

Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika

Memoria

TTE-IS-24001-PWS-SBS-TRE-0001



**We Make
Your Way Easier**

Preparado para:



Nombre: Euskal Trenbide Sarea
Dirección: San Vicente 8, Edificio
Albia I. Planta 14. Bilbao.
CP: 48001

Preparado por:



Nombre: CAF Turnkey
& Engineering
Dirección: Laida Bidea,
Edificio 205, Zamudio
CP: 48170

Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika

Memoria

TTE-IS-24001-PWS-SBS-TRE-0001

Índice de Contenidos

1. Antecedentes	7
2. Objeto del proyecto	8
3. Alcance del proyecto.....	9
4. Descripción y justificación de la solución adoptada	10
4.1. Obra civil y arquitectura del edificio	10
4.1.1. Situación Actual	10
4.1.2. Situación Futura. Arquitectura	12
4.1.3. Estructura	16
4.1.4. Losa de cimentación	16
4.1.5. Puertas y cerramientos	18
4.1.6. Instalación hidrosanitaria	19
4.2. Urbanización	19
4.2.1. Descripción general	19
4.2.2. Canalizaciones y drenajes	20
4.3. Acometida eléctrica a la Subestación.....	20
4.4. Celdas de 30kV	22
4.5. Transformadores	22
4.6. Celdas de corriente continua 1.650Vcc.....	23
4.7. Celdas de la red de 3kV	23
4.8. Bobinas de alisamiento y filtros de armónicos.....	24
4.9. Alimentación a tracción.	24
4.9.1. Situación actual.....	24
4.9.2. Actuaciones por realizar por el Contratista Adjudicatario.	25
4.10. Línea de Media Tensión de ETS	26
4.10.1. Situación actual.....	26
4.10.2. Actuaciones por realizar por el Contratista Adjudicatario	28
4.11. Pozo negativos.....	28
4.12. Protección por arrastres	28
4.13. Instalaciones auxiliares de la subestación.....	28
4.13.1. Sistemas de alimentación segura.....	29
4.13.2. Cuadros de Baja Tensión.....	29
4.13.3. Sistema de ventilación	29
4.13.4. Detección y extinción de incendios	30
4.13.5. Alumbrado y tomas de corriente.....	30
4.13.6. Sistemas de comunicaciones.....	31
4.13.7. Sistema Anti-intrusión	32
4.13.8. Sistema de control	32
4.13.9. Sistema de Automatización y Telemando	33

4.13.10. Cableado y canalizaciones.....	33
4.13.11. Puesta a tierra.....	34
5. Compatibilidad con el planeamiento urbanístico y justificación del cumplimiento del Plan Especial	35
6. Hidrología	35
7. Protección de las aguas y sistema hidrológico	36
7.1. Protección de los sistemas fluviales	36
7.2. Protección de aguas subterráneas (acuífero).....	36
8. Plan de obra	37
9. Contratación y ejecución de las obras	37
9.1. Clasificación del contratista	37
9.2. Sistema de adjudicación.....	38
9.3. Revisión de precios	38
9.4. Periodo de garantía	39
10. Presupuesto	39
10.1. Presupuesto de ejecución material	39
10.2. Presupuesto Total Base de Licitación	39
10.3. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración	39
11. Documentos que comprenden este proyecto	40
12. Conclusiones	42

Índice de Figuras

Figura 1 Emplazamiento del proyecto	7
Figura 2 Límites de la parcela para el emplazamiento de la SET de Gernika	11
Figura 3 Detalle del confinamiento exterior de la parcela	11
Figura 4 Instalaciones de URA confinados por la malla del fondo.....	12
Figura 5 Urbanización exterior de parcela y edificación	13
Figura 6 Distribución interior de la Subestación de Tracción de Gernika.....	14
Figura 7 Alzados de fachada de la nueva subestación de Gernika	15
Figura 8 Placa de forjado alveolar de cubierta	15
Figura 9 Detalle de sección de losa de cimentación.....	17
Figura 10 Detalle de estructura de soporte de cubierta.....	17
Figura 11 Detalle de viga de carga longitudinal VCL para soporte de cubierta.....	18
Figura 12 Pilar prefabricado liso de hormigón a instalar.....	18
Figura 13 Carpinterías interiores.....	19
Figura 14 Cerramiento salas de transformadores, pórtico interior, salas de bobinas y filtros.....	19
Figura 15 Urbanización futura.....	20
Figura 16 Croquis acometida existente	21
Figura 17 Croquis acometida provisional a SET existente	21
Figura 18 Ilustraciones explicativas acometida provisional a SET existente	22
Figura 19 Sinóptico electrificación catenaria	25
Figura 20 Ilustraciones explicativas alimentación a tracción existente	25
Figura 21 Sinóptico sistema LMT (3 kV)	27
Figura 22 Ilustraciones explicativas línea MT (3kV) existente	27

Índice de Tablas

Tabla 1 Distribución de superficies	13
Tabla 2. Relación de documentos del proyecto.....	41

1. Antecedentes

ETS ha emprendido un conjunto de actuaciones orientadas a la modernización de instalaciones, para satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de la explotación ferroviaria, dentro de las cuales, 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 las instalaciones a modernizar, se encuentra la infraestructura energética, cuyo componente fundamental son las subestaciones eléctricas de tracción, entre las cuales se encuentra la actual subestación de Gernika, que 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 redacción del correspondiente proyecto para la construcción de una nueva subestación eléctrica de tracción en Gernika.



Figura 1 Emplazamiento del proyecto

2. Objeto del proyecto

El objeto del proyecto consiste en la redacción del Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika de Euskal Trenbide Sarea.

Contempla asimismo la implantación del sistema de gestión y control distribuido de las instalaciones eléctricas, así como la instalación de los seccionadores de maniobra, y el control y maniobra de los mismos en caso de incidencias. Se incluye por tanto en este proyecto los seccionadores de feeder de alimentación, así como el control y telemando de los seccionadores de punta de feeder y los seccionadores de puenteo de catenaria existentes.

También se considera como objeto de este proyecto la definición del equipamiento propio de comunicaciones de la subestación para integración de la misma en las redes de comunicaciones de ETS. Dentro de las instalaciones propias de comunicación, se engloban las de videovigilancia, telefonía, intrusión y control de accesos.

Así mismo es objeto del proyecto el dimensionado de las acometidas eléctricas, como su adecuación a las nuevas condiciones de trabajo y también el equipamiento y tendido de cable en canalización correspondiente a la línea de media tensión de 3 kV.

Se incluye asimismo la integración en puesto de mando central de la subestación, así como la instalación y programaciones que sean necesarias para implementar el sistema de protección (arrastres) que incluirá programación en frío, la cual se define con más detalle más adelante.

La parcela de la nueva subestación está situada colindante con la existente y puesto que la nueva subestación va a sustituir a la existente, el presente proyecto también incluye el desmantelamiento de equipos y estructuras metálicas de la subestación existente de Gernika.

3. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto toma en consideración los requisitos de operación y explotación de la nueva subestación de Gernika así como su conexión tanto a la red de energía primaria de 30kV, como los sistemas de electrificación correspondientes a la línea de 3kV (LMT), sistema de alimentación a tracción, así como los sistemas de comunicación, telemando y arrastres.

Además del diseño constructivo de la subestación nueva incluyendo los sistemas eléctricos auxiliares de la misma y todo el equipamiento de energía necesario, se contempla en el presente proyecto el desmantelamiento de equipos y estructura metálica de pórticos de la subestación de Gernika existente.

En consecuencia, las actuaciones a realizar en el proyecto pasan por:

Actuaciones en la parcela:

- / Realización de canalización provisional para mantener acometida en 30 kV a la Subestación existente de Gernika durante la construcción del edificio.
- / Energización del nuevo tendido provisional de acometida en 30 kV
- / Derribo y adecuación de cerramiento perimetral de la parcela, tanto demolición de muro como retirada de vallado.
- / Derribo de estructuras de hormigón existentes pertenecientes a la antigua rampa de carga.
- / Desbroce y limpieza.
- / Mejoramiento del terreno.

Nueva Subestación:

- / Construcción de nuevo edificio para albergar el equipamiento de la subestación, mediante una cimentación enterrada compuesta por una losa con muro perimetral, y estructura prefabricada con elementos de hormigón pretensado.
- / Urbanización exterior de la parcela, mediante la construcción de un vial de acceso, un nuevo cerramiento perimetral compuesto por murete de mampostería y reposición de todo el vallado metálico perimetral.
- / Realización de canalizaciones destinadas a:
 - Acometida Media Tensión. Entronque con canalización existente
 - Inyecciones a catenaria
 - Alimentación y Control de Seccionadores de Catenaria
 - Retornos de vía
 - Línea de Media Tensión 3kV hasta vía
 - Comunicaciones a armario repartidor
- / Equipamiento interior:
 - Cabinas de llegada de línea, medida y protección de 30kV.
 - Transformadores.
 - Grupos rectificadores.
 - Cabinas de corriente continua.
 - Bobinas de alisamiento y filtros.
 - Seccionadores internos de salida.
 - Autoválvulas de interior para salidas de C.C.
 - Cabinas de la línea de 3kV.
 - Armarios de distribución en baja tensión, SAI y cargadores-rectificadores.
 - Sistema de control basado en una red IP interna con PLC's distribuidos conectados a un PLC general.

- Armario estándar de mando, control y fuerza de seccionadores de catenaria.
- / Sistemas auxiliares:
 - Iluminación interior y exterior y tomas de corriente auxiliares.
 - Ventilación.
 - Detección y extinción de incendios.
 - Protección contra el rayo.
- / Alimentación a catenaria de vía general:
 - Ejecución de canalizaciones
 - Alimentación a la catenaria (feeder) mediante dos salidas de feeder, y carril (retornos)
 - Armario de telemando de seccionadores de catenaria para seccionadores de punta de feeder y puenteo de catenaria.
 - Suministro y sustitución de accionamientos eléctricos de seccionadores de catenaria
 - Alimentación y Control de Seccionadores de Catenaria
- / Tendido de 3kV:
 - Ejecución de canalizaciones
 - Tendido de cableado ramales Amorebieta y Bermeo.
 - Tras lado de armario reductor destinado a alimentar enclavamientos de la Estación de Gernika
- / Sistema de comunicación
 - Infraestructura de nivel físico.
 - Conexión a red de comunicaciones de ETS
 - Sistema de telefonía
 - Equipos de arrastres
- / Sistema de seguridad
 - Sistema videovigilancia
 - Sistema de Control de Accesos
- / Red de tierras
- / Pruebas y puesta en marcha de la subestación.

Actuaciones en edificio existente:

- / Desmontaje y extracción de los equipos existente.
- / Traslado y gestión de los residuos de acuerdo con normativa específica.

4. Descripción y justificación de la solución adoptada

4.1. Obra civil y arquitectura del edificio

4.1.1. Situación Actual

La parcela en la cual se ubica el edificio tiene forma poligonal, y ocupa una superficie aproximada de 700 m² entre las vías de ETS, por el oeste, y la calle Bekoibarra por el este.

El titular de esta parcela es ETS y su ubicación es contigua a la subestación de tracción de Gernika existente y al parque exterior, actualmente fuera de servicio.



Figura 2 Límites de la parcela para el emplazamiento de la SET de Gernika

La parcela se encuentra confinada en todo su perímetro excepto en el lado que colinda con la playa de vías. Este cerramiento consiste en un muro de hormigón de una media de 0,60 m de altura, terminado en la parte superior mediante un cerramiento de malla metálica. El acceso se realiza desde la calle Bekoibarra por una puerta metálica de 7 m de longitud, ubicada en la zona sur del terreno destinado a la futura subestación.

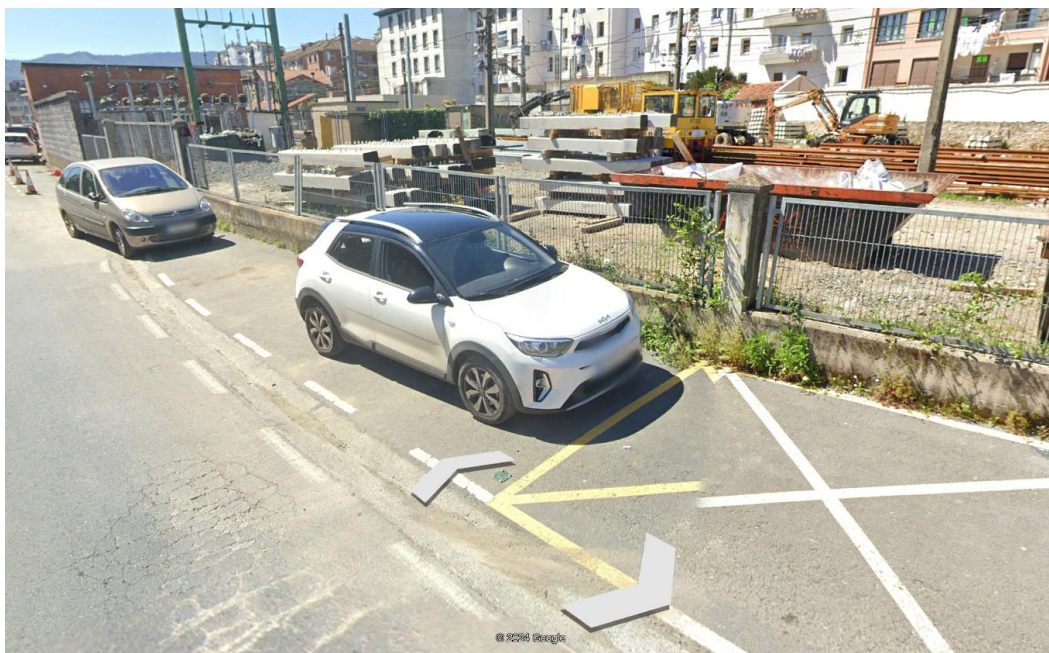


Figura 3 Detalle del confinamiento exterior de la parcela

En el interior de la parcela actualmente se encuentran ubicadas instalaciones de URA, consistentes en un pozo de bombeo que eventualmente se usa para abastecimiento de agua. Estas instalaciones están valladas también por malla tipo “hércules” y malla de polietileno verde.

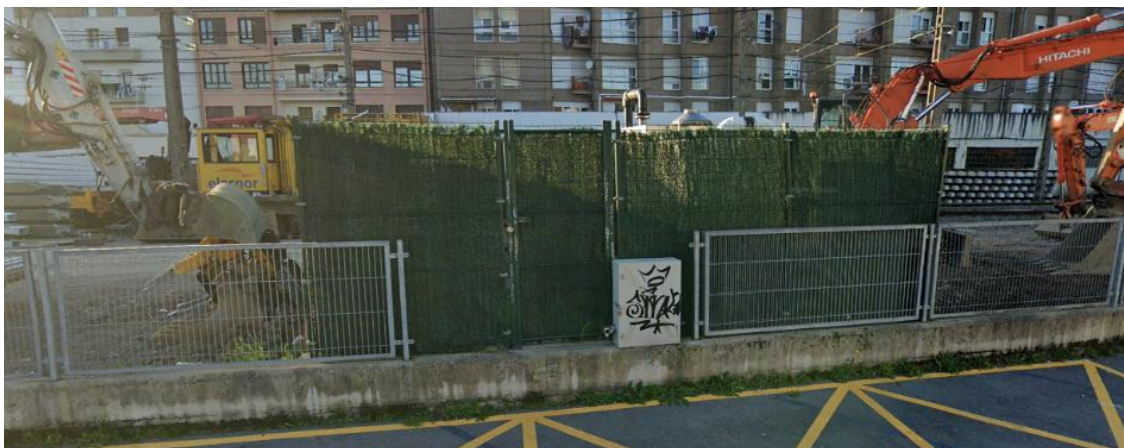


Figura 4 Instalaciones de URA confinados por la malla del fondo.

Respecto a la tipología de terreno existente en la parcela, actualmente, en base al estudio geotécnico realizado, el cimiento existente está compuesto por materiales de rellenos antrópicos hasta una cota de -1,5 m respecto de la cota de la vialidad exterior. En las capas inferiores, se localizan arcillas y limos de consistencia blanda.

El nivel freático, en base a este estudio geotécnico, estaría localizado a una cota de -1 m aproximadamente respecto de la cota de la vialidad.

4.1.2. Situación Futura. Arquitectura

4.1.2.1. Geometría y accesos

La ubicación de la nueva subestación dentro de la parcela debe asegurar la disposición de un nuevo acceso que permita la correcta descarga de los equipos, además, se debe respetar el área cedido a URA para seguir manteniendo sus instalaciones e integrar estas en la futura urbanización, y, respetar las distancias a la playa de vías y a los postes de catenaria existentes en la parcela.

Por todo ello, la ubicación que finalmente se elige para implantar el edificio será en parte suroeste de la parcela, dejando un paso de al menos un metro para el acceso peatonal entre el parque exterior existente y la playa de vías y el propio edificio.

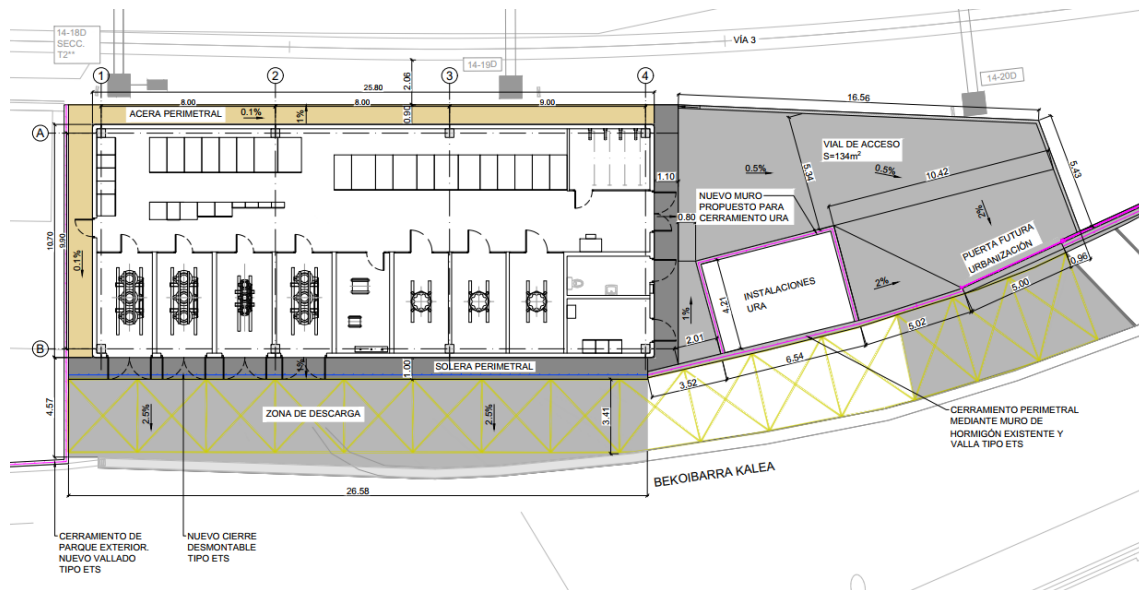


Figura 5 Urbanización exterior de parcela y edificación

El proyecto consta de la construcción de una nave de planta rectangular con unas dimensiones de 25,80 x 10,70 m, de 276 m² de superficie aproximada. La distribución interior consta de las siguientes salas:

Tipología de Sala	Cantidad	Superficie
Salas para equipos de transformación	2 Salas para transformadores de tracción 1 Sala para transformador se SSAA 1 Sala para transformador de reserva	12 m ²
Sala de filtros	1 Sala	11 m ²
Cuartos para bobinas	2 Salas para bobinas de los grupos de tracción 1 Sala para grupo de reserva	11,2 m ²
Cuarto de comunicaciones	1 Sala para comunicaciones con acceso exterior	9,5 m ²
Baño		7 m ²
Sala Para equipamientos y celdas	1 Sala	136 m ²
Pórtico interior	Para salida de feeder a catenaria	10 m ²

Tabla 1 Distribución de superficies

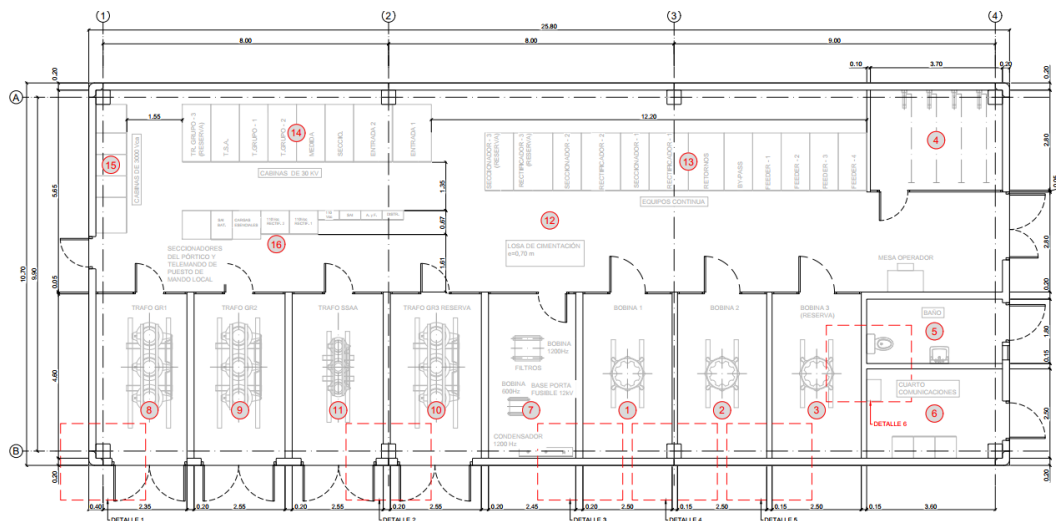


Figura 6 Distribución interior de la Subestación de Tracción de Gernika

El acceso peatonal al interior del edificio, así como el acceso de los equipos como bobinas, armarios y celdas, se hace a través de la fachada norte, desde futuro vial diseñado en el interior de la parcela. Para acceder a este vial, se modificará el cerramiento perimetral existente, para cambiar la ubicación de la puerta de acceso, que se trasladará al norte de la instalación de URA, tal y como se indica en la imagen anterior.

Para el acceso de los transformadores al interior de la subestación, se demolerá parcialmente el muro perimetral existente en el límite noreste, y se habilitará una zona de descarga colindante con el vial de la calle Bekoibarra y de acceso directo desde esta.

4.1.2.2. Acabados

4.1.2.2.1. Fachada

Se proyecta una fachada formada por paneles de hormigón prefabricado, de 20 cm de espesor, con aislamiento incorporado de poliestireno extruido, y acabado exterior de los paneles mediante chorreado, el acabado definitivo será definido por la D.O. Se aplicará una capa de pintura antigraffiti en la mitad inferior de los paneles.

Los paneles prefabricados podrán adaptarse a la solución necesaria durante la fase de construcción, en función del sistema de panel prefabricado que se decida instalar.

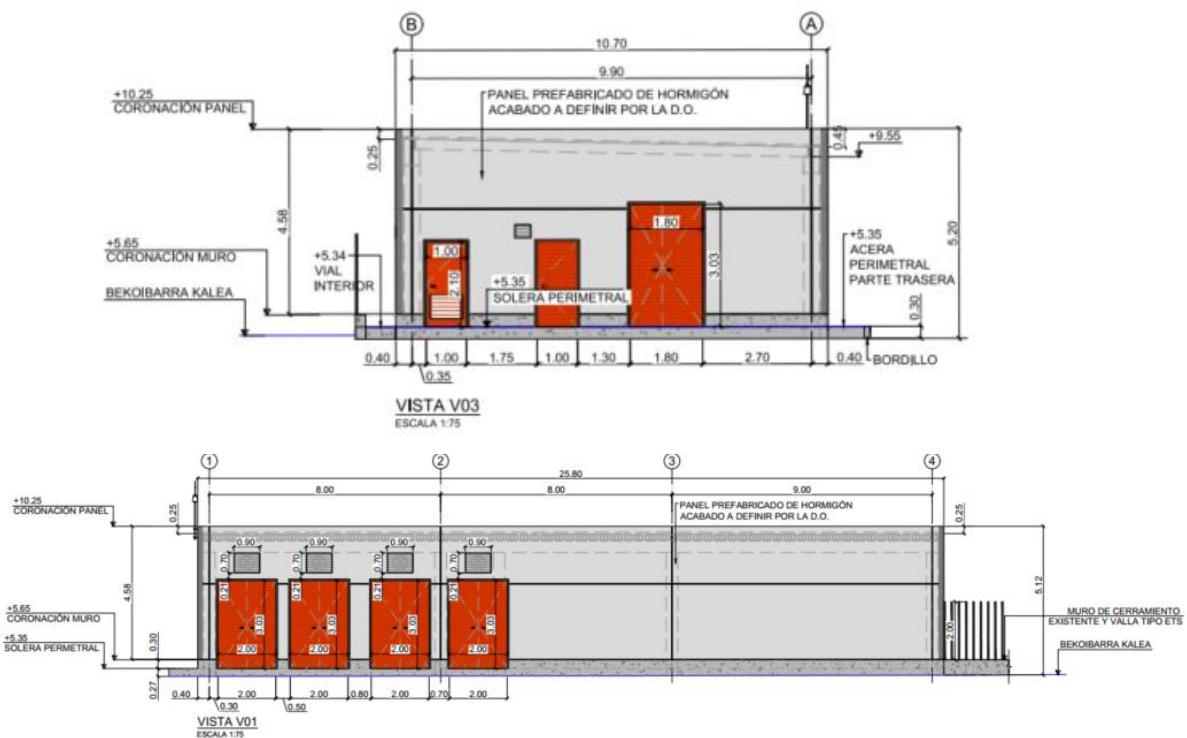


Figura 7 Alzados de fachada de la nueva subestación de Gernika.

4.1.2.2.2. Cubierta

La cubierta será plana invertida no transitable formada por base resistente de forjado alveolar con pendiente 2% conseguida mediante una capa de compresión, una capa aislante de 5 cm, mortero ligero para protección, imprimación asfáltica, membrana impermeabilizante bicapa de betún modificado.

La recogida de aguas pluviales se realizará mediante la instalación de un canalón de lámina plegada de acero y bajantes de diámetro 110 m.



Figura 8 Placa de forjado alveolar de cubierta

4.1.2.2.3. Acabados interiores

Interiormente, las salas de los transformadores estarán compartimentadas entre sí mediante cerramiento de muro de bloque de hormigón de 20 cm de espesor. Estos tabiques llegarán hasta techo y apoyarán en la losa de cimentación

Las dependencias donde se instalen las bobinas y los filtros se compartimentarán con tabique de bloques de hormigón de 10 cm de espesor de 2,5 m de altura respecto al suelo técnico, en la parte superior de estos tabiques, se colocará reja metálica hasta alcanzar el nivel de techo. Respecto a la sala de celdas, el cerramiento de estos cuartos se hará mediante reja metálica con puertas de acceso.

El cerramiento del baño y del cuarto de comunicaciones se ejecutarán con la misma tipología de bloque, pero se elevarán hasta el trasdosado de la cubierta.

Los cuartos de los transformadores, así como el cuarto donde se aloja el pórtico interior de seccionadores, se cerrarán respecto de la sala de celdas mediante reja metálica con puerta de acceso.

Todas las paredes y tabiques interiores irán enfoscados y pintados. Igualmente, irán pintados los paneles de fachada por la cara interior. El aseo irá alicatado.

El falso suelo estará constituido por placas de 60x60 cm y soportarán en carga distribuida 2000 Kg/m², elevado 80 cm respecto de la losa de cimentación.

4.1.3. Estructura

Se diseña un edificio que atenderá a una tipología constructiva mediante elementos prefabricados apoyados en una losa de cimentación de hormigón armado, hormigonada a una cota de aproximada de 4,95 msnm, enterrada a una profundidad respecto de la cota de referencia, la de la calle Bekoibarra, la cual tiene una elevación de 5,05 msnm en el punto tomado como referencia

4.1.4. Losa de cimentación

Debido a los condicionantes geotécnicos del terreno, y a las cargas a soportar de la estructura superior, se calcula la losa de cimentación. Esta losa de cimentación tendrá un espesor de 0,70 m y estará armada longitudinal y transversalmente en ambas caras y reforzada con vigas perimetrales.

Este espesor de losa, además, proporcionará la longitud de anclaje suficiente a los pilares, que se fijarán mediante esperas.

La losa de cimentación cuenta con un muro perimetral que tiene dos usos: de contención de tierras para la formación del foso y de apoyo de los paneles prefabricados que forman la envolvente del edificio. Este muro es necesario para la formación del sótano para el tendido de cableado bajo el suelo técnico de la subestación.

4.1.4.1.1. Materiales

Se ejecutará mediante hormigón estructural HA-25, sobre un hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. El armado de esta losa se llevará a cabo con varillas de acero corrugado B 500 S

4.1.4.1.2. Cargas a considerar

Las principales cargas a considerar para el cálculo de la losa de cimentación se reflejan en el Anejo N°14, Cálculo estructural, son las siguientes:

- / Acciones permanentes:
 - El peso propio de los materiales
 - Cargas muertas:
 - Peso de cubierta
 - Suelo técnico y bastidores
 - Murete perimetral y paneles envolventes
 - Particiones interiores mediante bloque de hormigón hueco.
- / Empujes del terreno
- / Acciones variables:
 - Sobrecarga de uso
 - Carga de mantenimiento sobre cubierta
 - Equipos sobre suelo técnico

- Bancadas para transformadores
- Viento
- Acciones térmicas
- Nieve
- / Acciones accidentales:
- Acción sísmica

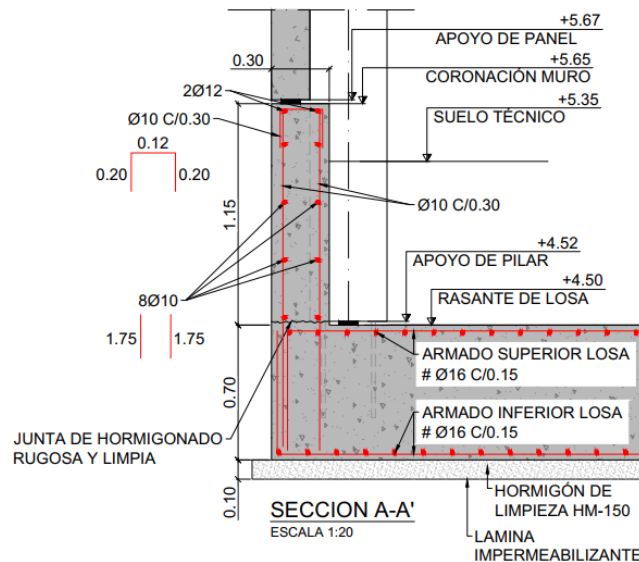


Figura 9 Detalle de sección de losa de cimentación.

4.1.4.2. Estructura superior

El edificio de subestación es una estructura de una planta con una envolvente exterior de 10.70 m de ancho, 25.80 m de largo y 4.88 m de alto. Está formada dos pórticos de tres vanos isostáticos (8.00 m + 8.00 m + 9.00 m) separados 9.90 m.

Las vigas prefabricadas que forman los pórticos se apoyan de forma simple sobre pilares prefabricados. Se dispondrán dos vigas longitudinales de hormigón pretensado en vanos de 8 y 9 m, su sección será de dimensiones 40x60 en forma de L.

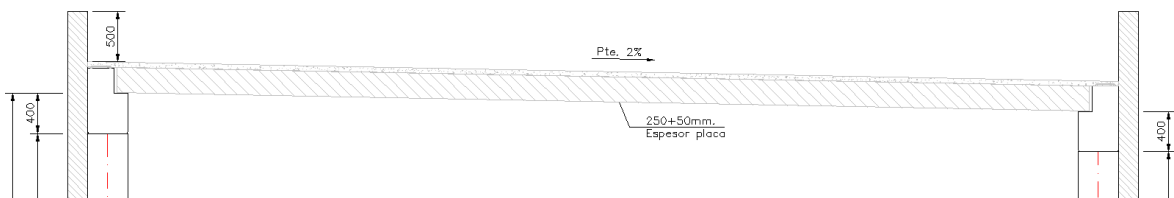


Figura 10 Detalle de estructura de soporte de cubierta.

La cubierta se resuelve mediante placa alveolar de 25 cm de canto formando una pendiente del 2% para la evacuación de aguas, con 5 cm de mortero de capa de compresión y el paquete de aislamiento e impermeabilización definido en los planos de proyecto.

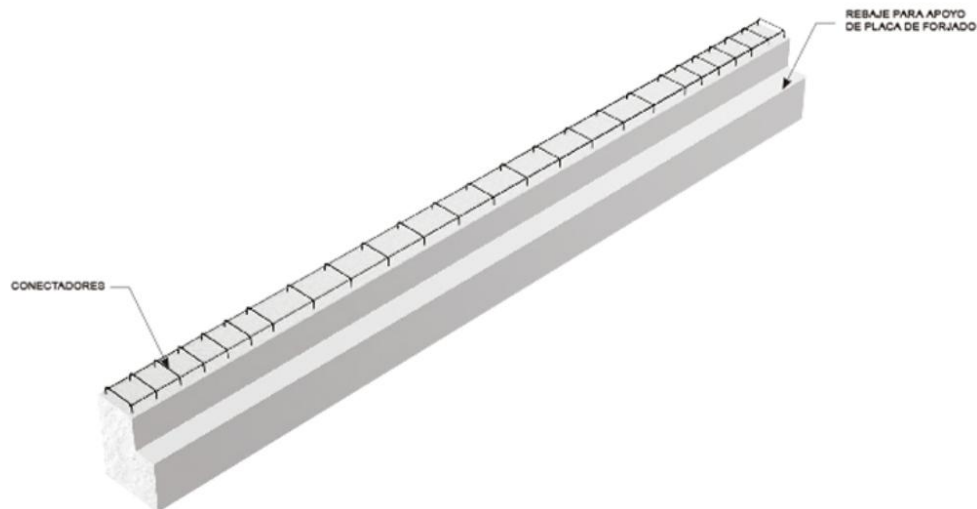


Figura 11 Detalle de viga de carga longitudinal VCL para soporte de cubierta

4.1.4.2.1. Cargas utilizadas en el cálculo de la estructura superior

Para el cálculo de la estructura, se consideran las cargas definidas en el Anejo N°14, Cálculo estructural y en el apartado anterior.

4.1.4.3. Características de resistencia al fuego de los materiales:

- / Placa alveolar de forjado de cubierta FA25+5: REI90
- / Vigas con sección el L, VCL25+40 para soporte del forjado de cubierta: R90
- / Pilares de hormigón prefabricado de 40x40 cm: REI120
- / Panel de cerramiento: EI120

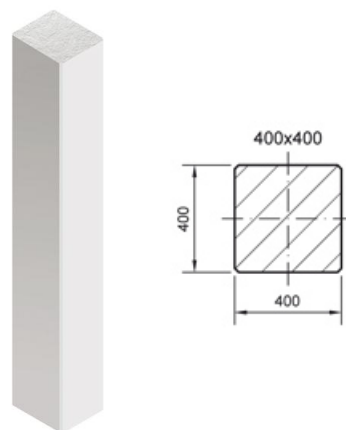


Figura 12 Pilar prefabricado liso de hormigón a instalar

4.1.5. Puertas y cerramientos

Los cerramientos a instalar en la subestación estarán compuestos por puertas metálicas de láminas, de altura libre 3 m y 2,10 m de paso, para la entrada de los transformadores en sus respectivos cuartos.

La entrada peatonal y para equipos, se realizará también mediante puertas de una o dos hojas, ejecutadas mediante lamina metálica, con disposición de rejillas o lamas metálicas donde sean necesarios.

Todas las puertas y rejillas de lamas contarán con lámina de protección contra pájaros y burletes inferiores.

El cerramiento será mediante reja metálica para los cuartos de transformadores, el pórtico interior, sala de filtros y salas de bobinas.

EXTERIOR						
REFERENCIA	PUERT-1	PUERT-2	PUERT-3	PUERT-4	PUERT-5	PUERT-6 (A)
DEFINICIÓN	PUERTA DE CHAPA LISA DE 200x300cm DE DOS HOJAS, ABATIBLE CON REJILLAS DE VENTILACIÓN EN V EN CADA HOJA REALIZADAS CON DOBLE CHAPA DE ACERO, ACABADO PINTURA EXTERIOR.	PUERTA DE CHAPA LISA 100x150cm DE UNA HOJA, CON REJILLA DE VENTILACIÓN EN V EN MITAD INFERIOR, DE DIMENSIONES 100x100cm CON FILTRO, ACABADO PINTURA EXTERIOR.	PUERTA DE CHAPA LISA DE UNA HOJA DE 80x300cm Y OTRA DE 100x300cm ABATIBLES CADA UNA, CON REJILLAS DE VENTILACIÓN EN V EN CADA HOJA REALIZADAS CON DOBLE CHAPA DE ACERO.	PUERTA DE CHAPA DE ACERO DE UNA HOJA ABATIBLE DE 80x100cm, CON REJILLA DE VENTILACIÓN EN V Y REALIZADA CON DOBLE CHAPA DE ACERO, ACABADO PINTURA EXTERIOR.	PUERTA DE CHAPA DE ACERO DE UNA HOJA ABATIBLE DE 100x150cm, CON REJILLA DE VENTILACIÓN EN V Y REALIZADA CON DOBLE CHAPA DE ACERO, ACABADO PINTURA EXTERIOR.	REJA Fija de ventilación de lamas horizontales de aluminio anodizado con filtro de 80x100cm (área de ventilación) con ventilador mecánico.
SITUACIÓN	TRAFOS	CUARTO DE COMUNICACIONES	ACCESO	ACCESO	ASEO	TRAFOS

Figura 13 Carpinterías interiores

INTERIOR						
REFERENCIA	REJA-1	REJA-2	REJA-3	REJA-4	REJA-5	REJA-6 (B)
DEFINICIÓN	REJA DESMONTABLE DE MALLA DE ACERO DE 200x150cm Y PUERTA DE ACERO LACADO DE UNA HOJA ABATIBLE DE 100x150cm DE MALLA DE ACERO.	REJA DESMONTABLE DE MALLA DE ACERO DE 200x150cm Y PUERTA DE ACERO LACADO DE UNA HOJA ABATIBLE DE 80x150cm DE MALLA DE ACERO.	REJA DESMONTABLE DE MALLA DE ACERO DE 200x150cm Y PUERTA DE ACERO LACADO DE UNA HOJA ABATIBLE DE 80x150cm DE MALLA DE ACERO.	REJA DESMONTABLE DE MALLA DE ACERO DE 400x150cm.	REJA DESMONTABLE DE MALLA DE ACERO DE 200x150cm Y PUERTA DE ACERO LACADO DE UNA HOJA ABATIBLE DE 80x150cm DE MALLA DE ACERO.	REJA Fija de ventilación de lamas horizontales de aluminio anodizado con filtro de 40x30cm (área de ventilación).
SITUACIÓN	BOBINAS	TRAFOS	SECCIONADORES	BOBINAS	SALA DE FILTROS	ASEO

Figura 14 Cerramiento salas de transformadores, pórtico interior, salas de bobinas y filtros.

4.1.6. Instalación hidrosanitaria

Se realizará la una instalación hidrosanitaria para dar suministro de agua potable al aseo. La conexión se realizará desde la acometida existente, situada en el parque exterior de la antigua subestación de tracción.

Para el desagüe de aguas fecales, se propone la conexión de la subestación al colector municipal, mediante pozo de registro. Este colector discurre enterrado bajo Bekoibarra Kalea.

4.2. Urbanización

4.2.1. Descripción general

Para garantizar el acceso a la subestación desde la calle Bekoibarra, se diseña un vial pavimentado en el interior de la parcela, mediante mezcla asfáltica, sobre base estabilizada y subrasante, totalmente extendida y compactada según los valores del Proctor indicados en la norma.

La superficie de pavimento a colocar es aproximadamente de 135 m², para permitir la maniobrabilidad de un camión pluma en el interior, de forma que la descarga de equipos se pueda llegar a realizar de forma correcta.

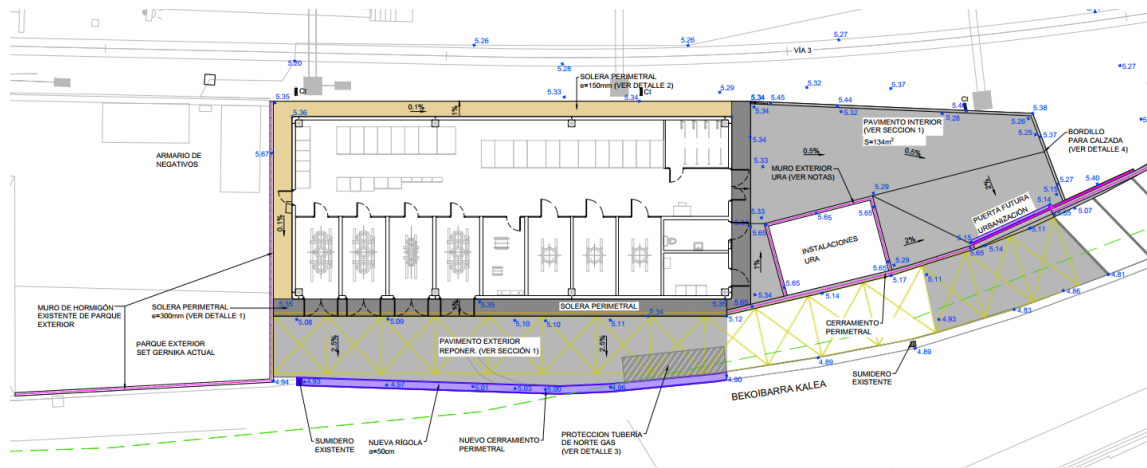


Figura 15 Urbanización futura

El acceso propuesto será mediante una puerta de 5 m de longitud. Para el cerramiento perimetral a disponer se demolerá el muro de hormigón existente en las zonas donde sea necesario y se adecuará dicho muro en las zonas donde deba mantenerse, además, se retirará el vallado de la parcela, tanto en el lado de calle Bekoibarra, como en el lado del parque exterior de la SET existente. Se repondrá todo el vallado mediante reja tipo ETS.

En la zona de descarga de los transformadores se colocará un vallado desmontable que permita el cerramiento del edificio y a su vez facilite la descarga cuando sea necesario.

El vallado existente en el parque exterior también será repuesto, retirando el vallado, demoliendo el muro de bloques existente y manteniendo el murete de hormigón, adecuando este para mejorar su estética. De igual modo, se repondrá el vallado de las instalaciones de URA siguiendo la misma configuración.

4.2.2. Canalizaciones y drenajes

Se deben considerar la ejecución de los siguientes servicios, con sus correspondientes conexiones a las redes municipales existentes:

- / Drenaje de aguas pluviales, de edificio y parcela. Mediante la colocación de bajantes en cubierta, un dren perimetral enterrado, para proteger el semisótano de cableado, rejillas y la reposición de la rigola que discurre por el vial exterior.
- / Abastecimiento. Se llevará acabo realizando la conexión en el contador existente en el parque exterior y realizando una canalización hasta la nueva SET.
- / Saneamiento. Las aguas fecales procedentes del aseo ubicado en la SET se llevarán mediante colector enterrado hasta las redes municipales de saneamiento, donde se ejecutará el correspondiente pozo de conexión.

4.3. Acometida eléctrica a la Subestación

La alimentación eléctrica a la subestación de Gernika, se realizará por medio de una acometida de doble circuito subterránea de 30kV procedente del centro de seccionamiento de Iberdrola (CM ENTERIALDE 901168030), situado en el lado opuesto de la calle Bekoibarra.

Actualmente, la SET existente de Gernika cuenta con una acometida de doble circuito subterránea. La canalización transcurre desde el prefabricado donde se ubican las celdas de 30 kV hasta el Centro de Seccionamiento de Iberdrola situado en el lado opuesto de la calle Bekoibarra. A continuación, se muestra croquis aproximado.

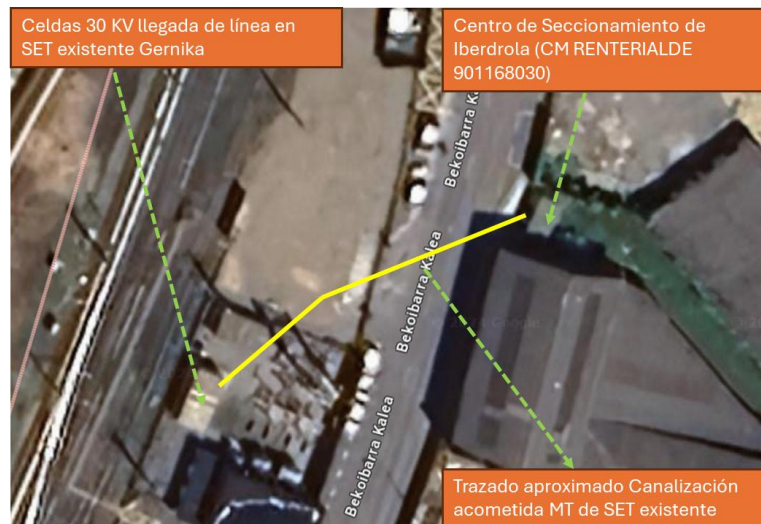


Figura 16 Croquis acometida existente

Se ha identificado que la construcción de la nueva subestación no es compatible con mantener la canalización de Media Tensión entre CS de Iberdrola y SET Existente ya que dicha canalización transcurre parcialmente por la parcela donde se levantará el nuevo edificio de la SET de Gernika.

La acometida de la SET de Gernika existente debe mantenerse energizada al menos hasta la puesta en servicio de la nueva SET, por lo que antes de proceder a hacer el movimiento de tierras para la nueva SET, dicha canalización debe de desviarse o trazarse por una zona en la que no genere un bloqueo para el movimiento de tierras. Parte del recorrido de la línea de acometida transcurrirá por canalización entubada subterránea, y parte por bandeja vertical fijada al muro delimitante entre el terreno de la nueva SET y la existente. Se presentan a continuación croquis es aproximado del nuevo trazado parcial e imágenes ilustrativas.

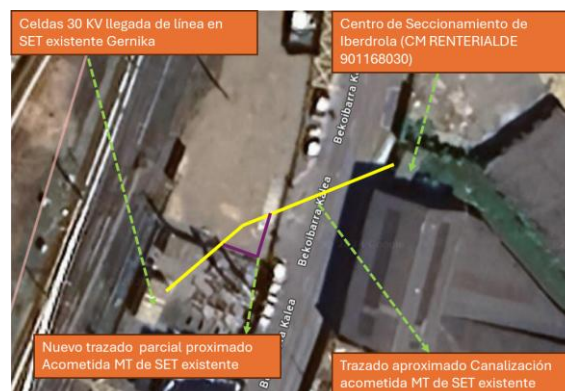


Figura 17 Croquis acometida provisional a SET existente

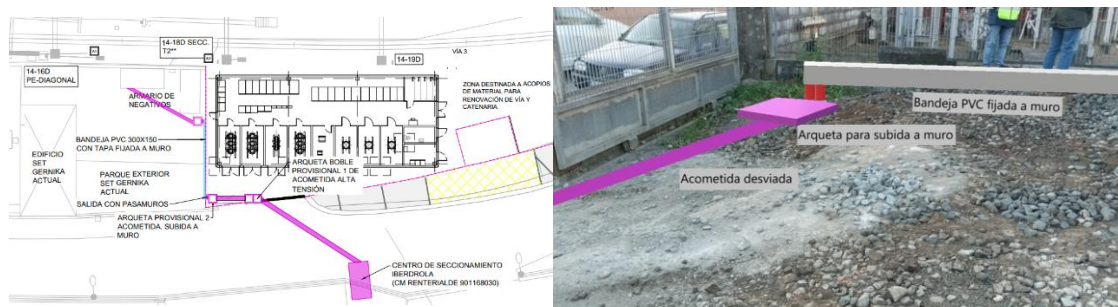


Figura 18 Ilustraciones explicativas acometida provisional a SET existente

A continuación, se desglosan las fases y se definen brevemente las actuaciones a realizar por parte de contratista adjudicatario (de ahora en adelante CA) y los descargos o actuaciones a realizar parte de la Compañía Distribuidora (CD).

1. Una vez ejecutado el nuevo trazado parcial de la acometida de MT (CA), se deberán desenergizar ambos circuitos de la acometida a la SET existente y desconectarlos del Centro de Seccionamiento (CD). El contratista adjudicatario extraerá de la canalización dicho cableado, y tenderá nuevo cableado por la nueva canalización realizada y bandeja instalada. Una vez terminada dicha actividad, sería necesaria por parte de la CD la ejecución de botellas terminales en el CS y conectar los cables a las celdas. Idéntico para las puntas del cable de la SET existente (CA). Finalizados ya los trabajos indicados, sería necesario volver a energizar la acometida CD).
2. Construida ya la nueva SET, con equipos de energía y control instalados y ensayados, se procedería a la conexión los circuitos de acometida a la nueva SET. Para ello en primer lugar deben de desenergizarse los circuitos de la acometida, en ese momento conectados a la SET existente (CD). El contratista adjudicatario procedería a extraer el cable de MT correspondiente a dichos circuitos hasta una arqueta dentro de la parcela de ETS y tenderlos por otra canalización (nueva) hasta las celdas de MT de llegada nº1 y nº2 de línea de la nueva SET. Una vez terminadas las terminaciones y cables conectados a las celdas, se procedería a energizar el circuito de la acometida (CD).

4.4. Celdas de 30kV

Las cabinas de 30kV estarán formadas por celdas autoportantes, independientes, aisladas al aire y corte en SF6, formando una vez enlazadas entre sí, un conjunto único frente común.

- / Las celdas a instalar en la subestación de Gernika son en total siete (7):
- / Dos (2) celdas de entrada de línea con transferencia automática gestionada mediante PLC.
- / Una (1) celda de seccionamiento general.
- / Una (1) celda de medida para la medida de compañía.
- / Dos (2) celdas de protección de grupos transformadores – rectificadores.
- / Una (1) celda de protección del transformador de servicios auxiliares de la propia subestación.

Las celdas irán fijadas sobre sendas bancadas galvanizadas metálicas. Dichas bancadas, estarán conectadas a la red general de tierras en al menos dos puntos.

4.5. Transformadores

Se instalarán un total de 3 transformadores en la subestación de Gernika:

- / Dos (2) transformadores para tracción:
 - Clase VI tipo seco.
 - Primario en triángulo y con doble secundario triángulo-estrella: 30/1,303/1,303kV.
 - Potencia 2.250KVA (1.125KVA por secundario)
 - Equipado con sondas de temperatura en todos los bobinados.
 - Instalado en sendas bancadas conectadas a la red general de tierras.
- / Un (1) transformador para servicios auxiliares.
 - Primario en triángulo y secundario en estrella 30/0,4kV.
 - Potencia 160KVA.
 - Equipado con sondas de temperatura en todos los bobinados.
 - Instalado en sendas bancadas conectadas a la red general de tierras.

4.6. Celdas de corriente continua 1.650Vcc

Las celdas serán modulares e independientes unas de las otras. Éstas se acoplarán eléctrica y mecánicamente de forma que formen un conjunto único. Se fabricarán con un comportamiento interior que garantice la seguridad de los mantenedores.

Las celdas serán construidas con carros extraíbles que aseguren una apertura visible y efectiva de los interruptores.

Las celdas dispondrán de una barra bypass que asegurará la continuidad del servicio en caso de avería o mantenimiento de los interruptores.

En la subestación de Gernika se instalarán las siguientes celdas:

- / Dos (2) conjuntos de celdas rectificadoras dodecafásicas de 2000kW de potencia cada uno. Para cada grupo se dispondrá de dos puentes rectificadores hexafásicos conectados en paralelo.
- / Dos (2) celdas con seccionador de grupo de las barras positiva y negativa. 2000V/2000A
- / Dos (2) celdas interruptor extra-rápido feeder (se dejará espacio para dos celdas de reserva) 2000V/2000A
- / Una (1) celda de interruptor extra-rápido bypass. 2000V/2000A
- / Una (1) celda de retornos.
- / Las celdas dispondrán de PLCs conectados al PLC maestro.

Las celdas se instalarán sobre sendas bancadas metálicas. Las celdas estarán aisladas de las bancadas mediante la instalación de planchas aislantes que separen la celda de la bancada. Esto permitirá distinguir entre una falla de tierra general y una falla de tierra de las celdas de CC.

4.7. Celdas de la red de 3kV

Se instalarán un total de cinco (5) celdas para la alimentación del sistema de 3kV. Las celdas serán autoportantes, modulares e independientes. Estarán compartimentadas para favorecer la operación con seguridad.

En el interior de una de las celdas se albergará el transformador elevador que se alimentará del secundario del transformador de servicios auxiliares.

Equipamiento:

- / Un (1) transformador elevador de 80KVA, 3x220/2x3.000V $\pm 5\%$, Ecc=4%
- / Una (1) Cabina con interruptor general de 3kV.
- / Dos (2) cabinas protección de línea de 3kV.

- / Una (1) cabina de by-pass.

De estas cabinas saldrán dos alimentaciones a ambos sentidos de la vía (Amorebieta y Bermeo). Cada alimentación tendrá un cable de 2x35mm²- HERPZ1 - AI 3/3kV para tendido en canalización.

4.8. Bobinas de alisamiento y filtros de armónicos

Se instalarán dos bobinas de alisamiento de tipo inductivo de 1.650V_{cc}, 2.000kW una para cada grupo rectificador.

Las bobinas dispondrán de sondas de temperatura.

Además de las bobinas, se instalarán un juego de filtros de armónicos de 600 y 1200Hz para suprimir los posibles armónicos que puedan aparecer. Estos filtros, así como las bobinas, se instalarán en celdas independientes.

Las bobinas y los filtros se instalarán en habitáculos independientes sobre sendas bancadas metálicas. Al igual que las celdas de corriente continua, estos equipos estarán aislados de las celdas mediante aisladores. Las bancadas irán conectadas a la red general de tierras.

4.9. Alimentación a tracción.

Relativo al sistema de alimentación a tracción / Catenaria, la nueva Subestación de Tracción debe de integrarse manteniendo en todo momento la operación de la SET existente. A continuación, se va a describir por una parte la situación actual de alimentación a tracción en el momento de inicio de los trabajos, y en segundo lugar se definirán de manera general los trabajos a llevar a cabo por el Contratista Adjudicatario. Dentro del sistema de alimentación a catenaria se definen los subsistemas de inyección, negativos-retornos y los propios seccionadores de alimentación y puenteo.

4.9.1. Situación actual.

- / Inyecciones a catenaria:
 - Inyección lado Bermeo (SF3). Desde la SET de Gernika existente, el feeder sale en aéreo, cruzando las vías al lado izquierdo y desde el poste 14-16I está tendido el cable de feeder sobre las cabezas de postes hasta el seccionador SF3 (14+737)
 - Inyección lado Amorebieta (SF1). Desde la SET existente el cable de inyección es soterrado por la canalización LMT+Tracción hasta pasada la estación de Gernika (poste 14-10T1, donde se produce la transición a aéreo hasta el seccionador SF1 (14+150)
- / Negativos-Retornos. Conectados a carriles aproximadamente entre postes 14-16 y 14-17I.
- / Seccionadores. Son de accionamiento eléctrico. Las líneas de alimentación al motor y control transcurren en algunas zonas soterradas y en otras en formato aéreo sobre postes de catenaria.
 - SF1 (PK14+150). Seccionador de inyección lado Amorebieta
 - SC1 (PK14+098). Seccionador puenteo lado Amorebieta.
 - SF3 (PK14+737). Seccionador de inyección lado Bermeo.
 - SC3 (PK14+801). Seccionador de puenteo lado Bermeo.

Se presenta a continuación sinóptico de electrificación:

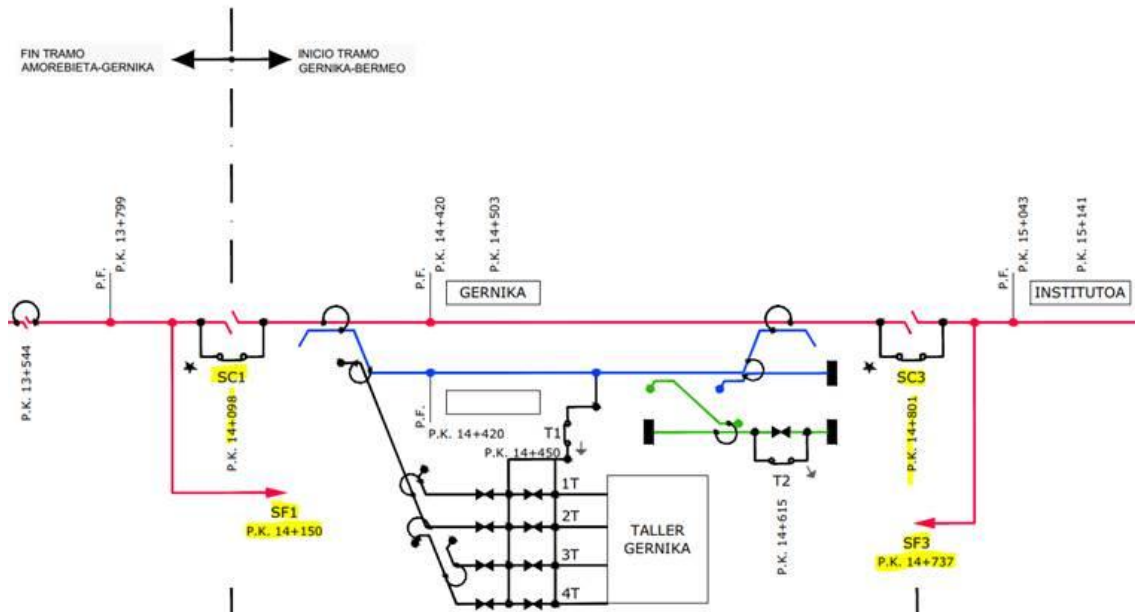


Figura 19 Sinóptico electrificación catenaria

Y como información complementaria, croquis aclaratorio de los diferentes subsistemas definidos.

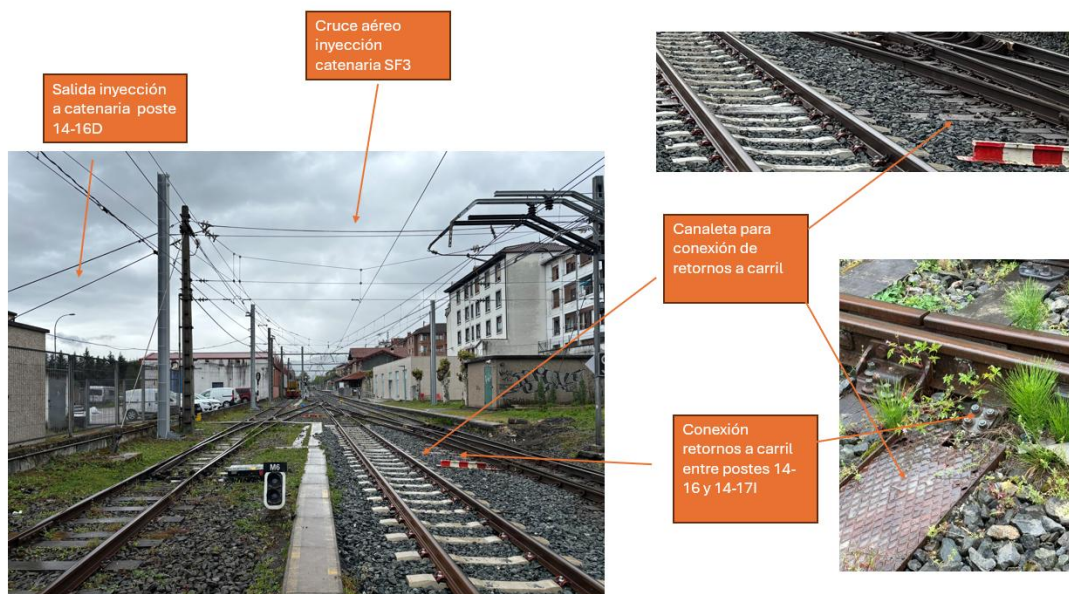


Figura 20 Ilustraciones explicativas alimentación a tracción existente

4.9.2. Actuaciones por realizar por el Contratista Adjudicatario.

- / Inyección a catenaria
 - o Lado Amorebieta SF1
 - Canalización inyección feeder desde Nueva SET hasta arqueta ubicada en proximidad de poste 14-18D

- Canalización Lado Muxika LMT+Tracción desde arqueta en proximidad de poste 14-18D hasta entroncar con canalización LMT+Tracción existente (proximidad poste 14-16D).
- Tendido de cable aislado desde nueva SET Gernika hasta pasada la estación de Gernika (poste 14-10T1) donde se realizará transición aislado-aéreo, conectando con el feeder existente.
- Lado Bermeo SF3
 - Canalización inyección feeder desde Nueva SET hasta poste 14-19D
 - En poste 14-19D izar cable aislado y realizar transición aislado aéreo para después cruzar vía hasta poste 14-19I y conectar con feeder existente aéreo dirección Bermeo SF3.
- / Negativos-Retornos. Debe de respetarse el punto de conexión a carriles existente.
 - Canalización desde Nueva SET hasta canaleta en vía usada para retornos existentes
 - Tendido de cable aislado desde Nueva SET hasta punto de conexión a carril existente, haciendo uso si es posible de la canaleta existente de cruce de vías.
- / Seccionadores de Catenaria.
 - Suministro y sustitución de seccionadores de catenaria (accionamientos)
 - Suministro y tendido de cable de alimentación y control a los nuevos accionamientos de los seccionadores. Se realizará de manera aérea usando los postes de catenaria la mayor parte del recorrido. Para los seccionadores SC1 y SF1 se realizará parcialmente bajo canalización enterrada. Desde la nueva SET se saldrá bajo canalización enterrada hasta poste donde se izará el cable aislado.

En el documento II. Planos y en el IV. Presupuesto, puede verse mayor detalle sobre las actuaciones definidas en este subcapítulo.

4.10. Línea de Media Tensión de ETS

En el ámbito de la LMT 2.2/3kV, la nueva Subestación de Tracción debe de integrarse manteniendo en todo momento la operación de la SET existente. A continuación, se va a describir por una parte la situación actual de la LMT en el momento de inicio de los trabajos, y en segundo lugar se definirán de manera general los trabajos a llevar a cabo por el Contratista Adjudicatario.

4.10.1. Situación actual

- / Caseta prefabricada en la parcela de la SET existente, se encuentran las celdas de 3 kV y transformador elevador 230/3 kV para la red de MT.
- / Centro Reductor para enclavamiento de Est. Gernika en las proximidades de la caseta de celdas de 3kV. Correspondiente a ramal Bermeo
- / Desde las celdas de 3 kV se alimentan los ramales de Muxika y Bermeo.
- / El tendido de la LMT es:
 - Ramal Muxika. Soterrado desde la caseta prefabricada de celdas de 3 kV por canalización LMT+Tracción existente hasta pasada la estación de Gernika (poste 14-10T1), donde existe transición a aéreo.
 - Ramal Bermeo.
 - Soterrado entre Celdas de 3 kV y Centro Reductor, y entre Centro Reductor y poste de Catenaria 14.18I de lado contrario (izquierdo). El cable transcurre por un cruce de vías.

- Aéreo. Sobre postes de catenaria. En el poste 14.18I se produce la transición subterráneo-aéreo.

Se presenta a continuación sinóptico de electrificación:

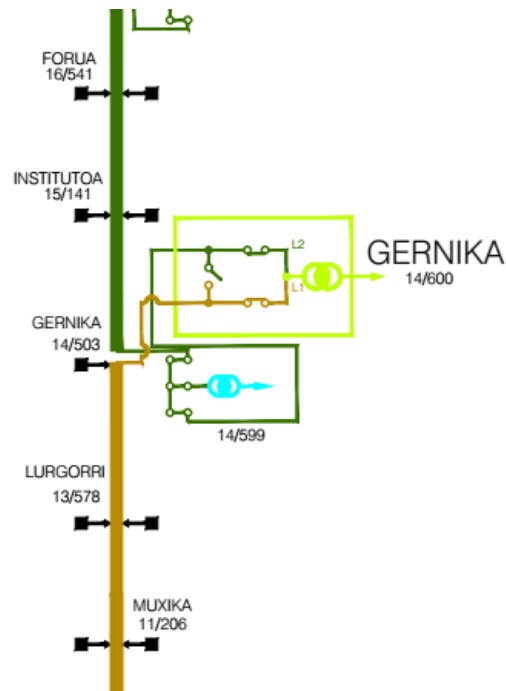


Figura 21 Sinóptico sistema LMT (3 kV)

Y como información complementaria, fotografías croquis aclaratorio del sistema definido.

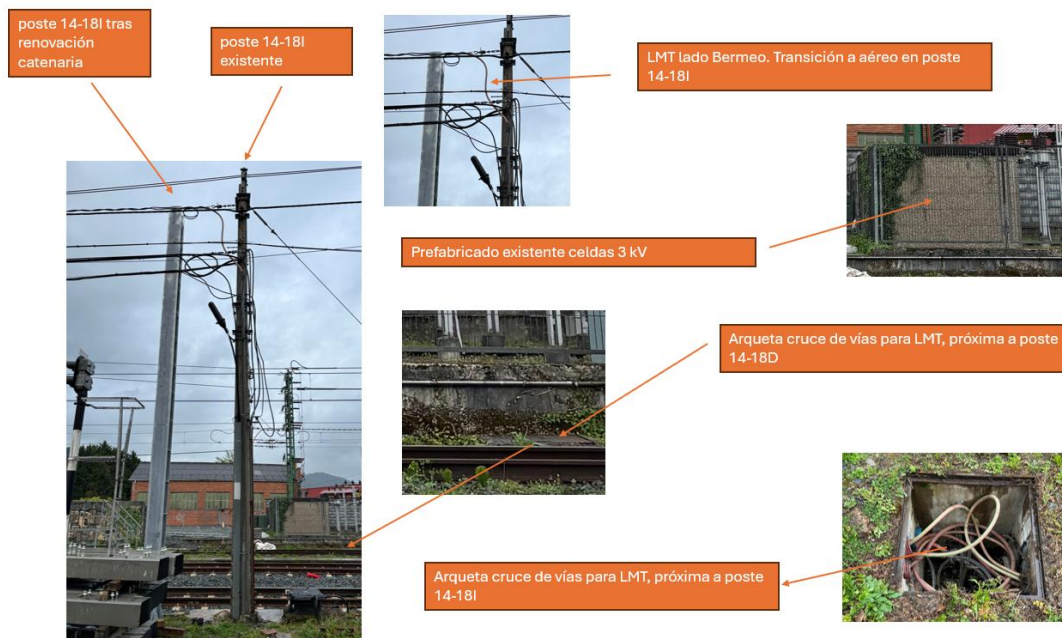


Figura 22 Ilustraciones explicativas línea MT (3kV) existente

4.10.2. Actuaciones por realizar por el Contratista Adjudicatario

- / Canalización LMT desde Nueva SET hasta arqueta ubicada en proximidad de poste 14-18D
- / Canalización Lado Muxika LMT+Tracción desde arqueta en proximidad de poste 14-18D hasta entroncar con canalización LMT+Tracción existente (proximidad poste 14-16D).
- / Desplazar Centro Reductor ubicado en SET Gernika existente a proximidad de poste de catenaria 14-18I
- / Ejecutar canalización desde nueva ubicación de Centro Reductor (próximo a 14-18I) hasta prefabricado con enclavamientos (entre poste 14-15 I y 14-16I) para el tendido de línea de BT.
- / Tendidos de cable:
 - o Ramal Muxika. Soterrado desde Nueva SET de Gernika hasta pasada la Estación de Gernika (poste 14-10T1, donde se realiza la transición cable aislado-aéreo).
 - o Ramal Bermeo: Cable de LMT que discurrirá por canalización enterrada hasta nueva ubicación del Centro Reductor (aprox. apoyo 14-18I). Tras conexión a CR, soterrado hasta poste de catenaria 14-18I, donde se realizará la transición a aéreo.

En el documento II. Planos y en el IV. Presupuesto, puede verse mayor detalle sobre las actuaciones definidas en este subcapítulo.

4.11. Pozo negativos

Actualmente existe un pozo de negativos que une la Subestación existente con los carriles a través de una pletina.

Actuaciones a realizar:

- / Nueva canalización enterrada desde nueva subestación de Gernika hasta los puntos de conexión de los carriles actuales.
- / Tendido de nuevos retornos desde nueva celda de retornos instalada en nueva subestación hasta las pletinas de conexión de los carriles (4x240mm² - Cu).
- / Nuevo pozo de retornos a realizar en la acera urbanizada más próxima a las vías. Este pozo estará construido con una pletina de cobre y picas independientes a la red general de tierras.
- / Nueva canalización desde celda de retornos a nuevo pozo de retornos.
- / Tendido de cables desde la celda de retornos a nuevo pozo de retornos.

4.12. Protección por arrastres

La nueva subestación de Gernika dispondrá del equipamiento necesario en materia de protecciones necesario para conectarse en paralelo con el resto de las subestaciones colaterales. La finalidad de este sistema es que en caso de defecto en la catenaria o en el aislamiento de alguno de los equipos de CC de dentro de la subestación, asegure la apertura de los disyuntores extrarrápidos de las subestaciones colaterales cuando se cumplan una serie de condicionantes relativos al estado de alimentación de cantones de catenaria. Este sistema se deberá integrar teniendo en cuenta que, ante un fallo en las comunicaciones, éste lo señalice, pero no ordene el disparo de la subestación, dejando en ese caso, a decisión del operador.

4.13. Instalaciones auxiliares de la subestación

La subestación de Gernika se equipará con el equipamiento de BT necesario para asegurar una correcta explotación del mismo.

4.13.1. Sistemas de alimentación segura

El sistema de alimentación segura consta de dos equipos que van a proporcionar:

- / Sistema redundante de rectificador-cargador y batería: Alimentación a todo el sistema de 110Vcc. Este equipo alimentará principalmente a los motorizados de las celdas de BT, MT así como los mandos motorizados de los seccionamientos feeder.
Sistema ondulator alimentado en 110Vcc que ondula la corriente continua en 230Vca. Este equipo ondulator estará integrado en el previamente nombrado rectificador-cargador de 110Vcc. La finalidad de este ondulator será a través de las baterías del rectificador, proporcionar continuidad de los servicios de control y comunicaciones que se alimentan a 230Vca.

4.13.2. Cuadros de Baja Tensión

Los cuadros de baja tensión estarán compuestos por todos los cuadros que alimentan a los diferentes dispositivos de BT. En la subestación de Gernika se instalarán los siguientes cuadros:

- Cuadro General de Baja Tensión:
 - Protección del secundario del transformador.
 - Protecciones principales para cuadros auxiliares.
 - Protección ventilación.
 - Analizador de red en puerta.
 - 400/230Vca.
- Cuadro alumbrado y tomas de corriente.
 - Alimentación de alumbrados varios.
 - Alimentación tomas de corriente.
- Cuadro ondulator:
 - Distribución y protecciones de alimentaciones seguras.
 - 230Vca
- Cuadro 110Vcc
 - Distribución y protecciones de alimentaciones seguras.
 - 110Vcc / 24Vcc.
- Cuadro control
 - Armario que albergará las tarjetas de control, el PLC así como los equipos de comunicación.
 - HMI en puerta
 - Alimentación 400/230Vca y 24Vcc

Los cuadros serán de uso interior y puede ser un conjunto formado por diferentes módulos para cada tipo de tensión o ser armarios independientes. Los armarios se instalarán en bancadas metálicas y se conectara a la red de tierra general.

4.13.3. Sistema de ventilación

La subestación de Gernika se ventilará mediante rejillas de ventilación situadas en las puertas principales y unos ventiladores en las salas de los transformadores.

La sala general, estará separada de las salas de los transformadores mediante una pared de tipo reja que permitirá que el calor sea extraído desde la sala general al exterior gracias a los ventiladores situados en las salas de los transformadores.

- / Ventilación natural: El aire entrará a la subestación mediante unas rejillas, recorrerá toda la estancia y saldrá por la sala de los transformadores. Para evitar la entrada de suciedad, se instalarán filtros en las rejillas de ventilación
- / Ventilación forzada: Las salas de los transformadores, tendrán unos ventiladores en la parte superior de la puerta que extraerán el aire caliente proveniente de la sala general, así como el generado por los propios transformadores.

4.13.4. Detección y extinción de incendios

El edificio de la subestación se construirá con tres sectores de incendio:

- / La sala de aparamenta.
- / El volumen bajo el suelo técnico.
- / El cuarto de Comunicaciones.

El sistema de detección de incendios se realizará ubicando detectores en toda la subestación.

Se instalarán diferentes tipos de detectores:

- / En cuartos técnicos y la sala general se instalarán sensores óptico-térmicos.
- / En el suelo técnico, se instalará un sistema de aspiración que detecta la presencia de humo.
- / Los cuadros de baja tensión dispondrán de un sistema de aspiración y extinción automática.

Los sensores de detección y los sistemas de aspiración (en suelo técnico y cuadros de BT) estarán conectados al lazo de detección. Los sensores de aspiración, además, deberán de tener un transponder para poder comunicarse con el lazo de detección.

El lazo de detección se comunicará con la centralita de incendios la cual podrá emitir una señal de alarma en caso de incendio.

Como se ha comentado, los cuadros de BT dispondrán de un sistema de detección y también uno de extinción. La extinción se realiza mediante gas CO₂. Este equipo, no irá conectado al lazo de detección, sino que irá a una centralita de extinción que será la que gestione la extinción y podría comunicarse con el lazo de detección mediante transponders.

Además, se colocarán componentes para interactuar con las centralitas como pulsadores de aviso de incendio, pulsadores de disparo o de paro de la extinción, sirenas acústicas y alumbrado óptico de aviso.

La extinción podrá ser tanto automática como manual:

- / Extinción manual: Se realizará a base de extintores murales y de tipo carro, de acuerdo a los riesgos presentes (fuegos de origen eléctrico) y de acuerdo a la normativa vigente.
- / Extinción automática: Como se ha comentado anteriormente, los armarios de BT dispondrán de un sistema de extinción local basado en un extintor CO₂.

4.13.5. Alumbrado y tomas de corriente

Las luminarias a instalar en la subestación incluirán los siguientes tipos:

- / Luminarias alumbrado normal:

- Se instalarán en techo/pared.
- Tipo LED
- En el interior de cada celda/sala
- / Luminaria alumbrada de emergencia y señalización:
 - Equipadas con batería autónoma que les permitan funcionar una hora en ausencia de suministro eléctrico.
 - Deben de indicar la salida, así como las vías de evacuación.
- / Luminaria exterior:
 - Fijada sobre fachada a altura superior a 3m
 - Tipo LED
 - Uso exterior
 - Estanca
- / Tomas de corriente:
 - Se instalarán cuadros equipados con tomas de corriente triásica. 3P+N-400Vac
 - Tomas simples de 230Vca monofásicas 1P+N
 - En cada una de las salas se instalará al menos una toma de corriente monofásica.

4.13.6. Sistemas de comunicaciones

La subestación eléctrica de Gernika estará operada y supervisada desde el PM Atxuri por lo que la subestación deberá quedar integrada en la red de comunicaciones de ETS.

Los sistemas de comunicaciones que se implantaran en la nueva subestación son:

- / Infraestructura de nivel físico:
 - Fibra Óptica.
 - Red de Cobre.
- / Sistemas de comunicación:
 - Conexión a red de comunicaciones de ETS.
- / Sistema de Telefonía:
 - Telefonía automática IP.
- / Sistemas de seguridad:
 - Sistema de Videovigilancia.
 - Sistema de Control de Accesos.

El sistema de control se detalla más en profundidad en su correspondiente anejo.

Actualmente, el repartidor de FO troncal de ETS se encuentra en la caseta del enclavamiento de la Estación de Gernika (aproximadamente en el poste de catenaria 14-17I). Desde el repartidor hasta la Subestación de tracción existente de Gernika mediante canalización enterrada transcurre el cable de fibra óptica para conexión con la Red de Energía IP, Switch de comunicaciones CCTV mediante un conductor de fibra óptica de 32hilos.

La nueva Subestación de Tracción debe de integrarse manteniendo en todo momento la operación de la SET existente y la comunicación con el Puesto de Mando. El repartidor se mantendrá en la misma ubicación, por tanto, se realizarán las siguientes actuaciones:

- / Ejecución de canalización para comunicaciones desde Nueva SET hasta arqueta ubicada en proximidad de poste 14-18D
- / Ejecución de canalización para cruce de vías hasta proximidad de poste 14-18I
- / Ejecución de canalización desde proximidad de poste 14-19I hasta caseta de Enclavamientos
- / Tendidos de cable de comunicaciones bajo tubo desde nueva SET hasta armario repartidor de ETS ubicado en caseta de Enclavamientos de la Estación de Gernika.
- / Adecuación dentro de la caseta de enclavamientos en rack existente de las fibras tendidas desde la nueva SET.
- / Una vez puesta en servicio la nueva subestación, se procederá a desconectar y retirar el conductor de F.O existente dejando solamente el que transcurre hasta la nueva SET.

4.13.7. Sistema Anti-intrusión

- / Sensores:
 - El sistema anti-intrusión de la subestación constará de detectores de apertura de puertas mediante finales de carrera, y de sensores de presencia volumétricos en el interior. El PLC de servicios auxiliares será quien monitoreará dichas alarmas.
- / Cámaras:
 - Se ubicarán cámaras exteriores para el control de accesos de la subestación y cámaras interiores para el control de la subestación.

Estos sistemas se explican con mayor detalle en su correspondiente anejo

4.13.8. Sistema de control

El sistema consistirá en una red de tipo distribuido en el que el conjunto de unidades será capaz de realizar operaciones de forma independiente y estarán todas conectadas entre sí a la red local.

La arquitectura sería la siguiente:

- / Red de control: Red Fast Ethernet con topología en anillo a la que se conectarán los distintos PLC's.
- / Arrastres: enlace principal a través de la fibra óptica.
- / Telemando de seccionadores de catenaria: Canal principal a través de la red multiservicio IP y enlace de backup mediante cable de cuadretes (a través del módem de canal dedicado)

Cada grupo dispondrá de un autómatas programable PLC para la adquisición y control de señales para:

- / Celdas de línea (2 PLC's)
- / Celdas grupo transformador-rectificador (2 PLC's)
- / Celdas servicios auxiliares (1 PLC)
- / Celdas línea 3kV (1 PLC)
- / Celdas feeder (2 PLC's)
- / Celda by-pass (1 PLC's)
- / Celda de retorno y arrastres (1 PLC's)
- / PLC de telemando que será el que concentre las señales del resto de PLCs (1 PLC)

- Además, se colocará un PC para gestionar el mando local de la subestación. Este PC estará ubicado en el armario de telemando, siguiendo este armario un diseño propio de ETS y que se especifica en el PPTP así como en el documento de planos.

4.13.9. Sistema de Automatización y Telemando

En la subestación de Gernika se dispondrá de un nivel de automatización tal que el funcionamiento de la misma se realice de forma que no sea necesario la presencia de personal "in situ" incluso cuando se den ciertas anomalías concretas.

Todo el sistema de automatización estará conectado al puesto de mando Atxuri.

En este modo, los equipos se podrán manipular de forma local (in situ), local centralizado desde el PC de supervisión o remoto (telemandado) desde el puesto de mando.

Entre subestaciones colaterales existirá un sistema de arrastres, independiente del sistema de automatización de la subestación y 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.

Con el fin de asegurar la apertura en caso de incidencia de los disyuntores extrarrápidos en las subestaciones de tracción colaterales (S/E Astepe y S/E Móvil Murueta) que tienen feeders que alimentan el mismo tramo de catenaria, se instalará un sistema de arrastres.

El arrastre estará gestionado mediante un PLC dedicado (el de la celda de retornos). Este PLC irá conectado al PLC homólogo de la subestación colateral por medio de canales permanentes establecidos en el sistema de transmisión de datos.

4.13.10. Cableado y canalizaciones

La acometida a la subestación se realizará mediante conductores desde el centro de seccionamiento de compañía cercano a la subestación. Una vez dentro de la subestación, se utilizará una bandeja eléctrica instalada en el suelo técnico que será de uso exclusivo para cableado de 30kV. El cable será de tipo unipolar, sección $3 \times (1 \times 240 \text{ mm}^2)$ en aluminio, apantallado y 18/30kV de aislamiento.

El cableado desde las celdas de media tensión a los conectores del primario del transformador, será de tipo unipolar, sección $3 \times (1 \times 120 \text{ mm}^2)$ en cobre, apantallado y de 18/30kV de aislamiento.

Desde el secundario de los transformadores de grupo de tracción, serán de cobre, sección $3 \times 2 \times 1 \times 150 \text{ mm}^2$ apantallado, aislados 1,8/3kV.

Desde el secundario del transformador de servicios auxiliares, se instalará cable de Cobre aislado $3 \times (1 \times 150 \text{ mm}^2 + 1 \times 70 \text{ mm}^2)$ 0,6/1kV unipolar instalado sobre bandeja de uso exclusivo para esa tensión.

El cableado del sistema de corriente continua que alimentará a la catenaria será unipolar de sección $2 \times (1 \times 240 \text{ mm}^2)$ con aislamiento 1,8/3kV que se instalará en bandeja metálica de uso exclusivo para este nivel de tensión.

El cableado de baja tensión podrá ser multipolar, de secciones de acuerdo con lo indicado en el listado de cableado, será aislado en 0,6/1kV XLPE y se instalará en bandejas metálicas de uso exclusivo para este tipo de cable.

El cableado de control y comunicaciones irá sobre una bandeja independiente a las demás y tendrá una separación de 20cm con el resto de los cableados. En caso de que

tengan que cohabitar en la misma bandeja cables de control y cables de fuerza, los cables de control se instalarán en una canalización de plástico para asegurar una separación correcta.

Todos los cables serán no propagadores de la llama y no propagadores del incendio además de libres de halógenos.

Las bandejas serán metálicas en acero electrosoldado y tratadas con galvanizado en caliente de acuerdo a la norma EN ISO14 61.

En todo el recorrido de las bandejas de fuerza, se instalará un cable de cobre desnudo como acompañamiento y se asegurará la continuidad eléctrica al resto de bandejas (control y BT) Los tramos de bandeja serán de 3 metros y serán de primeras marcas.

Las entradas y salidas de cables tanto en las entradas/salidas de paredes, suelos técnicos y armarios, se realizarán mediante pasamuros de primeras marcas de acuerdo a las características indicadas en el pliego de condiciones.

4.13.11. Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra está compuesta por 3 redes:

/ Red de tierras general:

Dos redes aéreas de tierra independientes: Estas redes unirán todos los equipos eléctricos, tubos y bandejas metálicas, etc. La distribución de la red de tierras aérea por el interior del edificio irá por bandeja o grapa en suelo y pared. Cuando esta distribución no se realice por bandeja, la red irá grapada cada metro en horizontal y cada medio metro en vertical. Estas redes aéreas, serán dos ya que se deberá realizar una detección selectiva de falta por lo que:

- Fallo de equipos de tracción (1.500 Vcc): Esta red aérea se conectará a la red de tierras enterrada con una única conexión en la cual se instalará un relé de masa con el objeto de poder identificar que la falta se ha producido en esa apartamentada.
- Fallo en equipos de BT: A esta red aérea se conectarán los equipos que funcionan a 400-230Vca, 110Vcc - ± 24 Vcc y M.T. (30kV). La red se conectará a la red de tierras enterrada como mínimo en dos puntos de forma rígida.

/ Red de tierras enterrada:

Dependiendo de los valores obtenidos de la resistividad del terreno, se distribuirán adecuadamente un número determinado de picas que formarán mediante su unión con conductores de cobre desnudo esta red de tierras. Existirán picas registrables en los extremos de la subestación.

/ Red de corriente continua:

Consistente en el pozo de negativos, al que por un lado se conectarán los carriles de vía, que forman el circuito de retorno de tracción y por otro el negativo de los rectificadores de la subestación.

/ Red de puesta a tierra del neutro:

Se trata de una arqueta registrable en la que se instalará una pica y se conectará el neutro del transformador de servicios auxiliares.

5. Compatibilidad con el planeamiento urbanístico y justificación del cumplimiento del Plan Especial

La totalidad de las actuaciones previstas en este documento se ubican en el municipio de Gernika-Lumo. Todo el ámbito de la actuación se realiza en terrenos propiedad de ETS, dentro del Sistema General Ferroviario (SGV-FR01) del Plan General de Ordenación Urbana del municipio.

En el municipio de Gernika-Lumo está vigente el Plan General de Ordenación Urbana, decimoquinta modificación, aprobada definitivamente el 26 de mayo de 2021 (BOB núm. 175, de 10 de septiembre de 2021).

De acuerdo al número 15 del artículo 2.15.1.1 del PGOU vigente, la realización de edificaciones de nuevas plantas en los terrenos calificados como Sistema General Ferroviario, precisa la previa tramitación de un Plan Especial que defina la forma y demás parámetros arquitectónicos de los futuros edificios. En consecuencia, ETS contrató a la consultora TRION para la redacción del “Plan Especial para la modificación de la ordenación pormenorizada del sistema general ferroviario de Gernika-Lumo (Bizkaia)”. El BOPV nº 78 de fecha 22 de abril publicó la Resolución de 3 de marzo de 2021, del Director de Administración Ambiental, por la que se formula informe ambiental estratégico de dicho Plan Especial.

El citado “Plan Especial para la modificación de la ordenación pormenorizada del sistema general ferroviario de Gernika-Lumo” fue aprobado definitivamente y por unanimidad por el Pleno Municipal en sesión ordinaria celebrada el día 25 de septiembre de 2024.

Dado que como se ha indicado, la realización de una edificación de nueva planta en los terrenos calificados como Sistema General Ferroviario precisa la previa tramitación de un Plan Especial que defina la forma y demás parámetros arquitectónicos del futuro edificio, la nueva subestación eléctrica de tracción objeto de este proyecto fue incluida en el alcance del mencionado “Plan Especial para la modificación de la ordenación pormenorizada del sistema general ferroviario de Gernika-Lumo”, y en consecuencia, el presente “Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika de Euskal Trenbide Sarea” cumple las normas urbanísticas de dicho Plan Especial.

6. Hidrología

El ámbito de estudio se localiza dentro de la cuenca del río Oka. Se encuentra situado a una distancia de aproximadamente 150 metros del río Oka que bordea el municipio de Gernika-Lumo.

El río Oka a su paso por Gernika-Lumo constituye el Área de Riesgo Potencial Significativo por Inundación (ARPSI) Gernika ES017-BIZ-OKA-01 incluido en el Grupo I.

Respecto al registro de zonas protegidas, se encuentra dentro de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Con fecha de 5 de marzo de 2021, la Agencia Vasca del Agua informó sobre el expediente de evaluación ambiental estratégica del “Plan Especial para la modificación de la ordenación pormenorizada del sistema general ferroviario de Gernika-Lumo”.

En las consideraciones del informe, URA informó que, en el marco de la preceptiva autorización, será necesario la presentación de un Estudio Hidráulico que analice la situación actual y futura para garantizar la compatibilidad de las actuaciones previstas con la normativa de aplicación.

El Estudio Hidráulico presentado dentro del “Plan Especial para la modificación de la ordenación pormenorizada del sistema general ferroviario de Gernika-Lumo” justifica la **No Afección a Terceros ni la generación de Alteraciones Significativas del régimen del Río Oka**.

7. Protección de las aguas y sistema hidrológico

Con fecha 10 de abril de 2024 y registro de entrada nº 2024RTE00427970, Euskal Trenbide Sarea solicitó consulta en la Agencia Vasca del Agua URA sobre las actuaciones relacionadas con el proyecto constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika. Junto a la solicitud de la consulta, se presentó un estudio geológico-geotécnico, redactado por el geólogo Agustín Larrea Bergaretxe en fecha 26 de abril de 2024, para el proyecto constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción en Bekoibarra Kalea 13-3, en el término municipal de Gernika (Bizkaia).

En respuesta a la solicitud, con fecha 5 de agosto de 2024 la Agencia Vasca del Agua URA emite el informe CO-2024-0141, en el que se detallan las condiciones técnicas específicas a contemplar durante la realización de las obras.

7.1. Protección de los sistemas fluviales

En el citado informe CO-2024-0141, se indica que la subestación eléctrica se ubica dentro de la Zona 2 o Zona de Protección física del perímetro de Protección de la Unidad Hidrogeológica Gernika y junto a la captación denominada Pozo Eusko Trenbideak (Zona 1), a unos 150 metros, en la margen izquierda, del río Oka. En este sentido, las actuaciones se encuentran fuera de la zona de policía de cauces.

De conformidad con la Ley 1/2006 de 23 de junio, de Aguas, toda obra que se localice en dominio público hidráulico o zona de policía de cauces necesita la previa concesión o autorización administrativa de la Agencia Vasca del Agua. En este sentido, la zona de actuación objeto de este proyecto está fuera de la zona de policía, no necesitando por tanto la previa concesión o autorización administrativa de la Agencia Vasca del Agua.

7.2. Protección de aguas subterráneas (acuífero)

En el citado informe CO-2024-0141, se notifica que las obras se encuentran dentro de la Zona 2 o Zona de Protección física del perímetro de Protección de la Unidad Hidrogeológica Gernika, que en aplicación de la Declaración del Perímetro de Protección de la Unidad Hidrogeológica Gernika para la protección de las Captaciones Vega, Eusko Trenbideak y Ajangiz-A (Bizkaia), aprobada mediante la Resolución de 21 de noviembre de 2004, de la Directora de Aguas, establece que las actuaciones de cimentación con pilotajes son actividades sujetas a autorización de la Administración Hidráulica competente (artículo 56.3 de la Ley de Aguas y artículo 173.1 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico).

Además, también se expone que, en el informe emitido por la Dirección de Planificación y Obras de la Agencia Vasca del Agua, emitido con fecha 21/05/2024 (Ref: IAU-2024-0152) se indica que la masa de agua subterránea Gernika se encuentra en mal estado químico como consecuencia de las altas concentraciones de cloroetenos derivadas de un episodio de contaminación puntual detectado en el año 2005 (foco Euskotren/Dalia). Además, en el año 2014, aguas arriba del foco anterior, se identificó otra contaminación por cloroetenos, previsiblemente más antigua (foco Malta).

A tenor de lo anterior, y dada la proximidad del ámbito del Plan Especial respecto de los focos de contaminación puntual localizados, así como la propia regulación del Perímetro de Gernika, es preciso que las actuaciones que supongan excavaciones o movimientos

de tierras e, incluso, las propias perforaciones para la investigación del subsuelo atiendan a lo que establezca la Agencia Vasca del Agua en el marco de las preceptivas autorizaciones o, en su defecto, informes.

A este respecto, en el informe CO-2024-0141 se incluyen las condiciones que deberán ser tenidas en cuenta en la realización de las obras proyectadas para minimizar las posibles afecciones al acuífero de Gernika.

Para la ejecución de los trabajos, se tomará como referencia la cota absoluta del vial de Bekoibarra existente, la cual es +5,15 msnm. En el caso del presente proyecto la cimentación de la subestación se resuelve mediante una losa superficial cuyo apoyo se sitúa a la cota absoluta de +2,40 msnm, por lo que no es necesaria la ejecución de una cimentación mediante micropilotes ya que no se prevén afecciones al acuífero y las condiciones establecidas en el informe CO-2024-0141 se corresponden con las indicadas para el caso de optar por una cimentación superficial como solución constructiva:

“Dado que las excavaciones planteadas se proyectan con profundidades inferiores a 3 metros desde la rasante actual, desde esta Dirección de Planificación y Obras se entiende que a priori estas actuaciones no generarían conexiones hidráulicas preferenciales entre la superficie y el acuífero profundo. En consecuencia, en aplicación de lo dispuesto en la Matriz de Regulación del Perímetro de Protección del Acuífero Gernika, no será necesario la preceptiva autorización de la Agencia”.

8. Plan de obra

El plazo de ejecución para la fabricación, suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de la nueva subestación de Gernika será de **QUINCE (15 MESES)**.

En el Anejo 15: Plan de obra del presente proyecto, se define en mayor detalle las actividades identificadas, duraciones de las mismas y orden cronológico de ejecución, indicando así mismos hitos para la liberación de tajos.

9. Contratación y ejecución de las obras

9.1. Clasificación del contratista

De acuerdo con el “Artículo 25. Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras” del RD 1098/2001, por el que se aprueba el “Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas”, el grupo y subgrupo de tipo de obra aplicable es:

- / Grupo I: Instalaciones Eléctricas
 - Subgrupo 4: Instalaciones eléctricas y subestaciones

Así mismo, de acuerdo con el “Artículo 26. Categorías de clasificación en los contratos de obras” del “Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre”, el contrato del Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika es de Categoría 4), ya que el valor estimado medio del contrato es superior a 840.000.

Será requisito necesario para acudir al concurso que tenga por objeto la adjudicación del Contrato del Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika, que los contratistas hayan obtenido la clasificación correspondiente por el Ministerio de Hacienda.

A continuación, se identifica de manera resumida la clasificación que deberá acreditar el Contratista:

Grupo	Subgrupo	Categoría
I	4	4

9.2. Sistema de adjudicación

De acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se recomienda la adjudicación mediante concurso, del contrato de las obras para la Subestación Eléctrica de Tracción de Gernika.

Entre las circunstancias que dicha ley expone para recomendar esta modalidad se consideran las siguientes:

- / Contratos en los que no sea posible la fijación previa de un presupuesto definitivo. Téngase en cuenta que, a pesar de una correcta definición del proyecto, el tipo, número y desnivel a salvar por los equipos tendrá que ser ajustado durante la realización de los trabajos.
- / Contratos relativos a obras de tecnología especialmente avanzada o cuya ejecución sea particularmente compleja.
- / Contratos en los que el precio ofertado no constituya el elemento esencial de la adjudicación. Aun siendo este uno de los factores más importantes, la garantía de ejecución de la obra, en plazos y calidad adecuados, serán factores que ponderar

9.3. Revisión de precios

La fórmula polinómica de revisión de precios que se propone para su aplicación a las obras del presente Proyecto es acorde con el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios para los contratos de obras y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Dentro de las fórmulas recogidas en esta legalización, dentro del apartado Obras Ferroviarias, se propone la Fórmula 261. Subestaciones eléctricas con equipamiento:

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,02C_t / C_0 + 0,04E_t / E_0 + 0,01P_t / P_0 + 0,02R_t / R_0 + 0,07S_t / S_0 + 0,27T_t / T_0 + 0,31U_t / U_0 + 0,25$$

Donde:

- A: Aluminio
- C: Cemento
- E: Energía
- P: Productos plásticos
- R: Áridos y rocas
- S: Materiales siderúrgicos
- T: Materiales electrónicos
- U: Cobre

9.4. Periodo de garantía

El Contratista, 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 **dos (2) años** a partir de la fecha de recepción del contrato.

10. Presupuesto

De las mediciones realizadas y por aplicación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios, se obtienen los siguientes presupuestos

10.1. Presupuesto de ejecución material

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: **2.350.041,81 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cifra **DOS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA MIL CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (2.350.041,81 €)**

10.2. Presupuesto Total Base de Licitación

Presupuesto Total Base de Licitación	
Presupuesto de Ejecución Material	2.350.041,81 €
Gastos Generales (13%)	305.505,44 €
Beneficio Industrial (6%)	141.002,51 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	2.796.549,76 €
I.V.A. (21 %)	587.275,45 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	3.383.825,21 €

Asciende el Presupuesto de Base de Licitación a la expresada cifra de **TRES MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL OCHOCIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS (3.383.825,21 €)**

10.3. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración

Añadiendo al Valor estimado del Contrato (Presupuesto de Ejecución Material más 13% de gastos generales y 6% de beneficio industrial) el importe de la reposición de los servicios afectados por terceros, y el importe estimado de las expropiaciones, se ha obtenido el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

Según se refleja en el “Anejo nº 3: Acometida eléctrica”, la valoración de las instalaciones y trabajos a realizar por i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. para la ejecución de la acometida eléctrica en 30 kV a la subestación de Gernika es de 3.846,21 € (IVA excluido).

Así, asciende el presente PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN a la cantidad de **DOS MILLONES OCHOCIENTOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (2.800.395,97€)**

11. Documentos que comprenden este proyecto

El proyecto está compuesto por los siguientes documentos:

Documentos del Proyecto
I. Memoria y Anejos
Memoria (castellano)
Memoria (euskera)
Anejo 1. Estudio de Seguridad y Salud
Anejo 2. Documentación de referencia
Anejo 3. Acometida Eléctrica
Anejo 4. Normativa de aplicación
Anejo 5. Estudio Geológico-Geotécnico
Anejo 6. Bienes, servicios afectados e interferencias
Anejo 7. Criterios de diseño
Anejo 8. Sistema de Control y Telemando
Anejo 9. Justificación de precios
Anejo 10. Cálculo de sistemas eléctricos de potencia
Anejo 11. Cálculo de instalaciones auxiliares
Anejo 12. Comunicaciones
Anejo 13. Edificación y Urbanización
Anejo 14. Cálculo estructural
Anejo 15. Plan de obra
Anejo 16. Seguimiento medioambiental
Anejo 17. Estudio de Impacto Acústico
Anejo 18. Estudio de sostenibilidad

Documentos del Proyecto
Anejo 19. Análisis de costos de explotación
II. Planos
Anejo 1. Planos Informativos
III. Pliego de prescripciones técnicas particulares
IV. Presupuesto

Tabla 2. Relación de documentos del proyecto

12. Conclusiones

Se considera que, con la documentación elaborada en cada uno de los documentos desglosados en el apartado anterior, queda completamente definido el presente Proyecto.

De acuerdo con el artículo 125 y 127.2 del Reglamento de la Ley de Contratos del Sector Público, se concluye que los alcances definidos en el presente Proyecto constituyen una obra completa, consta de los documentos necesarios, y se estima que recoge con suficiente grado de definición todos los equipos y actuaciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos solicitados.

Así mismo se confirma que el contenido de este proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 233 sobre “Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración” de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Zamudio, abril de 2025

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Ander Pérez Caro