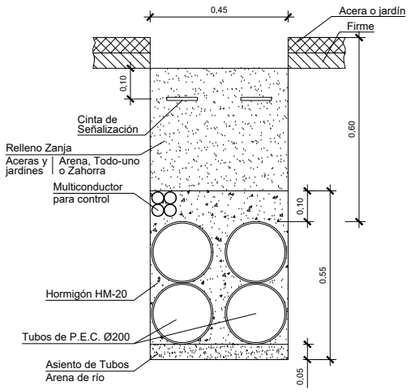
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

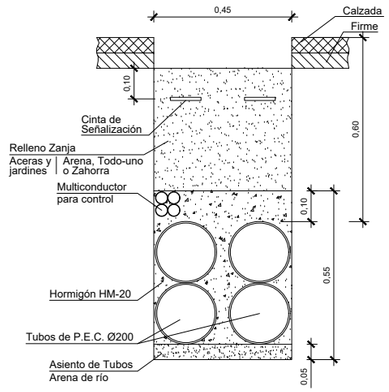
PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

PLANO-ZK / N. PLANO
6.5

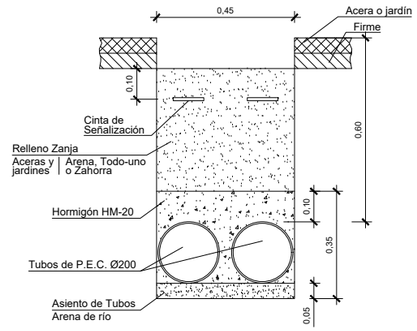
ORRIA / HOJA
1 Sigue 2



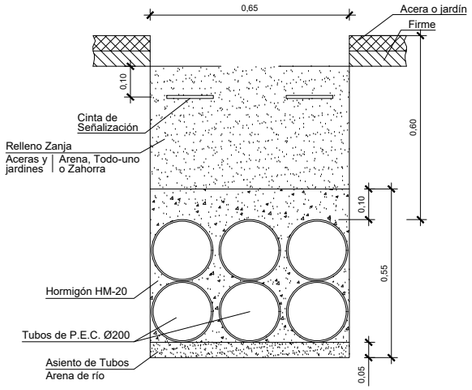
CANALIZACIÓN TIPO 1
CANALIZACIÓN ACERA/JARDIN
CANALIZACIÓN ENTUBADA CON TUBOS Ø200
ESC. 1/10



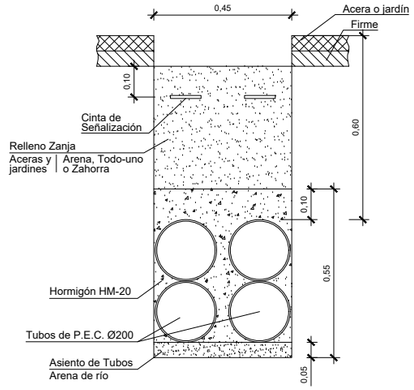
CANALIZACIÓN TIPO 2
CANALIZACIÓN CALZADA
CANALIZACIÓN ENTUBADA CON TUBOS Ø200
ESC. 1/10



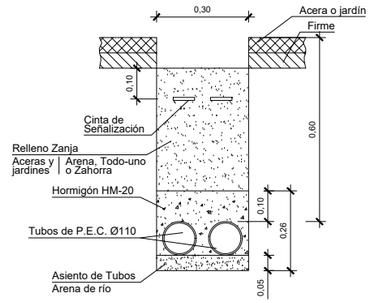
CANALIZACIÓN TIPO 3
CANALIZACIÓN ACERA/JARDIN
CANALIZACIÓN ENTUBADA CON TUBOS Ø200
ESC. 1/10



CANALIZACIÓN TIPO 4
CANALIZACIÓN ACERA/JARDIN
CANALIZACIÓN ENTUBADA CON TUBOS Ø200
ESC. 1/10



CANALIZACIÓN TIPO 5
CANALIZACIÓN ACERA/JARDIN
CANALIZACIÓN ENTUBADA CON TUBOS Ø200
ESC. 1/10



CANALIZACIÓN TIPO 6
CANALIZACIÓN ACERA/JARDIN
CANALIZACIÓN ENTUBADA CON TUBOS Ø110
ESC. 1/10

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-018-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1)
1 : 10

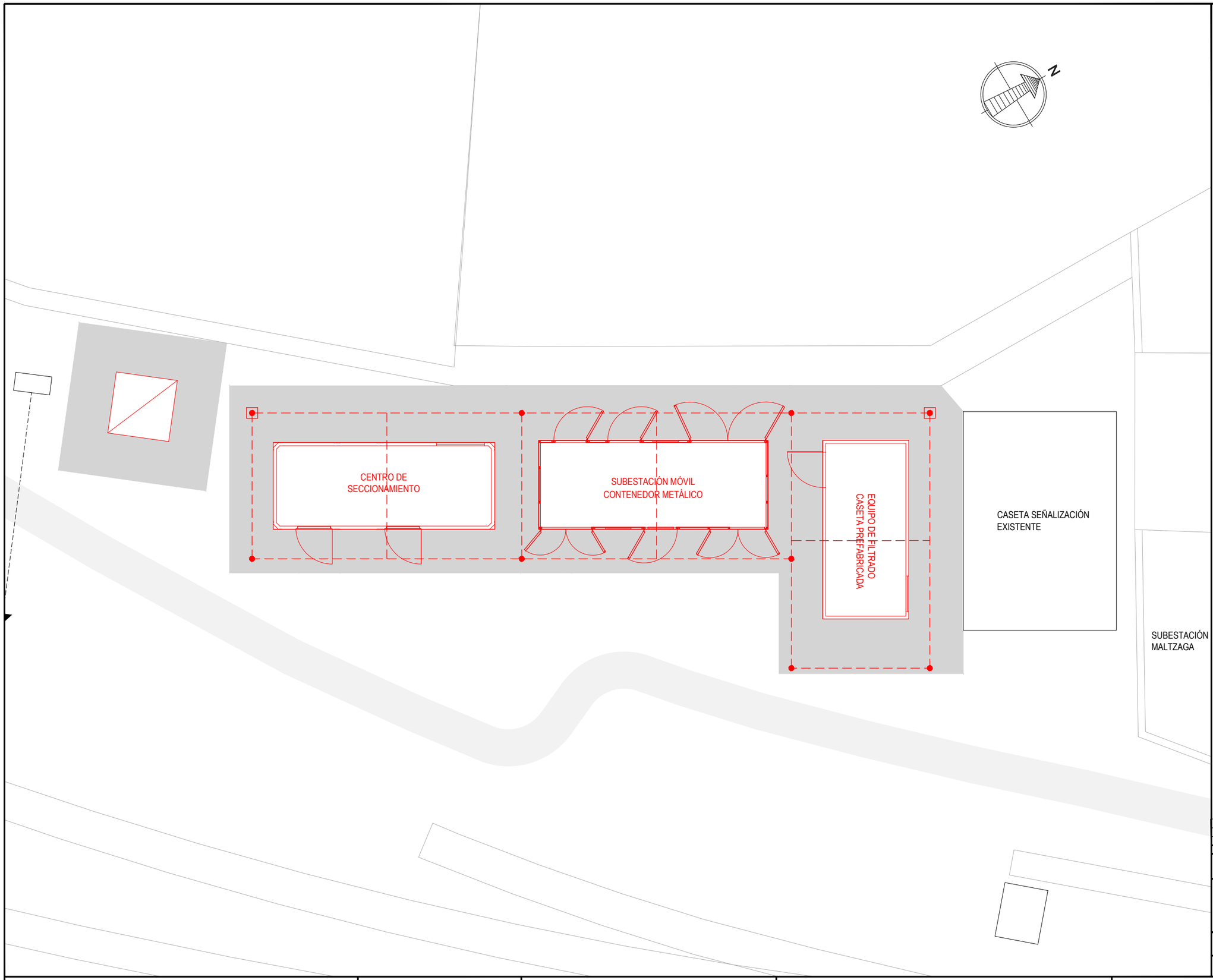
-0,1 0 0,1 0,2m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
OBRA CIVIL E INSTALACIONES AUXILIARES
CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

PLANO-ZK / N. PLANO
6.5

ORRIA / HOJA
2 Sigue FIN



LEYENDA

- PICA DE PUESTA A TIERRA Ac-Cu 2,00 m. x 14 mm.Ø
- ARQUETA DE PUESTA A TIERRA CON PICA DE PUESTA A TIERRA .
- CABLE Cu DESNUDO 95 mm^2

NOTA 1 : EN EL PISO DE LOS EDIFICIOS SE INSTALARÁ UN MALLAZO ELECTROSOLDADO. ÉSTOS SE CONECTARÁN COMO MÍNIMO EN DOS PUNTOS OPUESTOS A LA MALLA DE TIERRA ENTERRADA. (LOSAS HORMIGÓN ARMADO)

NOTA 2 : ALREDEDOR DE LOS EDIFICIOS SE INSTALARÁ UNA ACERA PERIMETRAL DE HORMIGÓN A 1.20 m. DE LAS PAREDES. EMBEBIDO EN ESE HORMIGÓN SE INSTALARÁ UN MALLAZO ELECTROSOLDADO. ESTE MALLAZO SE CONECTARÁ A UN PUNTO DE LA MALLA DE TIERRA ENTERRADA.
(VER PLANOS OBRA CIVIL)
PROFUNDIDAD DEL ELECTRODO 1,10 m.

NOTA 3 : LOS VALLADOS, PUERTAS, ETC. QUE ESTÉN DENTRO DEL ÁMBITO DE LA SET DEBERÁN ESTAR CONECTADAS A LA RED DE TIERRAS.

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-019-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL (DIN-A1)
1 : 50

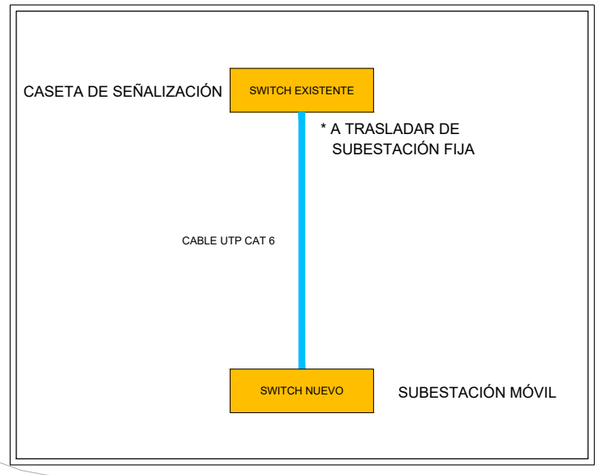
-0,5 0 0,5 1m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

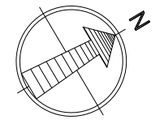
PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
RED DE TIERRAS

PLANO-ZK / N. PLANO
7

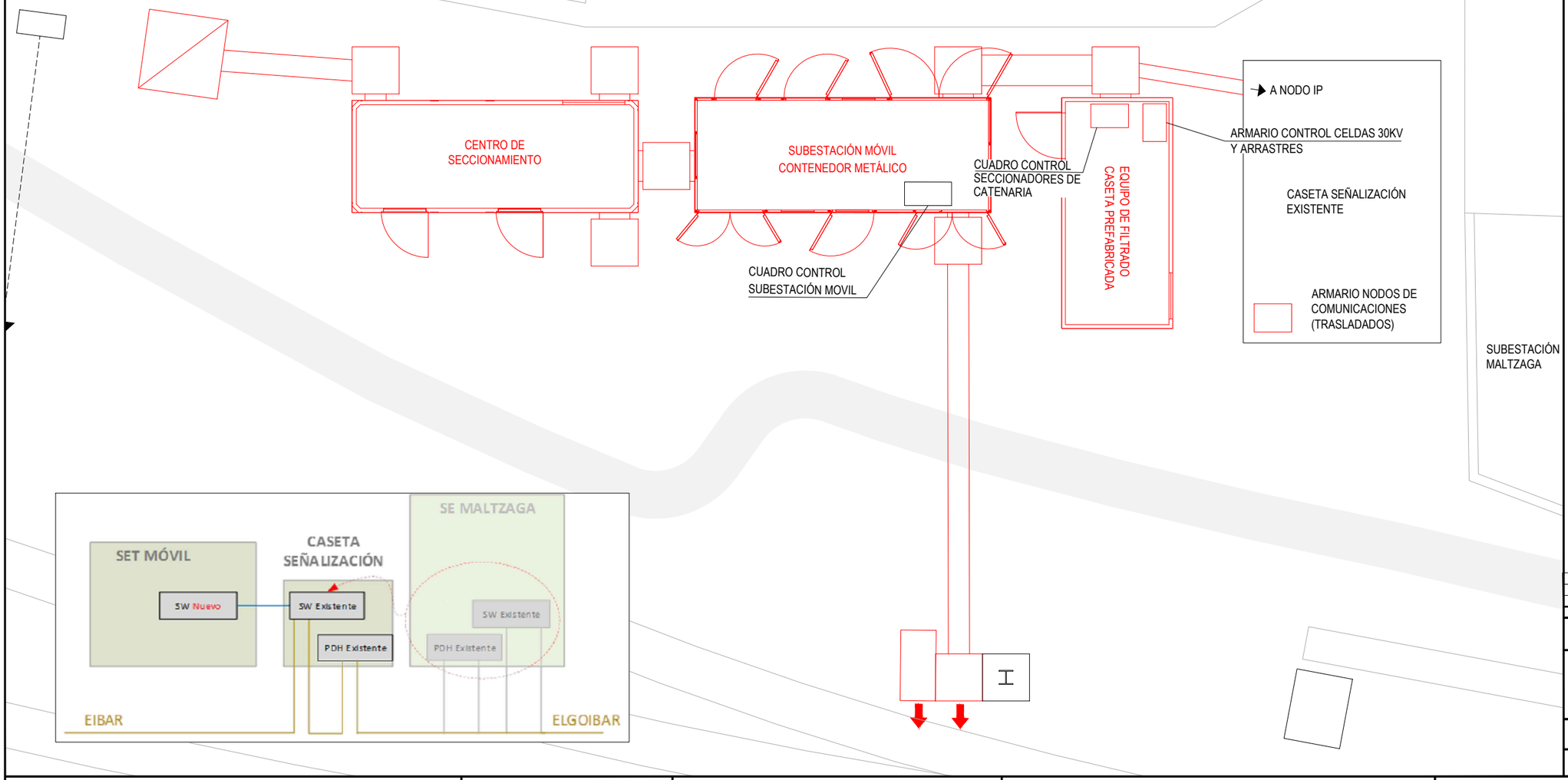
ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN





LEYENDA

CABLE UTP CAT6



REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
saitec engineering

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA
SEMA-21-020-A

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL (DIN-A1)
1 : 50

-0,5 0 0,5 1m
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
TRASLADO Y PUESTA EN MARCHA DE LA SUBESTACIÓN MÓVIL DE LASARTE EN MALTZAGA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
COMUNICACIONES

PLANO-ZK / N. PLANO
8

ORRIA / HOJA
1 Sigue FIN

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

6.1 Presupuesto desglosado

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
1		**ACOMETIDAS ELÉCTRICAS**			
1.01		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA 30 KV**			
1.01.01	m	**Suministro y montaje de circuito formado por cable tipo HEPRZ1 18/30KV de Al y 3x(1x240 mm2 + H25)** Suministro y montaje de circuito formado por cable tipo HEPRZ1 18/30KV de Al y 3x(1x240 mm2+H25) de sección, normalizado por Iberdrola, tendido por canalización entubada. Totalmente montado, conexionado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario.	80,000	55,23	4.418,40
1.01.02	ud	**Suministro y montaje de terminales de conexión cable HEPRZ1 18/30KV de Al y 240 mm2** Suministro y montaje de terminales de conexión cable HEPRZ1 18/30KV de Al y 240 mm2 de sección para conexionado en celda de entrada / salida. Incluye el conjunto de terminales para el circuito completo. Totalmente montado, conexionado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario.	18,000	556,23	10.012,14
1.01.03	ud	**Pruebas y ensayos a determinar del nuevo cableado subterráneo 18/30 kV** Pruebas y ensayos a determinar del nuevo cable subterráneo 18/30 kV.	2,000	750,00	1.500,00
1.01.04	ud	**Rebatido conductor LA-180 doble circuito (por vano)** Rebatido, regulado y engrapado de conductor aéreo existente tipo LA-180 a doble circuito, desde apoyo de celosía existente hasta apoyo de celosía proyectado.	1,000	810,00	810,00

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
1.01.05	ud	**Suministro y montaje de Edificio de Seccionamiento** Suministro y montaje de Edificio Prefabricado de Centro de Seccionamiento constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-5/30 o similar, de dimensiones generales aproximadas 6080 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3240 mm de alto según requisitos y normas establecidos por Compañía Suministradora. Totalmente montado, incluyendo puertas 2 puertas para peatón, tabique de separación compañía-cliente, rejillas de ventilación, red de tierras interior mediante conductor de cobre de 50 mm2 grapado a la pared y conectado a los equipos de MT y demás aparamenta del edificio, alumbrado interior (normal y equipo autónomo de emergencia), equipamiento de seguridad y maniobra, parte proporcional de pequeño material necesario, según IEC 62271-202, transporte, montaje y accesorios.	1,000	18.000,00	18.000,00
1.01.06	ud	**Suministro y montaje de Centro de Seccionamiento configuración 3L** Suministro, montaje y conexionado de conjunto de celdas de Centro de Seccionamiento de Compañía de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión con configuración 3L y requisitos establecidos por Compañía Suministradora. Totalmente montada, conexionada, probada y puesta en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario. Con las siguientes características: - Un = 36 kV - In = 400 A - Icc = 21 kA / 52,5 kA - Dimensiones = 418 x 850 x 1745 mm - Mando motorizado.	1,000	26.361,00	26.361,00

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
1.01.07	u	**Suministro y montaje de Equipo de Protección y Control** Armario de control, según norma Iberdrola, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales: - Unidad remota de telemando (RTU) para comunicación con la unidad de control integrado - Unidad de control integrado con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bornas, accesorios y pequeño material.	1,000	8.500,00	8.500,00
1.01.08	u	**Suministro y montaje de Equipo de Telegestión** Armario de comunicaciones, según especificación Iberdrola, con unas dimensiones totales máximas de 310 x 400 x 200 mm (Alto x Ancho x Fondo). La envolvente exterior, de plástico libre de halógenos, debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.	1,000	1.740,00	1.740,00
1.01.09	u	**Suministro y montaje de Celda de Medida** Suministro, montaje y conexionado de celda de medida compuesta por módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, con las siguientes características: - Un = 36 kV - Dimensiones: 900 mm / 1160 mm / 1950 mm Incluye la mano de obra, herramientas, grúas, vehículos y demás maquinaria y equipamiento auxiliar.	1,000	9.875,00	9.875,00

Traslado y puesta en marcha de la subestación móvil de Lasarte en Maltzaga.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
1.01.10	u	**Traslado y conexionado de celdas de línea y de protección 36 kV existentes** Traslado y conexionado de celdas 1L1P existentes en la subestación de Lasarte al nuevo centro de Seccionamiento y Maniobra de Maltzaga. Incluye desmontaje, carga en vehículo, transporte por carretera, descarga e instalación en nueva ubicación de caseta prefabricada de hormigón. Incluye la mano de obra, herramientas, grúas, vehículos y demás maquinaria y equipamiento auxiliar.	1,000	954,00	954,00
1.01.11	ud	**Suministro y montaje de apoyo metálico de celosía, 30 kV, doble circuito, entronque aéreo-subterráneo** Apoyo metálico de celosía, de 16 m de altura y 9000 daN de esfuerzo nominal provisto de doble izado para paso aéreo-subterráneo, 3 crucetas tipo RC2-20/5, cadenas de amarre, 2 juegos de seccionadores 36 kV, pararrayos-autoválvulas, terminales de exterior, antiescalo y acera perimetral. Compuesto de cabeza prismática y fuste troncopiramidal de sección cuadrada, empotrado en dado de hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central, vertido desde camión, en suelo cohesivo. Incluso excavación para cimentación con medios mecánicos, transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye replanteo, transporte y descarga, excavación de la cimentación, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, izado del apoyo, colocación y aplomado, vertido y compactación del hormigón, eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros, carga de escombros sobre camión o contenedor.	1,000	9.802,00	9.802,00
1.01.12	ud	**Partida Alzada a justificar para ejecución de trabajos según requisitos de Compañía Suministradora** Partida alzada a justificar para ejecución de trabajos según requisitos de Compañía Suministradora. Incluye, obtención de permisos, licencias y autorizaciones, así como trabajos a ejecutar por la Compalía Suministradora.	1,000	6.000,00	6.000,00
		TOTAL 1.01			**97.972,54**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
1.02		**INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT**			
1.02.01	ud	**Partida Alzada a justificar para acometidas eléctricas en baja tensión** Partida alzada a justificar para acometidas eléctricas en baja tensión según requisitos y puntos de conexión de la compañía suministradora. Incluye la acometida eléctrica para alimentación al cuarto de señalización existente junto a la subestación de tracción fija de Maltzaga y acometida eléctrica a equipamiento de telemando en centro de seccionamiento. Incluso todos los trabajos necesarios hasta completar la unidad. Incluye tendido de cableado aéreo y subterráneo, postes de hormigón, canalizaciones por acera/ jardín y/o calzada, arquetas, empalmes, cajas generales de protección y medida, legalizaciones, visado, derechos de enganche y tasas.	1,000	18.000,00	18.000,00
		TOTAL 1.02			**18.000,00**
		TOTAL 1			**115.972,54**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
2		**TRASLADO Y ADECUACIÓN SET MÓVIL**			
2.01	ud	**Instalación en nueva ubicación de contenedor metálico de SET móvil** Desmontaje, carga en vehículo, transporte por carretera, descarga e instalación en nueva ubicación de contenedor metálico de SET móvil y estructura de cubierta existente. Incluye la mano de obra, herramientas, grúas, vehículos y demás maquinaria y equipamiento auxiliar.	1,000	3.000,00	3.000,00
2.02	ud	**Instalación en nueva ubicación de caseta prefabricada de hormigón de SET móvil** Desmontaje, carga en vehículo, transporte por carretera, descarga e instalación en nueva ubicación de caseta prefabricada de hormigón de SET móvil. Incluye la mano de obra, herramientas, grúas, vehículos y demás maquinaria y equipamiento auxiliar.	1,000	2.500,00	2.500,00
2.03	ud	**Traslado a almacén de equipamiento fuera de servicio** Traslado a almacén a determinar por Euskal Trenbide Sarea de equipamiento que quede fuera de servicio Lasarte tras el traslado de la SET móvil. Incluye bancadas, escaleras, seccionador y demás estructuras auxiliares, así como el desmantelamiento de todo el material asociado tal como cableado, bandejas, elementos de anclaje, etc.	1,000	400,00	400,00
2.04	ud	**Sustitución de equipo rectificador-cargador de baterías en SET móvil** Sustitución de equipo rectificador-cargador 110 V, 15 A en SET móvil. Incluye el suministro, montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio del nuevo equipo, así como retirada de la existente y todo el equipamiento auxiliar necesario.	1,000	3.340,00	3.340,00
2.05	ud	**Sustitución de baterías en SET móvil** Sustitución de baterías en SET móvil. Incluye el suministro de 86 baterías de con capacidad 30 Ah C5, 110 V, montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio del nuevo equipo, así como retirada de las existentes y todo el equipamiento auxiliar necesario	1,000	2.614,00	2.614,00
		TOTAL 2			**11.854,00**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
3		**OBRA CIVIL**			
3.01		**SET MÓVIL**			
3.01.01	m²	**Limpieza del espacio a acometer las obras** Limpieza y desbroce del espacio a acometer las obras y retirada de restos a vertedero i/ gestión de residuos	117,500	0,80	94,00
3.01.02	m³	**Excavación de tierra vegetal y acopio en obra** Excavación de tierra vegetal y acopio en obra para posterior reutilización. Incluso retirada material sobrante a vertedero y gestión de residuos.	35,250	6,50	229,13
3.01.03	m³	**Excavación por medios mecánicos para la instalación de los dos edificios que componen la SET móvil** Excavación por medios mecánicos para la instalación de los edificios que componen la SET móvil (contenedor metálico + edificio prefabricado de hormigón+ centro de seccionamiento) con dimensiones según recomendaciones de los fabricantes, incluso retirada material sobrante a vertedero y gestión de residuos.	37,310	10,50	391,76
3.01.04	m³	**Hormigón de limpieza HL-150** Sumistro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150.	2,700	75,00	202,50
3.01.05	m³	**Hormigón para armar del tipo HA-25 i/ encofrado** Suministro y puesta en obra de hormigón para armar del tipo HA-25. Incluye encofrados .	15,570	126,00	1.961,82
3.01.06	m³	**Arena, incluye suministro y colocación.** Arena, incluye suministro y colocación.	3,900	26,00	101,40
3.01.07	kg	**Acero en barras corrugadas del tipo B-500 S** Acero en barras corrugadas del tipo B-500 S para armar. Incluso suminstro y colocación.	1.484,450	1,10	1.632,90
3.01.08	m³	**Zahorra artificial** Suministro, extensión y compactación de zahorra artificial.	10,370	18,00	186,66
		TOTAL 3.01			**4.800,17**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
3.02		**CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**			
3.02.01	m	**Canalización hormigonada de 6 conductos de 200 mm de diámetro, acera/jardín** Ejecución de canalización hormigonada de 6 conductos de 200 mm de diámetro en acera o jardín, dimensiones según especificado en planos. Totalmente montado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo apertura, instalación de tubos, hormigón, cinta señalizadora, tapado de zanja, y retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero.	4,000	160,00	640,00
3.02.02	m	**Canalización hormigonada de 4 conductos de 200 mm de diámetro, acera/jardín** Ejecución de canalización hormigonada de 4 conductos de 200 mm de diámetro en acera o jardín, dimensiones según especificado en planos. Totalmente montado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo apertura, instalación de tubos, hormigón, cinta señalizadora, tapado de zanja, y retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero.	10,000	112,36	1.123,60
3.02.03	m	**Canalización hormigonada de 2 conductos de 200 mm de diámetro, acera/jardín** Ejecución de canalización hormigonada de 2 conductos de 200 mm de diámetro en acera o jardín, dimensiones según especificado en planos. Totalmente montado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo apertura, instalación de tubos, hormigón, cinta señalizadora, tapado de zanja, y retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero.	2,000	100,00	200,00
3.02.04	m	**Canalización hormigonada de 2 conductos de 110 mm de diámetro, acera/jardín** Ejecución de canalización hormigonada de 2 conductos de 110 mm de diámetro en acera o jardín, dimensiones según especificado en planos. Totalmente montado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo apertura, instalación de tubos, hormigón, cinta señalizadora, tapado de zanja, y retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero.	4,000	95,00	380,00

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
3.02.05	m	**Canalización hormigonada de 4 conductos de 200 mm + 4 conductos de 50 mm de diámetro, acera/jardín** Ejecución de canalización hormigonada de 4 conductos de 200 mm + 4 conductos de 50 mm de diámetro en acera o jardín, dimensiones según especificado en planos y normativa de Iberdrola. Totalmente montado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo apertura, instalación de tubos, hormigón, cinta señalizadora, tapado de zanja, y retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero.	6,000	125,32	751,92
3.02.06	ud	**Arqueta prefabricada de hormigón registrable** Suministro y montaje de arqueta prefabricada de hormigón registrable, de 1 m de profundidad y 1x1 m de dimensiones en planta, según planos. Incluso tapa. Totalmente instalada, incluido apertura, tapado de zanja y retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero.	7,000	496,68	3.476,76
3.02.07	ud	**Ejecución de hueco en caseta prefabricada** Ejecución de hueco en caseta prefabricada para paso de cableado desde canalización exterior a equipamiento interior en caseta.	2,000	105,00	210,00
3.02.08	ud	**Arqueta para pozo de negativos** Construcción de arqueta visitable para pozo de con paredes y cimientos de hormigón armado H-175. Comprende la excavación previa necesaria, la construcción de la arqueta, aporte del material necesario, incluida la tapa. Incluye el suministro, transporte, carga y descarga del material a pie de obra, desplazamientos, pequeño material, herramientas, maquinaria y medios auxiliares y retirada de los productos procedentes de la excavación a vertedero.	1,000	905,00	905,00
		TOTAL 3.02			**7.687,28**
3.03		**SERVICIOS AFECTADOS**			
3.03.01	PAJ	**Partida alzada a justificar de reposición de red de abastecimiento de agua existente** Partida alzada a justificar para la reposición de la red de abastecimiento de agua existente en las proximidades de la futura ubicación de la SET móvil de Maltzaga. Incluso todos los trabajos necesarios hasta completar la unidad. Incluye actuaciones de obra civil, materiales, maquinaria, mano de obra, tramitaciones, y demás trabajos necesarios.	1,000	700,00	700,00
		TOTAL 3.03			**700,00**
		TOTAL 3			**13.187,45**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
4		**RED DE TIERRAS ENTERRADA**			
4.01	m	**Suministro y montaje de cable de cobre de 95 mm2 para malla de red de tierras enterrada** Suministro y montaje de cable de cobre de 95 mm2 para malla de red de tierras enterrada, incluido parte proporcional de accesorios, soldaduras aluminotérmicas, cableado y terminales para conexión con red de tierras aérea.	74,000	8,52	630,48
4.02	ud	**Suministro y montaje de pica de puesta a tierra registrable** Suministro y montaje de pica de puesta a tierra registrable, incluido taladro vertical, electrodo de puesta a tierra de acero cobreado (300 micras de aleación de cobre) según norma Unesa de 2 m de longitud y 18,3 mm de diámetro roscado en un extremo, manguitos de acoplamiento entre electrodos, grapa cable-pica, arqueta registrable de poliéster fibra de vidrio, dimensiones 250x250 mm y tapa circular de registro, cinta aislante, relleno de pozo a tres partes iguales de bentonita, grafito en polvo y arcilla tamizada.	2,000	285,25	570,50
4.03	ud	**Suministro y montaje de pica de puesta a tierra** Suministro y montaje de pica de puesta a tierra, incluido taladro vertical, electrodo de puesta a tierra de acero cobreado (300 micras de aleación de cobre) según norma Unesa de 2 m de longitud y 18,3 mm de diámetro roscado en un extremo, manguitos de acoplamiento entre electrodos, grapa cable-pica, cinta aislante, relleno de pozo a tres partes iguales de bentonita, grafito en polvo y arcilla tamizada.	12,000	79,32	951,84
4.04	m	**Suministro y montaje de cable de cobre de 95 mm2 aislado** Suministro y montaje de cable de cobre de 95 mm2 aislado para conexionado entre malla de red de tierras enterrada y red aérea, incluido parte proporcionar de terminales, grapas y pequeño material.	15,000	9,05	135,75
		TOTAL 4			**2.288,57**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
5		**CABLEADO DE TRACCIÓN, ALIMENTACIÓN EN BT Y CONTROL**			
5.01		**CABLEADO DE TRACCIÓN**			
5.01.01	m	**Suministro y montaje de cable RHZ1, 1,8/3 kV de 1x300 mm2** Suministro, transporte, tendido y conexionado de cable RHZ1, 1,8/3 kV de sección 1x300 mm2 Cu, no propagador de incendios y de baja emisión de humos, tendido por canalización entubada. Totalmente montado, conexionado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario.	1.060,000	23,13	24.517,80
5.01.02	m	**Suministro y montaje de cable RHZ1, 1,8/3 kV de 1x95 mm2** Suministro, transporte, tendido y conexionado de cable RHZ1, 1,8/3 kV de 1x95 mm2, no propagador de incendios y de baja emisión de humos, tendido por canalización entubada. Totalmente montado, conexionado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario.	10,000	18,23	182,30
		TOTAL 5.01			**24.700,10**
5.02		**CABLEADO DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL**			
5.02.01	m	**Suministro y montaje de cable RZ1-K Cu 0,6/1 kV de 2x6 mm2** Suministro, transporte, tendido y conexionado de cable RZ1-K Cu, 0,6/1 kV, de seccíon 2x6 mm2, reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, conductores de cobre recocido flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, tendido por canalización entubada. Totalmente montado, conexionado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario.	35,000	2,43	85,05
5.02.02	m	**Suministro y montaje de cable RZ1-K Cu 0,6/1 kV de 2x10 mm2** Suministro, transporte, tendido y conexionado de cable RZ1-K Cu, 0,6/1 kV, de seccíon 2x10 mm2, reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1, conductores de cobre recocido flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, tendido por canalización entubada. Totalmente montado, conexionado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario.	845,000	3,26	2.754,70

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
5.02.03	m	**Suministro y montaje de conjunto de cable EAPSP 0,6/1 kV de 9x1,5 mm2** Suministro y montaje de conjunto de cable de alimentación y mando de seccionadores tipo EAPSP 0,6/1 kV de 9x1,5 mm2, tendido por canalización. Totalmente montado, conexionado, probado y puesto en funcionamiento, incluyendo parte proporcional de pequeño material necesario.	845,000	5,75	4.858,75
5.02.04	m	**Suministro y montaje de cable conductor de cobre, clase 5, aislamiento 0,3/0,5 kV, sección 12x1,5 mm2** Suministro, tendido y conexionado de cable aislado conductor de cobre, flexible, clase 5, 0,3/0,5 kV, 12x1,5 mm2, apantallado, clase mínima: Cca s1b d1 a1, tendido bajo tubo, bandeja, canalización o canaleta, incluyendo ataderas, etiquetas de identificación, conexión a cuadros, cajas y equipos, incluyendo suministro de terminales adecuados, señalizador final de cable y ferrules de señalización de vena de cable, puesta a tierra de a pantalla, totalmente conexionado, instalado y probado.	30,000	5,98	179,40
5.02.05	m	**Suministro y montaje de cable conductor de cobre, clase 5, aislamiento 0,3/0,5 kV sección 9x1,5 mm2** Suministro, tendido y conexionado de cable aislado conductor de cobre, flexible, clase 5, 0,3/0,5 kV, 9x1,5 mm2, apantallado, clase mínima: Cca s1b d1 a1, tendido bajo tubo, bandeja, canalización o canaleta, incluyendo ataderas, etiquetas de identificación, conexión a cuadros, cajas y equipos, incluyendo suministro de terminales adecuados, señalizador final de cable y ferrules de señalización de vena de cable, puesta a tierra de a pantalla, totalmente conexionado, instalado y probado.	20,000	4,50	90,00
5.02.06	m	**Suministro y montaje de cable conductor de cobre, clase 5, aislamiento 0,3/0,5 kV, sección 5x1,5 mm2** Suministro, tendido y conexionado de cable aislado conductor de cobre, flexible, clase 5, 0,3/0,5 kV, 5x1,5 mm2, apantallado, clase mínima: Cca s1b d1 a1, tendido bajo tubo, bandeja, canalización o canaleta, incluyendo ataderas, etiquetas de identificación, conexión a cuadros, cajas y equipos, incluyendo suministro de terminales adecuados, señalizador final de cable y ferrules de señalización de vena de cable, puesta a tierra de a pantalla, totalmente conexionado, instalado y probado.	15,000	3,18	47,70

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
5.02.07	m	**Suministro y montaje de cable conductor de cobre, clase 5, aislamiento 0,3/0,5 kV, sección 3x1,5 mm2** Suministro, tendido y conexionado de cable aislado conductor de cobre, flexible, clase 5, 0,3/0,5 kV, 3x1,5 mm2, apantallado, clase mínima: Cca s1b d1 a1, tendido bajo tubo, bandeja, canalización o canaleta, incluyendo ataderas, etiquetas de identificación, conexión a cuadros, cajas y equipos, incluyendo suministro de terminales adecuados, señalizador final de cable y ferrules de señalización de vena de cable, puesta a tierra de a pantalla, totalmente conexionado, instalado y probado.	15,000	2,57	38,55
		TOTAL 5.02			**8.054,15**
		TOTAL 5			**32.754,25**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
6		**CONTROL Y TELEMANDO**			
6.01	ud	**PLC control celdas 30 kV y seccionadores de catenaria** Suministro y montaje de cuadro de control con PLC para recogida de señales de celdas 30 kV procedentes de la SET fija de Lasarte y cuadro de control de seccionadores de catenaria a trasladar desde la SET fija de Maltzaga. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye todo el material auxiliar necesario.	1,000	6.797,00	6.797,00
6.02	ud	**Traslado cuadro de control de seccionadores de catenaria** Desconexionado, desmontaje, carga en vehículo, transporte por carretera, descarga, instalación y conexionado en nueva ubicación de cuadro de control de seccionadores de catenaria. Incluye todas las actuaciones necesarias para la adecuación de la funcionalidad del cuadro de control a la nueva configuración de seccionadores. Incluye la ingeniería, mano de obra, herramientas, vehículos y demás equipamiento auxiliar.	1,000	600,00	600,00
6.03	ud	**Actualización telemando de la subestación móvil para integración en el Telemando de Energía** Actualización del telemando de la subestación móvil para integración en el telemando de energía, que incluye la reprogramación del PLC concentrador, actualización del SCADA, pruebas y puesta en servicio.	1,000	4.667,00	4.667,00
6.04	ud	**Actualización disparo de emergencia de la subestación móvil desde el Puesto de Mando de Atxuri** Actualización del disparo de emergencia de la subestación de Maltzaga desde el puesto de mando de Atxuri para disparo de la subestación móvil.	1,000	510,00	510,00
6.05	ud	**Módem y pasarela de comunicaciones** Suministro, instalación y configuración de módem y pasarela de comunicaciones para integración en el canal de voz del telemando de energía de Bizkaia. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye todo el material auxiliar necesario.	1,000	1.313,00	1.313,00

Traslado y puesta en marcha de la subestación móvil de Lasarte en Maltzaga.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
6.06	ud	**Sistema de comunicaciones para la gestión de arrastres en el tramo Mallabia-Universidad-Maltzaga** Suministro, instalación y configuración del sistema de comunicaciones para la gestión de arrastres en el tramo Mallabia-Universidad-Maltzaga, para el traslado de la subestación móvil, incluido la instalación de los latiguillos de fibra óptica del repartidor de la subestación a los nuevos equipos (incluye switch gestionable con al menos 4 puertos de cobre 10/100 y dos de fibra óptica monomodo, SFP de fibra monomodo, y nueva tarjeta de comunicaciones para el plc de la subestación móvil actual). Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye todo el material auxiliar necesario.	1,000	3.425,00	3.425,00
6.07	ud	**Sistema de comunicaciones para la gestión de arrastres en el tramo Deba-Mendaro-Maltzaga** Suministro, instalación y configuración del sistema de comunicaciones para la gestión de arrastres en el tramo Deba-Mendaro-Maltzaga, para el traslado de la subestación móvil, incluido la instalación de los latiguillos de fibra óptica del repartidor de la subestación a los nuevos equipos (incluye switch gestionable con al menos 4 puertos de cobre 10/100 y dos de fibra óptica monomodo, SFP de fibra monomodo, con la tarjeta de comunicaciones actual del plc de la subestación móvil). Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye todo el material auxiliar necesario.	1,000	2.471,00	2.471,00
6.08	ud	**Integración de los arrastres entre las subestaciones de Mallabia y Maltzaga** Integración, programación, pruebas y puesta en marcha del sistema de gestión de arrastres con la SET de Mallabia y seccionadores de Universidad en lugar de la SET de Maltzaga y con la nueva disposición eléctrica: - Análisis de la situación de catenaria. - Actualización de la integración del sistema de gestión de arrastres en el puesto de mando. - Reprogramación del sistema de gestión de arrastres en los PLCs de telemando (subestaciones y seccionadores frontera). - Pruebas y puesta en marcha del sistema del tramo. - Actualización de los protocolos de pruebas, y documentación del sistema.	1,000	4.902,00	4.902,00

Traslado y puesta en marcha de la subestación móvil de Lasarte en Maltzaga.

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
6.09	ud	**Integración de los arrastres entre las subestaciones de Deba y Maltzaga** Integración, programación, pruebas y puesta en marcha del sistema de gestión de arrastres con la SET de Deba y seccionadores de Mendaro en lugar de la SET de Maltzaga y con la nueva disposición eléctrica: - Análisis de la situación de catenaria. - Actualización de la integración del sistema de gestión de arrastres en el puesto de mando. - Reprogramación del sistema de gestión de arrastres en los PLCs de telemando (subestaciones y seccionadores frontera). - Pruebas y puesta en marcha del sistema del tramo. - Actualización de los protocolos de pruebas, y documentación del sistema.	1,000	4.902,00	4.902,00
		TOTAL 6			**29.587,00**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
7		**RED DE COMUNICACIONES**			
7.01	ud	**Configuración para la puesta en marcha del telemando de energía en la subestación móvil** Configuración necesaria para la puesta en marcha del telemando de energía en la subestación móvil, incluyendo configuración necesaria en el nodo de Kurtzea y software de gestión de red en Puesto de Mando.	1,000	850,00	850,00
7.02	m	**Suministro, tendido y conexión de cable de interconexión UTP categoría 6 con conectores RJ-45 y cubierta antiroedores** Suministro, transporte, montaje y etiquetado de un cable de interconexión UTP categoría 8 con conectores RJ-45 entre PLC de Control en contenedor metálico y switch en rack de comunicaciones de la SET móvil.	50,000	4,58	229,00
7.03	PAJ	**Partida Alzada a justificar de 10m de canalización de 1 tubo PEC de 90 mm en jardín y acondicionamiento de arqueta existente** Partida Alzada a justificar de instalación de 1 tubo PEC de 90 mm de diámetro hasta arqueta de canalización existente, incluyendo suministro y tendido del tubo, adecuación de arqueta existente para la entrada del tubo, mortero y pruebas de mandrilado de la canalización existente por la que se tenderá la manguera de fibra óptica.	1,000	1.350,00	1.350,00
7.04	ud	**Tendido aéreo provisional de 2 mangueras de 32 fibras ópticas monomodo** Partida para tendido aéreo provisional de 60m de dos mangueras de 32 fibras ópticas monomodo ejecutado sobre postes de catenaria y postes auxiliares . El cable aéreo será autoportante, antibalístico, completamente dieléctrico y presentará un mínimo de un vano de 80 metros en condiciones estandarizadas NESC médium. Incluido suministro y colocación del cable, herrajes de sujección a los postes, adaptación de los postes de catenaria, cajas de empalmes y empalmes necesarios.	1,000	5.200,00	5.200,00
7.05	ud	**Suministro, instalación y configuración de switch de nivel de 2 y 12 puertos 10/100/1000** Suministro, instalación y configuracion de switch de comunicaciones de nivel 2 y 12 puertos 10/100/1000 para su instalación en la subestación móvil. Preparado para montaje sobre carril DIN. Incluida fuente de alimentación y todas las interfaces necesarias.	1,000	850,00	850,00

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
7.06	ud	**Armario rack 19" 42 U** Suministro e instalación de armario rack de 19" y 42U de altura de 800x800 de huella. Incluído todo el pequeño material y elementos necesarios para la correcta instalación de los cables en su interior (guía cables, pasacables, bandejas...) e incluidas las regletas y elementos necesarios para el acomodo de los equipos IP y SDH (y elementos asociados) que serán trasladados desde la subestación a este nuevo rack.	1,000	1.350,00	1.350,00
7.07	ud	**Traslado de nodos de las redes de comunicaciones existentes** Traslado de nodo IP y nodo SDH junto con todas sus conexiones y configuración actuales desde la subestación existente hasta rack de comunicaciones de nuevo suministro en caseta de señalización.	1,000	12.322,37	12.322,37
7.08	ud	**Repartidor modular de manguera de 32 fibras ópticas monomodo** Suministro e instalación de repartidor óptico con capacidad para alojar 2 bandejas de fusión y 3 bandejas de conector. Normas ETS-RFV. Incluidas las bandejas mencionadas, conectores y empalmes de fusión y conectorizaciones de la fibra óptica monomodo. Completamente conexionado.	1,000	3.580,28	3.580,28
7.09	ud	**Medida de reflectometría bidireccional y de potencia sobre una FO monomodo** Realización de una (1) medición de reflectometría bidireccional, con OTDR, de una sección de fibra óptica y una (1) medición de potencia de la fibra, realizadas ambas en segunda y tercera ventana. Incluso ficha (y gráfica) de resultados de la medida, pequeño material y accesorios necesarios para la realización del trabajo.	32,000	21,53	688,96
7.10	ud	**Terminación de la cabeza de cable de 32 FO** Suministro, transporte, montaje, conexionado e instalación de un (1) terminal multitubo para proteger las fibras ópticas desde el punto donde se realiza el pelado de los cables hasta su entrada a bandejas de empalme y/o conectorización en el interior del rack o armarios de distribución así como la preparación de la cabeza de las 32 fibras ópticas monomodo.	2,000	135,89	271,78

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
7.11	ud	**Repartidor Simple de FO monomodo 19" para manguera de 32 FO** Suministro, transporte, montaje, instalación, conexionado, accesorios, etiquetado y pruebas de un (1) repartidor de fibra óptica monomodo de 1U de altura en rack de 19", con capacidad para fusionar 32 fibras (en 4 cassetes de hasta 12 empalmes) y terminales en adaptadores SC/UPC. incluyendo 32 adaptadores SC/UPC y 32 Pigtails pre-terminados, cassetes de empalmes y protectores de empalme, que cumpla las características técnicas especificadas en el PPTP. Incluye la conectorización de las fibras ópticas.	1,000	796,00	796,00
7.12	ud	**Latiguillo de FO monomodo de 1,5 metros** Suministro , transporte y conectorización SC-UPC de un (1) latiguillo de fibra óptica monomodo simplex de uno con cinco (1,5) metros.	12,000	5,83	69,96
		TOTAL 7			**27.558,35**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
8		**VARIOS**			
8.01	ud	**Proyecto de legalización de la instalación** Proyecto de legalización de la instalación de una subestación móvil. Comprende la confección del Proyecto de legalización aportando los datos técnicos cálculos requeridos por los organismos oficiales competentes y ETS. Visado del proyecto y presentación ante la Administración, incluyendo tasas. Se entregará copia en papel y formato magnético.	1,000	2.500,00	2.500,00
8.02	ud	**Ingeniería, Pruebas y Puesta en Servicio** Ingenieria, pruebas y puesta en servicio de la subestación.	1,000	2.000,00	2.000,00
8.03	ud	**Documentación final de obra y formación** Documentación final de obra y formación del personal de mantenimiento.	1,000	1.000,00	1.000,00
8.04	ud	**Tareas y gestiones de inspección y control** Unidad de tareas y gestiones a realizar por un Organismo de Control Autorizado (OCA) para la autorización del funcionamiento de la subestación.	1,000	500,00	500,00
8.05	ud	**Botiquín primeros auxilios** Suministro e instalación de botiquín de primeros auxilios con el siguiente contenido: - Desinfectantes y antisépticos autorizados. - Gasas estériles. - Algodón hidrófilo. - Vendas. - Esparadrapo. - Apósitos adhesivos (tiritas). - Tijeras. - Pinzas. - Guantes desechables. - Bolsa de frío. - Manta de emergencia. - Suero fisiológico. - Crema para quemaduras. Según requisitos de ETS. Incluso señalización del mismo	1,000	250,00	250,00
8.06	PA	**Partida Alzada a Justificar para la realización de pruebas en 30 kV de la subestación sin la acometida definitiva** Partida Alzada a Justificar para la realización de pruebas en 30 kV de la subestación móvil sin la acometida definitiva. La alimentación en 30 kV para estas pruebas se cogerá desde la subestación actual de Maltzaga.	1,000	1.000,00	1.000,00
		TOTAL 8			**7.250,00**
		TOTAL			**240.452,16**

6.2 Resumen del presupuesto

6.2.1 Presupuesto de ejecución material

CAPÍTULO	TÍTULO	PRESUPUESTO (€)
1	ACOMETIDAS ELÉCTRICAS	115.972,54
2	TRASLADO Y ADECUACIÓN DE SET MÓVIL	11.854,00
3	OBRA CIVIL	13.187,45
4	RED DE TIERRAS ENTERRADA	2.288,57
5	CABLEADO DE TRACCIÓN, ALIMENTACIÓN EN BT Y CONTROL	32.754,25
6	CONTROL Y TELEMANDO	29.587,00
7	RED DE COMUNICACIONES	27.558,35
8	VARIOS	7.250,00
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		**240.452,16**

Asciende el presente **presupuesto de ejecución material** a la cantidad de:

DOSCIENTOS CUARENTA MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS (240.452,16 €).

6.2.2 Presupuesto Total Base de Licitación

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**240.452,16 €**
13 % GASTOS GENERALES	31.258,78 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	14.427,13 €
SUMA	**286.138,07 €**
21 % I.V.A.	60.088,99 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**346.227,06 €**

Asciende el presente **presupuesto base** a la cantidad de:

TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS (346.227,06 €).

6.3 Recepción y Periodo de Garantía

Antes de la recepción, el Contratista deberá facilitar a la Dirección Facultativa toda la documentación técnica indicada anteriormente.

El Contratista Adjudicatario de la ejecución de los trabajos, tal y como se especifica en la ley de Contratos para obras de estas características, incluirá un período de garantía de los equipos y sistemas de (1) un año a partir de la fecha de recepción del Contrato.

Durante el período de garantía el Contratista conservará por su cuenta las obras e instalaciones realizadas.

Una vez finalizado dicho período de garantía se procederá a la devolución de las garantías depositadas, tras el previo examen de control por parte de la Dirección Facultativa y en caso de que se hayan cumplido todos los requisitos para ello.

APÉNDICE 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA EN 30 KV

A fecha de redacción del presente Pliego Técnico no se dispone de condiciones técnicas de la Compañía de Suministro Eléctrico (Iberdrola) para la acometida eléctrica en 30 kV.

Para la redacción del presente pliego se ha considerado que se empleará la línea actual que da servicio a la SET fija. Los valores de cortocircuito considerados son:

- Intensidad trifásica: 20 kA.
- Intensidad máxima de defecto a tierra: 9 kA.

La potencia total instalada es de 2.250 kVA. La potencia solicitada será de 451 kW aprox.

Se realizará nuevo tendido aéreo desde poste existente hasta nuevo poste de entronque aéreo subterráneo y entrada a Centro de Seccionamiento (3L) a instalar junto a la SE Móvil. Desde el mencionado CS se tenderá el circuito de acometida hasta la celda de entrada de la SE Móvil, ubicada en la misma caseta, en cuarto independiente.

Los cables enterrados irán alojados en canalización entubada, empleando tubo de 200 mm de diámetro.

Las características principales del cableado previstas son:

CARACTERÍSTICAS	
Tendido	Subterráneo
Tipo	HEPRZ1 - Aluminio
Sección	240 mm^2
Tensión nominal	18/30 kV

2. CÁLCULO CABLEADO SISTEMA DE 1.650 VCC

2.1. Cálculo por intensidad máxima admisible en régimen permanente

Dado que el transformador de potencia puede llegar a trabajar al 150% de su capacidad durante 2 horas, se tomará como potencia del régimen permanente de carga 1,5 veces la potencia nominal de dicho transformador.

La intensidad máxima a soportar en régimen permanente será:

$$I = 1{,}5 * \left(\frac{Sn}{Un} \right)$$

$$I = 1{,}5 * \left(\frac{2.000\,kW}{1.650\,Vcc} \right) = 1.212\,A$$

Los factores de corrección utilizados según UNE 211435:2011 son:

- Por disposición de los cables en las bandejas:

- Número máximo de cables en tubo soterrado: 4
- Coeficiente de corrección: C1 = 0,70

- Por variación de temperatura:
  - Temperatura máxima: 40ºC
  - Coeficiente de corrección: C2 = 0,96

En base a estos coeficientes, la intensidad corregida será:

$$I_C = \frac{I}{C_1 \, x \, C_2} = \frac{1.212 \, A}{0{,}70 \, x \, 0{,}96} = 1.804 \, A$$

La sección mínima de cable necesaria para la circulación de esta intensidad, según UNE 211435:2011, es 4 x 1 x 300 mm^2, con una capacidad de 1.840 A.

Además, hay que tener en cuenta que el cálculo se ha realizado en base a la potencia instalada, siendo el consumo esperado mucho menor.

2.2. Cálculo por caída de tensión

Debido a la corta longitud de los cables a utilizar, la caída de tensión no es relevante para el dimensionamiento de los mismos.

2.3. Elección del conductor

La sección ha sido elegida por la intensidad permanente admisible, siendo:

4 x (1 x 300mm^2) Cu, RHZ1 1,8/3 kV

3. CÁLCULO RED DE TIERRAS

3.1. Datos de Partida

Los cálculos que a continuación se desarrollan consideran una resistividad del terreno de acuerdo a la naturaleza de los materiales, no obtenida por medición. Deberán reestudiarse las redes de tierra una vez se mida en obra la resistividad del terreno.

Los datos de partida para el dimensionamiento de la red de tierras son los siguientes:

DATOS DE PARTIDA	
Tensión	V = 30 kV
Intensidad de falta trifásica (1 s)	I_{3F} = 20 kA
Tiempo de duración de la falta	t = 0,5 s
Intensidad de defecto máxima	I_{dmax} = 9.000 A
Resistividad media del terreno	ρ = 100 Ω.m (estimado)
Resistividad superficial con capa de hormigón	ρ_s = 3.000 Ω.m

La red de tierras enterrada de la SET móvil estará formada por una malla enterrada. A continuación se presentan las características de la malla prevista:

DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	
Sección de cable conductor	95 mm^2 de Cu
Diámetro de la pica de puesta a tierra	14 mm
Número de hilos: Longitudinal Transversal	 1 cable de 18 m 1 cable de 15 m 2 cables de 4 m 4 cables de 4 m 2 cables de 7 m
Número de picas	8 picas de 2 m de longitud
Longitud de la malla	L = 74 m
Superficie cubierta por la malla	88 m^2
Profundidad de enterramiento	0,5 m

3.2. Resistencia de la malla

Su valor se obtiene a través del software de simulación ETAP 16.2.0:

Rt = 1,987 Ω

3.3. Intensidad de defecto

La reactancia equivalente de la subestación se calcula de la siguiente manera

$$X_{LTH} = \frac{1{,}1 \cdot V}{1{,}73 \cdot Id\max} = \frac{1{,}1 \cdot 30000}{1{,}73 \cdot 9000} = 2{,}117\Omega$$

El valor de la intensidad de defecto a tierra en la instalación viene dado por la fórmula:

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \times U_n}{\sqrt{3} \times \sqrt{R_T^2 + X_{LTH}{}^2}}$$

Donde:

- Un: tensión nominal de la red [V]
- R_T: resistencia de puesta a tierra correspondiente al electrodo considerado [Ω]
- X_{LTH}: reactancia equivalente de la subestación [Ω]

Sustituyendo valores se tiene:

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \times 30.000}{\sqrt{3} \times \sqrt{1{,}987^2 + 2{,}117^2}} = 6.562{,}10 \text{ A}$$

3.4. Tensiones máximas admisibles en la instalación

El valor máximo de la tensión de paso que aparece en la instalación resulta:

$$U_p = 1{,}987 \times 6562{,}10 = 13.038{,}92 \text{ V}$$

La tensión máxima aplicada a la persona se calcula a partir de este último valor y viene dada por la expresión:

$$U_{pa} = \frac{U_p}{1 + \frac{2Ra1 + 2Ra2}{Z_B}}$$

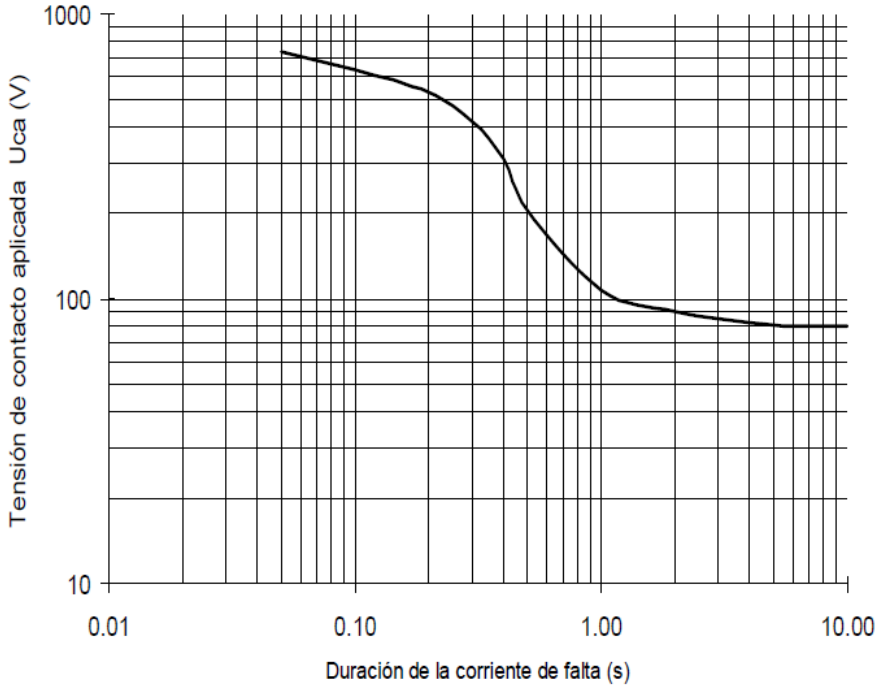
Donde:

- ρ_s, es la resistividad de la capa superficial del suelo. El valor considerado para el hormigón es de 3000 Ω.m.
- Z_B, es la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 Ω.

$$U_{pa} = \frac{13038{,}92}{1 + \frac{2x2000 + 3x500 + 3x3000}{1000}} = 841{,}22\ V$$

Los valores admisibles de la tensión de paso aplicada entre los dos pies de una persona, considerando únicamente la propia impedancia del cuerpo humano sin resistencias adicionales como las de contacto con el terreno o las del calzado, se define como diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada, (Upa = 10 Uca).

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, Uca, a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se dan en la figura 1 de la ITC-RAT-13:



Por tanto, para el valor de tensión de paso aplicada calculado, resulta una tensión de contacto aplicada Uca = 84,12 V.

De acuerdo a la gráfica mostrada, el cuerpo humano puede estar sometido a esa tensión de contacto durante más de 1 segundo. Las protecciones deben garantizar el despeje de la falta en un tiempo inferior.

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra (I'_{1F} = I_{1F} =9.000 A), actúa en un tiempo:

$$t = \frac{2200}{I'_{1F}} = \frac{2200}{9000} = 0{,}24s < 1\text{s}$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra actúa en un tiempo:

t=0,5s < 1s

<u>Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto interior y exterior del propio centro de transformación</u>

- Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,2 m, mínimo, de las paredes del edificio. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del edificio mediante soldadura por fusión aluminotérmica c50-fe 4 mm ø.
- Con objeto de evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del edificio se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del edificio.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación

Su valor se obtiene a través del software de simulación ETAP 16.2.0:

$$U'p = 2.420,9 \text{ V}$$

Como U'_p=2420,9 V < 2877,2 V, el electrodo considerado, cumple con el requisito reglamentario.