



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	3
1.1	Objeto del proyecto.....	3
1.2	Titular y emplazamiento de la instalación.....	3
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
3	DISPOSICIONES OFICIALES.....	5
4	RED DE ALIMENTACIÓN EN ALTA TENSIÓN.....	5
4.1	Generalidades.	5
4.2	Tipo de conductores.	6
4.3	Zanja y entubado.	6
4.4	Intensidad máxima admisible.	7
4.5	Capacidad de transporte.....	9
4.6	Pérdida de potencia.....	9
4.7	Caída de tensión.....	9
4.8	Intensidad de cortocircuito máxima admisible.	10
4.9	Sistema de puesta a tierra.	11
4.10	Protecciones.....	12
5	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	13
5.1	Descripción del edificio.	13
5.2	Celdas de alta tensión.	15
5.3	Transformador.....	15
5.4	Cuadro de Baja Tensión.....	16
5.5	Protecciones.....	16
5.6	Interconexión celda - transformador.	16
5.7	Interconexión transformador - Cuadro BT.	17
6	ACOMETIDA DE CABLES	17
7	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	17
8	NIVELES DE RUIDO DEL CT.....	18
9	CAMPOS MAGNÉTICOS	19
10	EVALUACIÓN AMBIENTAL	19
11	ENSAYOS ELÉCTRICOS.....	19
12	PROTOCOLO DE ENCLAVAMIENTO DE LLAVES	20
13	CONCLUSIONES	20

1 ANTECEDENTES

1.1 Objeto del proyecto.

Constituye el objeto del presente documento recoger el diseño y cálculo de la instalación eléctrica en alta tensión, perteneciente a un establecimiento existente destinado a edificio de oficinas y otros servicios, para acompañar la solicitud que la entidad peticionaria presentará ante el Servicio Provincial de Industria del Gobierno Vasco a fin de obtener la correspondiente autorización de puesta en funcionamiento de la instalación, dando así cumplimiento a lo previsto por el citado Servicio y por los vigentes Reglamentos Electrotécnicos de instalaciones eléctrica de alta tensión (RAT) y líneas eléctricas de alta tensión (LAT) así como sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

Dicho proyecto servirá para definir los aspectos constructivos de la instalación eléctrica en media tensión que deberá ejecutar y legalizar, con las entidades correspondientes, el adjudicatario de los trabajos. Serán objeto del presente proyecto el nuevo centro de transformación prefabricado subterráneo de compañía de 250 kVA, las líneas de media tensión de entrada y salida, así como su canalización subterránea, hasta la arqueta de entronque.

El adjudicatario de la ejecución y legalización de la instalación deberá llevar los trámites correspondientes a través de la plataforma GEA, ajustar el presente proyecto a los modelos exigidos por esta tanto para el Centro de Transformación prefabricado subterráneo, como la línea subterránea de media tensión, así como de presentar toda la documentación requerida por la compañía distribuidora.

1.2 Titular y emplazamiento de la instalación.

Titular:	Aguas del Añarbe – Añarbeko Urak, S.A.
C.I.F.:	A-20538039
Domicilio fiscal:	Paseo Errotaburu, nº1,-plantas 2ª y 6ª, 20.018 Donostia-San Sebastián, Gipuzkoa.
Dirección instalación:	Paseo Ondarreta, nº 20, 20018, Donostia-San Sebastián, Gipuzkoa.
Coordenadas UTM:	X: 580170 Y: 4795943
Acceso Principal:	Paseo Ondarreta, nº 20.
Actividad:	Local de pública concurrencia destinado a oficinas.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la elaboración de este proyecto, y dadas las características técnicas de la instalación, se han tenido en cuenta los siguientes reglamentos, normas y prescripciones que resultan de aplicación:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Real Decreto de 12/11/82 y publicado en el BOE núm. 288 del 1/12/82 y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 6/7/87, y publicado en el BOE núm. 183 del 1/8/84 y su última

- modificación de Orden Ministerial de 10 de marzo de 2000, publicada en el BOE núm. 72 de 24/3/2000 y la corrección de erratas publicadas en el BOE núm. 250 del 18/10/2000.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
 - Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23 aprobadas por Real decreto 337/2014 y publicado en el B.O.E. 9-06-14, así como sus adicciones y actualizaciones sucesivas.
 - Modificaciones de las Instrucciones Técnicas Complementarias publicadas por Orden Ministerial en el BOE nº 72 de 24 de marzo de 2000 y la corrección de erratas publicadas en el BOE nº 250 del 18 de octubre de 2000.
 - Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC LAT 01 a 09 aprobadas por Real decreto 223/2008 y publicado en el B.O.E. 19-03-08, así como sus adicciones y actualizaciones sucesivas.
 - Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Decreto 842/2006 del 17 de marzo de 2006 y publicado en el B.O.E. núm. 74 del 28 de marzo de 2006.
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Decreto 842/2002 del 2 de agosto, y publicado en el VEO núm. 224 de 18 de septiembre de 2022.
 - Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
 - Normas IEB-39 de las Normas Tecnológicas de la Edificación.
 - Reglamento de desarrollo de la Ley 6/2001 de 31 de mayo de ordenación ambiental del alumbrado para protección del medio nocturno, aprobada por el Decreto 82/2005 de 3 de mayo.
 - IET/290/2012, de 16 de febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores
 - Normas particulares de la empresa suministradora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.
 - Normativa específica del Gobierno Vasco.
 - Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
 - Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
 - Normas UNE complementarias y citadas en dicho REBT.
 - Real Decreto 1955/2000, de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
 - Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
 - Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

3 DISPOSICIONES OFICIALES

El titular, ante las nuevas necesidades de suministro eléctrico del edificio de “La Casa del Agua” inició un expediente con la compañía suministradora solicitando varios suministros nuevos en baja tensión. Tras el estudio por parte de la compañía de la capacidad eléctrica disponible en la zona se comunicó a la propiedad de que no existían medios en baja tensión en la zona deseada.

Por ello y con el objeto de cumplir con los preceptos establecidos en la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico, es por lo que se propone desde este proyecto la ampliación y adecuación de la red a las necesidades actuales y futuras, teniendo en cuenta el Título VII de la citada Ley.

A los efectos de Autorizaciones Administrativas, en concreto de Declaración de Utilidad Pública y ocupaciones de terreno e imposiciones de servidumbre, se aplicará lo previsto en el Capítulo V del Título VII del Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, o en su defecto la reglamentación Autonómica que le fuese de aplicación. Respecto a la tramitación del Proyecto de Ejecución, las obras a las que se refiere este proyecto se someterán a lo dispuesto en el decreto del Gobierno Vasco 48/2020, de 31 de marzo de 2020, publicado en el B.O.P.V de 24 de abril de 2020.

4 RED DE ALIMENTACIÓN EN ALTA TENSIÓN

La red de alimentación al centro de transformación objeto de este proyecto, es una línea subterránea de media tensión denominada línea “4563 L3 línea Igara-Igara”, proveniente del Centro de transformación subterráneo Magisterio 10204750, de compañía, a 13,2 kV de tensión y 50 HZ de frecuencia. La arqueta de media tensión donde se realizará el entronque con dicha línea, está ubicada a la altura del Paseo Ondarreta nº 13, junto al Centro Elbira Zipitria con coordenadas UTM 30: X:580303 Y:4796044.

Según los datos proporcionados por la compañía suministradora, la intensidad trifásica de cortocircuito de diseño es de 12,5 kA, y la intensidad monofásica de cortocircuito de diseño es de 1,9 kA.

4.1 Generalidades.

Las líneas subterráneas de alta tensión se han proyectado y dimensionado lo suficiente como para atender posibles futuras ampliaciones de demanda de energía eléctrica del establecimiento, y por lo tanto de la instalación eléctrica interior, y se han proyectado ajustándose tanto a efectos constructivos como en ejecución a las especificaciones técnicas establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión vigente (aprobado en el Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero) así como a sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Se trata de unas líneas subterráneas de categoría A, de 13,2 kV que tendrán su origen en la arqueta de media tensión, a ampliar, ubicada a la altura del Paseo Ondarreta nº 13, con coordenadas UTM estándar X: 580290, Y: 4796030. Desde este punto discurrirán, sin empalmes, en canalización subterránea, entubada, hasta la celda de entrada del nuevo Centro de Transformación de compañía de 250 kVA objeto de este proyecto.

4.2 Tipo de conductores.

Los conductores utilizados serán de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación. Estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno o las corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación.

Serán conductores HEPR-Z1 de aluminio, unipolares, circulares, compactos, protegidos con una pantalla de mezcla semiconductor, un aislamiento de etileno propileno de alto módulo, otra capa de mezcla semiconductor, y una cubierta de compuestos termoplásticos. Algunas de sus características más importantes, a una temperatura máxima en servicio permanente a 105°C y de 250°C en cortocircuito, según establece la ITC-LAT 06 serán:

- Tensión de servicio 12/20 kV
- Longitud conductores: 165 metros.
- Sección de 1x240 mm² por fase.
- Sección de pantalla: 16 mm².
- Resistencia máx. a 105°C: 0,169 Ω /km.
- Resistencia por fase al tresbolillo: 0,105 Ω /km.
- Capacidad: 0,453 μ F/km.

4.3 Zanja y entubado.

Las líneas eléctricas de alta tensión proyectadas discurrirán en canalización entubada y enterrada en una zanja, cuyo trazado se ha realizado de la manera más rectilínea posible. El trazado discurrirá en su totalidad bajo terreno de dominio público, ya que la arqueta de entronque de la que parte se encuentra en el paseo Ondarreta junto al nº 13.

El trazado de la zanja tendrá aproximadamente 150 metros y se trazará de manera que el radio de curvatura de los cables instalados tenga como mínimo 15 veces el diámetro nominal del cable. En todos aquellos puntos donde se produzca un cambio de dirección o conexión de los cables se dispondrá de arquetas con tapa para facilitar la manipulación de los cables. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos. También se colocarán arquetas de manera que no existan trazados de más de 40 metros de longitud sin registro. Todas las arquetas serán de tipo normalizado para la compañía suministradora y adecuadas según su instalación en calzada o en acera.

La arqueta de entronque existente no tiene el tamaño adecuado para poder hacer el entronque de dos líneas de media tensión, por lo tanto, deberá ser ampliada hasta formar un cuadrado de 1,50 metros de lado.

La profundidad de la zanja hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada o aparcamientos. En este caso, la mayor parte de los 150 metros de zanja discurrirán por los aparcamientos de la calzada del paseo Ondarreta, salvo el cruce desde esta hasta la ubicación de la arqueta de entronque.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, estas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones que se establecen sobre cruzamientos y paralelismos así lo exijan. Al tratarse de una obra de nueva construcción, se han organizado las canalizaciones de manera que no se produzcan cruzamientos críticos con otras canalizaciones y puedan respetarse en todo momento las profundidades exigidas.

La zanja tendrá la anchura suficiente para alojar los tres tubos previstos, y el multitubo de telecomunicaciones, que se tenderán en su interior, así como para permitir el trabajo de un técnico. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena, o material de características equivalentes, de espesor mínimo de 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Se asegurará que los laterales de la zanja sean compactos y no desprendan piedras o tierra, además se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

A continuación, se tenderán los tubos que estarán contruidos de material sintético, de cemento y derivados, de materiales plásticos, o metálicos y tendrán un diámetro de 160 mm de sección. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado y nunca se instalará más de un circuito por tubo. Una vez comprobado que están limpios y que los cables pasan por su interior, se procederá a echar una capa de 10 cm de espesor como mínimo que podrá ser de arena o material de características equivalentes.

La zanja se rellenará de tierras procedentes de la excavación, tierras de préstamo, arena o zahorra, siempre que no contengan piedras ni cascotes, y sobre esta capa de relleno se colocarán cintas amarillas de señalización, de polietileno y de 15 cm de ancho, como advertencia de presencia de cables eléctricos con la indicación "Atención, debajo hay cables eléctricos". Sobre las cintas se colocará ya una capa de tierra vegetal de unos 12 cm de espesor (con opción de hormigona) y el pavimento de tipo acera o peatonal.

4.4 Intensidad máxima admisible.

A partir de todos los condicionantes y características de la instalación mencionados, se calcula la intensidad máxima admisible de los conductores con el fin de no superar la temperatura máxima asignada a la que son capaces de trabajar sin alterar sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Según la tabla 5 de la ITC-RAL 06, para el caso de conductores con aislamiento de etileno HEPR la temperatura máxima en servicio permanente será de 105°C, y la de cortocircuito de 250°C.

Tipo de aislamiento seco	Condiciones	
	Servicio Permanente θ_s	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5$ s)
Policloruro de vinilo (PVC)* $S \leq 300 \text{ mm}^2$ $S > 300 \text{ mm}^2$	70	160
	70	140
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno – Propileno (EPR)	90	250
Etileno - Propileno de alto módulo (HEPR)	105 para $U_o/U \leq 18/30 \text{ kV}$ 90 para $U_o/U > 18/30 \text{ kV}$	250

En el apartado 6.1.2.2.5, tabla 12, de la misma ITC, se indica la intensidad máxima admisible para cables enterrados en zanja en el interior de tubos que, para cables de 240 mm² de sección y aislamiento HEPR de aluminio, considerando una resistividad térmica del tubo de 3,5 K*m/W, es de 365 A. A este dato se le tendrán que aplicar los factores de corrección correspondientes a las características de esta instalación.

Factor de corrección por temperatura del terreno

La temperatura del terreno en la zona del País Vasco se considera con una media de 20°C por lo que según la tabla 7 del RLAT, para una temperatura de servicio de 105°C, se aplicará un factor de corrección de 1,03.



Temperatura °C Servicio Permanente 0s	Temperatura del terreno, θ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67
65	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61

Factor de corrección por resistividad del terreno

El terreno bajo el que se proyecta la instalación se considera de tipo “poco húmedo” con una resistividad de 0,85 K*m/W según la tabla 9 de la misma ITC.

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Interpolando en la tabla anterior, que se corresponde con la tabla 8 de la mencionada ITC-LAT 06, deberemos aplicar un factor de corrección de 1,135.

Tabla 8. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W

Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

Factor de corrección por distancia entre cables unipolares agrupados.

Dentro de cada uno de los tubos, las ternas de cables se encuentran en contacto directo ($d=0$ cm). En este caso, uno de los tubos es de reserva y se encuentra vacío, por lo que solo tendremos dos ternas de cables en la zanja. Los cálculos se realizarán aplicando un coeficiente de 0,80.

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternas de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

Factor de corrección por profundidades de instalación distintas a 1 metro.

Teniendo en cuenta que se tratará, en su mayor parte de una zona de calzada, y que la parte superior del tubo se encontrará a una profundidad de 0,80 metros de la superficie, se puede considerar que los cables se encontrarán a 100 cm de profundidad. Según la tabla 11 del reglamento, con esa profundidad y tratándose de cables de 240 mm² de sección, habrá que aplicar un coeficiente de 1,00.

Por lo tanto, una vez determinados todos los factores de corrección que afectan a esta instalación, se obtiene una intensidad máxima admisible de:

$$I_{m\acute{a}x.adm.} = 365 \times 1,03 \times 1,135 \times 0,80 \times 1,00 = 341,36 \text{ A}$$

4.5 Capacidad de transporte.

Una vez obtenida la intensidad máxima que admitirán las líneas, se calcula la capacidad de transporte de las líneas de media tensión a instalar, que será de:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I_{m\acute{a}x.} \times \cos \theta = \sqrt{3} \times 13200 \times 341,36 \times 0,9 = 7.023,87 \text{ kW}$$

4.6 Pérdida de potencia.

A partir de la intensidad máxima admisible y las características de longitud y resistencia de los conductores, se obtiene la pérdida de potencia, en vatios y tanto por ciento, que será para los 165 metros de longitud de las líneas:

$$\Delta P\% = \frac{P \times L \times R}{10 \times U^2 \times \cos^2 \varphi} = \frac{7.023,87 \times 0,165 \times 0,169}{10 \times 13,2^2 \times 0,9^2} = 0,138\%$$

$$\Delta P = 3 \times R \times L \times I^2 = 3 \times 0,169 \times 0,165 \times 341,36^2 = 9.748,04 \text{ W}$$

4.7 Caída de tensión.

A continuación, se muestran los cálculos de caída de tensión para las líneas en voltios, y en función del momento eléctrico:

- Caída de tensión para el tramo de 165 metros:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi) = \sqrt{3} \times 341,36 \times 0,165 \times (0,169 \times 0,9 + 0,105 \times 0,436) = 19,30V$$

- Caída de tensión en función del momento eléctrico W.L:

$$\Delta U\% = \frac{W \times L(R + X \times \tan \varphi)}{10 \times U^2} = \frac{7.023,87 \times 0,165 \times (0,169 + 0,105 \times 0,484)}{10 \times 13,2^2} = 0,146\%$$

- La caída de tensión por kilómetro de línea es la siguiente:

$$\Delta U\% = \frac{W \times L(R + X \times \tan \varphi)}{10 \times U^2} = \frac{7.023,87 \times 1 \times (0,169 + 0,105 \times 0,484)}{10 \times 13,2^2} = 0,886\%$$

4.8 Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

Intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la Norma UNE 21192, siendo válido el cálculo aproximado de las densidades de corriente que se indica en el reglamento. Según la naturaleza del conductor se tomarán los datos de temperatura que se indican en la tabla 5 antes mencionada, que en este caso será una temperatura inicial máxima de servicio de 105°C y una temperatura final de cortocircuito mayor que 250°C. En el cálculo se considera que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

Donde:

- Icc= corriente de cortocircuito, en amperios
- S= sección del conductor, en mm².
- K= coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.
- tcc= duración del cortocircuito, en segundo.

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para tcc=1 s. Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θ_i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θ_s , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección. En este caso β será 228 al tratarse cables de aluminio:

$$F = \sqrt{\frac{L_n \left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_i + \beta} \right)}{L_n \left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_s + \beta} \right)}}$$

En la tabla 26 de la ITC-LAT 06 se encuentran los valores de densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio, siendo $\Delta\theta^*$ la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito:

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC: sección $\leq 300 \text{ mm}^2$ sección $> 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR $U_0/U \leq 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Aplicando la fórmula anterior, con un valor máximo de duración del cortocircuito de 0,5 s, se obtiene la intensidad admisible máxima para el conductor escogido. Para el valor de la densidad de corriente de cortocircuito tomaremos el valor de 126 A/mm² según la tabla anterior:

$$I_{cc,adm(240)} = 240 \text{ mm}^2 \times 126 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} = 30,24 \text{ kA}$$

En el punto de conexión a la red de alta tensión de la distribuidora, el valor de intensidad de cortocircuito proporcionado por i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U es de 1,9 kA y 12,5 kA, valor inferior al admisible por el cable proyectado.

El tiempo máximo que aguantará el cable el cable en el caso de que se produzca un cortocircuito en la red será:

$$t_{cc(240)} = \left(\frac{K \times s}{I_{cc,red}} \right)^2 = \left(\frac{145 \times 240}{12500} \right)^2 = 7,75 \text{ s} > 0,5 \text{ s}$$

Se concluye que la línea proyectada cumple con el criterio de intensidad de cortocircuito admisible en los conductores.

Intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas.

La intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas de los cables seco varían dependiendo del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de los hilos, etc. No existe una tabla general única para su cálculo, pero dicho cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo. A modo orientativo será:

Aislamiento	Sección mm ²	Duración en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32	
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01	
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32	
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01	

4.9 Sistema de puesta a tierra.

Las pantallas metálicas de los cables, tanto en el caso de cables unipolares como de cables tripolares, se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos y puntos intermedios, garantizando que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

En cuanto a las armaduras se conectarán a tierra en los dos extremos, con el fin de evitar que una tensión pueda provocar una perforación entre armadura y tierra con destrucción de la cubierta de protección, o entre armadura y pantalla con posible corrosión de alguna de ellas.



4.10 Protecciones.

La línea estará correctamente protegida contra los efectos, averías y daños que puedan provocar las sobreintensidades, sobretensiones y cortocircuitos.

Protección contra sobreintensidades

La salida de línea deberá estar correctamente protegida mediante un interruptor automático colocado en el inicio de las instalaciones que alimentan este cable subterráneo, es decir, en el Centro de Seccionamiento desde el que parte la línea.

Protecciones contra cortocircuitos

Esta protección, realizada por medio de interruptores automáticos, se establecerá de tal forma que la falta sea despejada antes de que la temperatura alcanzada por el conductor produzca daños en los cables.

Protecciones contra sobrecargas

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas. Se controlará la carga en el origen de la línea mediante el empleo de aparatos de medida.

Protecciones contra sobretensiones

Se deberá proteger los cables contra sobretensiones peligrosas tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación así lo aconsejen. Para ello se seguirá, igualmente, lo establecido en la ITC MIE-RAT09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

CUADRO RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS

LÍNEA 1 y 2 - CARACTERÍSTICAS	
Origen de las líneas	Arqueta de entronque Paseo Ondarreta 13
Final de las líneas	Celda de entrada CT compañía Ibaeta
Tensión (kV)	13,2 kV
Intensidad máx. adm. (A)	341,36 A
Capacidad de transporte (kW)	7.023,87 kW
Caída de tensión línea (%)	0,146%
Caída de tensión (%/ km)	0,886%
Longitud (m)	165 metros
Nº de circuitos	1
Nº de conductores	3 conductores
Tipo de cables	HEPR-Z1 12/20 kV de 1x 95 mm ² de sección en Aluminio
Sección pantalla cables	16 mm ²
Disposición	En tubo de 160 mm de diámetro
Cruzamientos	1) Línea de MT del CT Magisterios 2) Canalización de agua 3) Canalización de Gas

5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se trata de una instalación de interior, de nueva construcción, para dar suministro a un establecimiento denominado La Casa del Agua y dedicado, hasta la fecha, a la actividad única de estación de bombeo de aguas residuales, que va a independizar 2 de sus plantas para que desarrollen actividades de oficina. Está clasificada como una instalación de tercera categoría con una tensión nominal de entrada de 13,2 kV.

Es necesaria la construcción de un centro de transformación, debido a que la compañía suministradora no dispone de suministro en baja tensión suficiente en la zona donde se ubica el establecimiento. Por ese motivo se ha propuesto ampliar la instalación eléctrica de alta tensión instalando dos líneas subterráneas a 13,2 kV y un nuevo centro de transformación de compañía prefabricado subterráneo. Este nuevo CT, objeto de proyecto, alojará un transformador de 250 kVA y alimentará los 3 nuevos suministros solicitados en el edificio de La Casa del Agua.

La potencia total instalada será de 72.800,00 W. Esta potencia no incluye el consumo de la instalación de bombeo de aguas residuales, que ya tiene su propio suministro a través de un centro de transformación de abonado, ubicado dentro de recinto propiedad de Aguas del Añarbe. Los nuevos suministros trifásicos en baja tensión que derivarán del centro de transformación serán los siguientes:

- Servicios generales del edificio (ascensor): 12,9 kW
- Oficina Planta 1: 31,45 kW
- Oficina Planta 2: 28,45 kW

Por todo lo anterior, se prevé suficiente una contratación de potencia total, a la empresa distribuidora de electricidad, de 72.800 W en trifásica.

5.1 Descripción del edificio.

El centro de transformación está emplazado en el paseo Ondarreta nº 20, del barrio del Antiguo, y se construirá de manera subterránea mediante un edificio de hormigón prefabricado y homologado por la compañía eléctrica distribuidora. Aunque la compañía distribuidora ha solicitado un transformador de 250 kVA, el edificio prefabricado de hormigón deberá estar dimensionado y preparado para albergar un transformador de hasta 630 kVA, tal y como establecen las normas de I-DE. Por lo tanto, a efectos de cálculos de ventilación, campos magnéticos y foso de aceite se considerará un transformador de 630 kVA.

El edificio destinado a albergar el centro de transformación tiene unas dimensiones interiores de 6,23 m. x 2,46 m., resultando una superficie total de 15,33 m², y una altura libre de 2,84 m. y será el modelo pfs-48 de Ormazabal, o uno similar y homologado. Tendrá dos tipos de acceso según vaya a entrar personal de mantenimiento, o vayan a introducirse equipos en el interior. El acceso para equipos deberá abrirse con maquinaria pesada y no posee escaleras. El acceso para personas tendrá una tapa de apertura con llave, abatible hacia el exterior, con bisagra, y con sistema de retención de forma que puedan quedar abiertas mientras exista en el interior personal de servicio.

El acceso al local subterráneo, por la trampilla para personal, se realizará por medio de una escalera de peldaños normales con pasamanos. No obstante, cuando se trabaje con las puertas abiertas se deberán tomar medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido a las personas ajenas al servicio, como protecciones perimetrales señalizadoras

Según la tabla 2.1 del documento DB-SI 1 del Código Técnico de la edificación, al tratarse de un CT con un solo transformador de 630 kVA, y aislamiento de aceite dieléctrico (con punto de inflamación > a 300°C), se trataría de un local de riesgo especial bajo de incendio; y deberá cumplir con lo establecido en la Tabla 2.2 del mismo reglamento, que exige una resistencia mínima al fuego R90 para la estructura portante, de EI90 para las paredes separadoras con los locales colindantes y de un EI2 45 para las puertas de comunicación con el resto del edificio, si las hubiera.

Al tratarse de un edificio prefabricado homologado, se garantiza que todos los paramentos cumplirán con las condiciones establecidas en el DB-SI del CTE respecto a la seguridad en caso de incendio. Además, todos los materiales de construcción serán no combustibles de clase A2-s1, d0 según la norma UNE-EN 13501-1:2019. El suelo del local será antideslizante en toda su superficie.

El acceso a las máquinas y aparatos principales será fácil y permitirá colocarlos y retirarlos sin entorpecimiento, permitiendo ser estos desplazados para su revisión, reparación o sustitución.

La red general de alcantarillado cuya proyección interfiera con las instalaciones eléctricas deberá estar situada en un plano inferior al de las instalaciones eléctricas subterráneas. Si por causas especiales fuera necesario disponer en un plano inferior alguna parte de la instalación eléctrica, e adoptarán las disposiciones adecuadas para proteger a esta de las consecuencias de cualquier filtración.

El sistema de ventilación del local se realizará de manera natural, a través de las rejillas existentes en el edificio prefabricado, siendo preferible un sistema de ventilación horizontal evitando así, las chimeneas salientes propias de la ventilación vertical. Estas rejillas dan a unos cubículos que recoge y evacúa el agua de lluvia impidiendo su entrada al recinto con los equipos, y tienen un tamaño que impide la entrada de pequeños animales que puedan causar averías. Además, están dispuestos de manera que no darán lugar a contacto inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Como dichas rejillas de ventilación vienen incluidas en el edificio prefabricado homologado, queda garantizado que la parte interior del centro estará correctamente ventilada de manera que un escape SF6, que es más pesado que el aire, no se acumule en las zonas bajas.

Dado que se trata de un centro de transformación de tercera categoría, no se instalarán conducciones de agua, calefacción o vapor en el interior del recinto del centro de transformación, aunque dichas tuberías estuvieran encerradas en cajoneras o falsos techos; y todas las canalizaciones eléctricas se tenderán según lo establecido en el apartado 5 de la ITC-RAT 05.

Al tratarse de un transformador con aceite dieléctrico, como refrigerante, cuyo punto de combustión es mayor a 300°C y potencia inferior a 1.000 kVA; no será necesaria la instalación de un sistema de extinción de incendios fijo. Será suficiente con la instalación de un extintor de eficacia mínima 89B, que se ubicará en el exterior del centro de transformación junto al acceso a este.

Las entradas de las líneas eléctricas al interior del local, a través de los muros, se realizarán a través de aisladores pasantes de manera que se evite la entrada de agua, manteniendo la sectorización del local, y utilizando conductores provistos de recubrimientos aislantes.

Una vez terminada la instalación del nuevo transformador y las nuevas celdas de AT, el CT quedará provisto de los siguientes elementos de seguridad:

- Señal normalizada de riesgo eléctrico, en las puertas de acceso al recinto, de material duradero y caracteres indelebles.
- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras.
- Pértiga de salvamento y pértiga de medición.
- Señalización de seguridad: se dotará al centro de señal de riesgo eléctrico, señal de acceso al CT, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., además de rellenar los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación.
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección.
- Se instalará un extintor móvil de eficacia mínima 89B. No requerirá de sistema de fijo de extinción ya que el transformador es de potencia inferior a 1000 kVA y con refrigerante con punto de combustión superior a 300°C.

En el anexo de cálculos de este proyecto, se estudia de forma detallada la ventilación necesaria para este centro de transformación, así como los campos magnéticos, las tierras y los niveles de ruido correspondientes.

5.2 Celdas de alta tensión.

Las celdas de media tensión serán compactas prefabricadas, de tipo 2L+1P, de tensión nominal de 24 kV, equipadas con aparellaje fijo y hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco y aislamiento, para instalación interior, con envolvente metálica, de clase 5°C, según IEC 62271-1 y Norma UNE-EN 62271-200:

- Marca: Ormazabal o similar de características técnicas equivalentes y homologadas por la compañía distribuidora.
- Modelos: cgmcosmos-2LP.
- Ir: 630 A.
- Medidas celda 2L+P: 1190x735x1300 mm
- Peso: 290-310 kg

Estas celdas estarán construidas cumpliendo con todo lo establecido en la ITC-RAT 16 sobre conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV, así como lo establecido en la ITC-RAT 14.

Estarán construidas de manera que las operaciones normales de explotación y mantenimiento puedan efectuarse sin riesgo, existiendo dispositivos eficaces que impidan los contactos accidentales con puntos de tensión en todo momento. Estarán diseñadas y fabricadas con los elementos de seguridad suficientes que eviten la explosión de la envolvente metálica y, en caso de defecto interno, con direcciones de escape de los fluidos que eviten dañar a los operarios de mantenimiento.

Se encontrarán fijas al suelo y su envolvente es metálica según Normas UNE-EN 50532 y UNE-EN 62271-202. Cada celda llevará de forma clara, indeleble y fácilmente legible, una placa de características que cumplirá con lo especificado en el apartado 5.10 de la Norma UNE-EN 62271-200. El etiquetado cumplirá con el reglamento europeo 517/2014 sobre gases fluorados de efecto invernadero.

5.3 Transformador.

En el centro de transformación objeto de este proyecto se instalará un solo transformador trifásico reductor de 250 kVA, aunque como ya se ha mencionado, el edificio podrá alojar un transformador de hasta 630 kVA. Será de marca GEDELSA y modelo TIER2, o similar con características técnicas equivalente, de éster vegetal biodegradable como refrigerante, y 24 kV de tensión asignada. Su relación de transformación será 13,2/0,42 kV.

Sus características principales son:

- Tipo: 250/17,5/13,2/ B2 OPA
- Trifásico a 50 Hz
- Conexión: Yzn11 con devanado AI/AI
- Relación de transformación: 13.200/ 420 V
- Intensidad AT: 4,37 A
- Intensidad BT: 137,46 A
- Refrigerante: Aceite dieléctrico. 515 L.

Este transformador se encuentra sobre una bancada de hormigón formada por bloque hueco enfoscado de cemento, para recoger las posibles pérdidas de refrigerante del transformador, que impide posibles derrames al exterior, y que será suficiente para alojar los 515 litros de refrigerante (dm3) del transformador instalado, y hasta los 570 litros de un posible transformador de 630 kVA.

Dentro de la bancada existirán dos carriles sobre los que se apoyará el transformador para que, en caso de necesitar extraerlo, sea más fácil desplazarlo. El resto del tiempo, en condiciones normales de explotación, las ruedas del transformador estarán bloqueadas mediante un bulón o pasador para evitar cualquier movimiento de este que pueda producirse por los efectos electrodinámicos a los que pueda estar sometido.

El transformador instalado cumplirá con todo lo establecido en la ITC-RAT 07 e ITC-RAT 02 y se entregará la documentación provista por el fabricante con el correspondiente protocolo de ensayos realizados en la máquina.

5.4 Cuadro de Baja Tensión.

En el mismo recinto, se ubicará el cuadro general de baja tensión que protegerá la línea principal de salida desde el lado de baja del transformador, y alojará las protecciones del resto de líneas que alimentan los diferentes consumidores del establecimiento; fuerza, alumbrado, climatización, etc.

Este cuadro, cumplirá con todo lo establecido en el Reglamento Electrotécnica de Baja Tensión, se encontrará fijado al suelo, dispondrá de un embarrado de dimensiones y espesores adecuados con la aparamenta de maniobra y protección necesaria. Se adjunta esquema unifilar de dicho cuadro general de baja tensión.

Según las normas internas de la compañía distribuidora, los cuadros de baja tensión deberán ser de 5 u 8 salidas, por lo que, para el caso objeto de proyecto se elegirá un cuadro de baja tensión homologado tipo AS5 de PRONUTEC, o uno de características técnicas similares, de 5 salidas, dejando así algunas de reserva para futuros suministros.

5.5 Protecciones.

Para las protecciones contra sobreintensidades, que puedan originar las corrientes de cortocircuito y las de sobrecarga cuando estas puedan producir averías y daños en las instalaciones, se utilizarán interruptores automáticos o cortacircuitos fusibles.

Para las protecciones contra sobretensiones, tanto de origen interno como atmosférico, de carácter transitorio, se utilizarán pararrayos con los cables de guarda unidos a la toma de tierra tal y como especifica la ITC-RAT 13. En general, en redes o instalaciones de tercera categoría no conectadas a líneas aéreas, como es el caso de este proyecto, no serán precisas estas protecciones cuando su nivel de aislamiento sea el de la lista 2, según la ITC-RAT 12.

Todos los transformadores AT/BT estarán protegidos contra los cortocircuitos de origen externo en el lado de salida. Contra los cortocircuitos internos habrá siempre una protección adecuada en el circuito de alimentación. La protección contra cortocircuitos de transformadores de potencia superior a 1000 kVA se realizarán siempre con interruptor automático.

5.6 Interconexión celda - transformador.

La conexión eléctrica entre la celda de protección y el transformador se realizará con cable unipolar seco de aluminio de 150 mm² de sección y del tipo HEPRZ1 (AS), empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV para tensiones asignadas del CT de hasta 24 kV, y la tensión asignada del cable 18/30 kV para tensiones asignadas del CT de 36 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de conectores separables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A para CT de hasta 24 kV, y de 36 kV/400 A para CT de 36 kV.

5.7 Interconexión transformador - Cuadro BT.

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT se realizará con cable unipolar de 150 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1 (S)-Al y 0,6/1 kV.

El número de cables será siempre de 1 por fase y 1 para el neutro. La interconexión deberá ir sujeta de forma que no se transmitan esfuerzos a las bornas del transformador.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico) tipo CTPT-150/240 o tipo TMC-150.

6 ACOMETIDA DE CABLES

Al CT se acomete con una arqueta de AT (ya que solo tiene un transformador). Dicha arqueta se realizará según el reglamento electrotécnico de líneas de alta tensión y se situará en el exterior del Centro de Transformación, junto al acceso. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del Centro de Transformación se realizará desde el suelo, acometiendo las líneas de alta tensión directamente detrás de las celdas.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad y la sectorización del centro de transformación. No se emplearán otros sistemas de sellado, para el paso de cables, distintos a los incorporados con la envolvente del centro, como por ejemplo espuma de poliuretano.

7 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Se trata de un centro de transformación ubicado en un edificio prefabricado subterráneo de tensión <30 kV y situado en una zona urbana donde la gente circula siempre por la calzada. Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el reglamento de alta tensión. En el centro de transformación se distinguirán dos sistemas de puesta a tierra:

- Puesta a tierra de protección: constituido por las líneas de tierra (interior del CT) y los electrodos correspondientes de puesta a tierra (enterrado) que conexionan directamente a tierra las partes conductoras de los elementos de la instalación no sometidos normalmente a tensión eléctrica, pero que pudieran ser puestos en tensión por averías o contactos accidentales, a fin de proteger a las personas contra contactos con tensiones peligrosas. Esta tierra estará formada por cable conductor de cobre de 50 mm² de sección, desnudo. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del CT, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el CT a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobreado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total) formando un rectángulo de dimensiones 8 m x 4 m y enterrado aproximadamente a 1 metro de profundidad desde el suelo terminado.
- Puesta a tierra de servicio: constituido por la línea de tierra (interior del CT) y los correspondientes electrodos de puesta a tierra (enterrado) que conectan directamente a tierra el neutro de Baja Tensión. Cable desnudo de cobre de 50 mm² de sección y cable unipolar de cobre de 50 mm² aislado.

En el anexo de cálculos se ha realizado un cálculo estimado del valor de las tierras para la configuración mencionada. No obstante, se realizarán las correspondientes mediciones de tierra y de tensión de paso y de contacto para comprobar que se encuentran dentro de los límites establecidos.

A la línea de tierra de protección del CT, se conectarán:

- Armadura de la envolvente.
- La cuba del transformador, carcasa metálica del cuadro de Baja Tensión y la envolvente metálica de la aparamenta de MT conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas, y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CT.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se empleará cable desnudo de cobre de 50 mm² de sección. Para la línea de tierra de servicio, para conectar el neutro de BT con la caja de seccionamiento de servicio se empleará cable aislado de cobre de 50 mm² de sección. En la caja de unión de tierras se deberá reflejar de forma permanente la situación de explotación normal de los sistemas de puesta a tierra de protección y servicio del CT. Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre desnudo de 50 mm².

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CT (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

8 NIVELES DE RUIDO DEL CT

Los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones deben ajustarse a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, sobre objetivos de calidad y emisiones acústicas y del Decreto 213/2012 del País Vasco que desarrolla dicha normativa a nivel autonómico.

El transformador por instalar deberá cumplir con lo establecido en la tabla 1, del punto 5, de la ITC-RAT 07, sobre niveles de pérdidas y potencia acústica máximos admisibles que, para un transformador de hasta 630 kVA no debe superar los 55 dB.

En el Anexo de cálculos de este proyecto, se describe detalladamente el cálculo para comprobar que el transformador a instalar cumple con la normativa que le es de aplicación.

Potencia asignada kVA	$U_m \leq 24$ kV			
	P_k (W) a 75 °C	P_0 (W)	$L_w(A)$ dB(A)	$Z_{ed}(\%)$, a 75°C
50	875	110	42	4
100	1475	180	44	4
160	2000	260	47	4
250	2750	360	50	4
315	3250	440	52	4
400	3850	520	53	4
500	4600	610	54	4
630	5400	730	55	4
800	7000	800	56	6
1000	9000	940	58	6
1250	11000	1150	59	6
1600	14000	1450	61	6
2000	18000	1800	63	6
2500	22000	2150	66	6

9 CAMPOS MAGNÉTICOS

En el diseño de la instalación se han adoptado las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente por estar ubicada en el interior de un edificio de otros usos.

Las entradas y salidas, al centro de transformación, de la red de alta tensión, se efectuarán por el suelo, adoptando preferentemente la disposición en triángulo, formando ternas, y procurando que las conexiones sean lo más cortas posibles.

Se ha procurado que el cuadro de baja tensión quede, dentro del local, lo más alejado posible del transformador, para minimizar los valores de campo magnético y la pared donde se ubica el CGBT no es medianera con ningún local donde se encuentre personal habitualmente, ya que colinda con un pasillo de mantenimiento.

Cumpliendo con lo establecido en la ITC-RAT 20, se adjunta en el anexo de cálculos de este proyecto, la comprobación de que no se superan los niveles establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, sobre las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Los conductores y equipos del CT cumplirán con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en los informes del LMM: "Informe de Medida Nº 3295. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de transformación tipo prefabricado subterráneo, según MT 2.11.02" para un transformador.

10 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Este proyecto no estará sometido a evaluación de impacto ambiental por no estar recogido dentro de los supuestos definidos en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. Asimismo, no estará sometido a procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica al no encontrarse recogido en ninguno de los supuestos del Anexo I de la Ley 3/1998, del 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

En lo que corresponde a la protección de la avifauna, el proyecto no queda ubicado en zonas contempladas por la "Orden del 6 de mayo de 2016 de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves amenazadas y se publican las zonas de protección para la avifauna en las que serán de aplicación las medidas para la salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión", no siendo aplicable el Real Decreto 1342/2008 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.

11 ENSAYOS ELÉCTRICOS

Una vez que la instalación haya concluido, y antes de la puesta en servicio de los conductores y el centro de transformación, se comprobará que el tendido de estos y el montaje de los equipos y accesorios se ha realizado correctamente para lo cual se realizarán los ensayos establecidos en la ITC-LAT 05 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión y la ITC-RAT-23 del Reglamento de Alta Tensión. Estos ensayos serán los siguientes:

- Ensayo de cubierta y aislamiento principal. (Cuando supere los 25 metros de longitud).
- Verificación de continuidad y orden de fases.
- Etiquetado e identificación de cable y circuito.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Medida de la continuidad y resistencia óhmica de pantalla.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta.
- Medida de la resistencia del aislamiento.
- Descargas parciales.
- Medición de tensión de paso y contacto.

12 PROTOCOLO DE ENCLAVAMIENTO DE LLAVES

Al tratarse de un centro de transformación de compañía formado por equipos homologados, las celdas de alta tensión y el cuadro ya llevan su propio enclavamiento de llaves. Dicho sistema de enclavamiento, para poder acceder al transformador, estará realizado según lo establecido en la ITC-RAT 06, en el apartado 3.4.

13 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en esta Memoria, los cálculos justificativos, y demás documentos de que consta este Proyecto, estimamos que quedan suficientemente descritas las características de la instalación de baja tensión de la actividad, así como la adecuación de esta a la normativa vigente. No obstante, se queda a disposición del organismo competente para cuantas aclaraciones o ampliaciones de esta documentación consideren oportunas.

Zaragoza, mayo 2026

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Al servicio de INASIC:

D. José Elías Mantecón Pérez

Cgdo. nº 844 - C.O.I.I.A.R.

ANEJO 1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



ÍNDICE

1	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.....	3
1.1	Capacidad de transporte.....	5
1.2	Pérdida de potencia.....	5
1.3	Caída de tensión.....	5
1.4	Intensidad de cortocircuito máxima admisible.	5
2	COMPROBACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS	7
3	CÁLCULO INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	9
4	CÁLCULOS NIVELES DE RUIDO DEL CT.....	12
5	CÁLCULOS DE VENTILACIÓN.....	14

1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el siguiente anexo se desarrollan los cálculos eléctricos justificativos correspondientes tanto a la línea eléctrica subterránea de alta tensión como al centro de transformación objetos de este proyecto.

Según la tabla 5 de la ITC-RAL 06, para el caso de conductores con aislamiento de etileno HEPR la temperatura máxima en servicio permanente será de 105°C, y la de cortocircuito de 250°C.

Tipo de aislamiento seco	Condiciones	
	Servicio Permanente θ_s	Cortocircuito θ_{cc} ($t \leq 5$ s)
Policloruro de vinilo (PVC)* $S \leq 300 \text{ mm}^2$ $S > 300 \text{ mm}^2$	70	160
	70	140
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno – Propileno (EPR)	90	250
Etileno - Propileno de alto módulo (HEPR)	105 para $U_o/U \leq 18/30 \text{ kV}$ 90 para $U_o/U > 18/30 \text{ kV}$	250

En el apartado 6.1.2.2.5, tabla 12, de la misma ITC, se indica la intensidad máxima admisible para cables enterrados en zanja en el interior de tubos que, para cables de 240 mm² de sección y aislamiento HEPR de aluminio, considerando una resistividad térmica del tubo de 3,5 K*m/W, es de 365 A. A este dato se le tendrán que aplicar los factores de corrección correspondientes a las características de esta instalación.

Factor de corrección por temperatura del terreno

La temperatura del terreno en la zona del País Vasco se considera con una media de 20°C por lo que según la tabla 7 del RLAT, para una temperatura de servicio de 105°C, se aplicará un factor de corrección de 1,03.

Temperatura °C Servicio Permanente θ_s	Temperatura del terreno, θ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67
65	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61

Factor de corrección por resistividad del terreno

El terreno bajo el que se proyecta la instalación se considera de tipo “poco húmedo” con una resistividad de 0,85 K*m/W según la tabla 9 de la misma ITC.

Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Interpolando en la tabla anterior, que se corresponde con la tabla 8 de la mencionada ITC-LAT 06, deberemos aplicar un factor de corrección de 1,135.

Tabla 8. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W

Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

Factor de corrección por distancia entre cables unipolares agrupados.

Dentro de cada uno de los tubos, las ternas de cables se encuentran en contacto directo (d=0 cm). En este caso, uno de los tubos es de reserva y se encuentra vacío, por lo que solo tendremos dos ternas de cables en la zanja. Los cálculos se realizarán aplicando un coeficiente de 0,80.

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternas de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

Factor de corrección por profundidades de instalación distintas a 1 metro.

Teniendo en cuenta que se tratará, en su mayor parte de una zona de calzada, y que la parte superior del tubo se encontrará a una profundidad de 0,80 metros de la superficie, se puede considerar que los cables se encontrarán a 100 cm de profundidad. Según la tabla 11 del reglamento, con esa profundidad y tratándose de cables de 240 mm² de sección, habrá que aplicar un coeficiente de 1,00.

Por lo tanto, una vez determinados todos los factores de corrección que afectan a esta instalación, se obtiene una intensidad máxima admisible de:

$$I_{\text{máx.adm.}} = 365 \times 1,03 \times 1,135 \times 0,80 \times 1,00 = 341,36 \text{ A}$$

1.1 Capacidad de transporte.

Una vez obtenida la intensidad máxima que admitirán las líneas, se calcula la capacidad de transporte de las líneas de media tensión a instalar, que será de:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I_{m\acute{a}x.} \times \cos \theta = \sqrt{3} \times 13200 \times 341,36 \times 0,9 = 7.023,87 \text{ kW}$$

1.2 Pérdida de potencia.

A partir de la intensidad máxima admisible y las características de longitud y resistencia de los conductores, se obtiene la pérdida de potencia, en vatios y tanto por ciento, que será para los 165 metros de longitud de las líneas:

$$\Delta P\% = \frac{P \times L \times R}{10 \times U^2 \times \cos \varphi^2} = \frac{7.023,87 \times 0,165 \times 0,169}{10 \times 13,2^2 \times 0,9^2} = 0,138\%$$

$$\Delta P = 3 \times R \times L \times I^2 = 3 \times 0,169 \times 0,165 \times 341,36^2 = 9.748,04 \text{ W}$$

1.3 Caída de tensión.

A continuación, se muestran los cálculos de caída de tensión para las líneas en voltios, y en función del momento eléctrico:

- Caída de tensión para el tramo de 165 metros:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi) = \sqrt{3} \times 341,36 \times 0,165 \times (0,169 \times 0,9 + 0,105 \times 0,436) = 19,30 \text{ V}$$

- Caída de tensión en función del momento eléctrico W.L:

$$\Delta U\% = \frac{W \times L(R + X \times \tan \varphi)}{10 \times U^2} = \frac{7.023,87 \times 0,165 \times (0,169 + 0,105 \times 0,484)}{10 \times 13,2^2} = 0,146\%$$

- La caída de tensión por kilómetro de línea es la siguiente:

$$\Delta U\% = \frac{W \times L(R + X \times \tan \varphi)}{10 \times U^2} = \frac{7.023,87 \times 1 \times (0,169 + 0,105 \times 0,484)}{10 \times 13,2^2} = 0,886\%$$

1.4 Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

Intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la Norma UNE 21192, siendo válido el cálculo aproximado de densidades de corriente que se indica en el reglamento. Según la naturaleza del conductor se tomarán los datos de temperatura que se indican en la tabla 5 antes mencionada, que en este caso será una temperatura inicial máxima de servicio de 105°C y una temperatura final de cortocircuito mayor que 250°C. En el cálculo se considera que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

Donde:

- I_{cc} = corriente de cortocircuito, en amperios
- S = sección del conductor, en mm^2 .
- K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.
- t_{cc} = duración del cortocircuito, en segundo.

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para $t_{cc}=1$ s. Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θ_i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θ_s , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección. En este caso β será 228 al tratarse cables de aluminio:

$$F = \sqrt{\frac{L_n \left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_i + \beta} \right)}{L_n \left(\frac{\theta_{cc} + \beta}{\theta_s + \beta} \right)}}$$

En la tabla 26 de la ITC-LAT 06 se encuentran los valores de densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm^2 , para conductores de aluminio, siendo $\Delta\theta^*$ la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito:

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR $U_0/U \leq 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Aplicando la fórmula anterior, con un valor máximo de duración del cortocircuito de 0,5 s, se obtiene la intensidad admisible máxima para el conductor escogido. Para el valor de la densidad de corriente de cortocircuito tomaremos el valor de 126 A/mm^2 según la tabla anterior:

$$I_{cc,adm(240)} = 240 \text{ mm}^2 \times 126 \frac{A}{mm^2} = 30,24 \text{ kA}$$

En el punto de conexión a la red de alta tensión de la distribuidora, el valor de intensidad de cortocircuito proporcionado por i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U es de 1,9 kA y 12,5 kA, valor inferior al admisible por el cable proyectado.

El tiempo máximo que aguantará el cable el cable en el caso de que se produzca un cortocircuito en la red será:

$$t_{cc(240)} = \left(\frac{K \times s}{I_{cc,red}} \right)^2 = \left(\frac{145 \times 240}{12500} \right)^2 = 7,75 \text{ s} > 0,5 \text{ s}$$

Se concluye que la línea proyectada cumple con el criterio de intensidad de cortocircuito admisible en los conductores.

Intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas.

La intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas de los cables seco varían dependiendo del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de los hilos, etc. No existe una tabla general única para su cálculo, pero éste se realizará según la norma UNE 211003 y

aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo. Orientativamente será:

Aislamiento	Sección mm ²	Duración en segundos								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

2 COMPROBACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

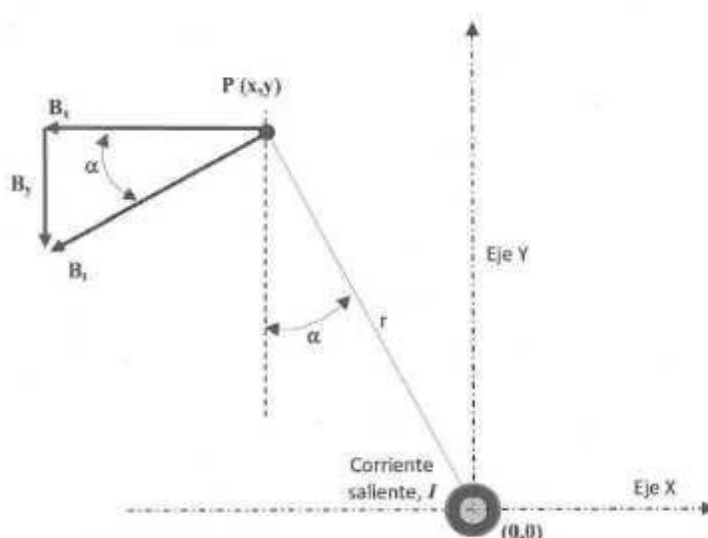
De acuerdo con el apartado 3.15 de la ITC RAT 15, es necesario comprobar que los campos magnéticos generados por la instalación de alta tensión no superan los valores establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre. Los límites establecidos por este decreto son:

- Inferior a 100 µT para el público en general.
- Inferior a 500 µT para los trabajadores (exposición laboral).

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la tradicional ley de Biot-Savart. Si se mantiene la misma geometría e intensidad de corriente que en los cálculos, el valor obtenido aplicando esta ley será idéntico al que se mediría con un gausímetro. Así, el valor eficaz del campo magnético en un punto P (xi, yi), creado por la corriente I (valor eficaz de una corriente sinusoidal a la frecuencia de 50 Hz), que circula por un conductor situado a una distancia r del punto P, puede ser determinada mediante la expresión:

$$B = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot r} \cdot (T)$$

La dirección del campo magnético, Bt, en el punto P (xi,yi), es perpendicular a la línea que une el conductor con el punto P donde se quiere calcular el campo. A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente.



Teniendo en cuenta la dirección de los ejes (x,y), las componentes horizontal, Bx, y vertical By, del campo magnético quedan definidas por las ecuaciones siguientes:

$$B_x = -2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \frac{y}{r^2} (T) \quad B_y = -2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \frac{x}{r^2} (T)$$

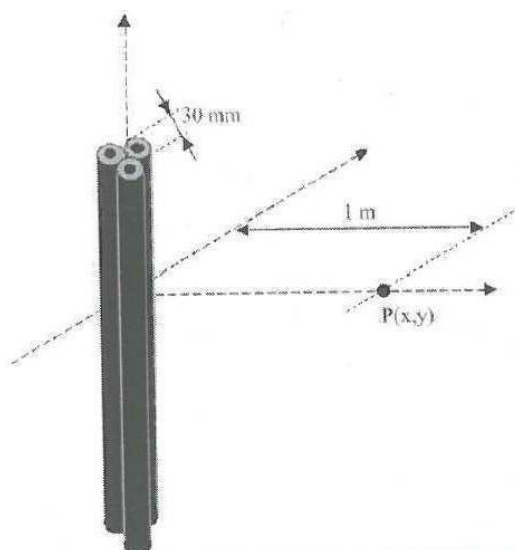
Donde $r = \sqrt{X^2 + Y^2}$

El total de campo magnético sería el siguiente: $B_t = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$

El cálculo del campo magnético en un punto P (x, y), por varios conductores se realizará por superposición del campo magnético producido por cada conductor independientemente. El valor eficaz del campo magnético, Bt, en un punto P (x, y), creado por las corrientes (I1, I2, I3, hasta Ik), que circulan por k conductores, situado cada uno a una distancia r del punto P, tiene por expresión:

$$B_t = \sqrt{|B_x|^2 + |B_y|^2}$$

$$B_x = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{I_i \cdot y_i}{x_i^2 + y_i^2} (T) \quad B_y = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{I_i \cdot x_i}{x_i^2 + y_i^2} (T)$$



Aplicando las expresiones anteriores para la geometría proyectada con separación entre conductores de 30 mm, y suponiendo sistema trifásico equilibrado y una longitud de conductores infinita se obtienen los valores de campo magnético. Los conductores en el interior del local irán dispuestos en tresbolillo en contacto ya que en esa disposición se reduce el campo magnético.

Para calcular el campo magnético en el punto medio situado entre tres corrientes equilibradas deberemos aplicar el principio de superposición. Esto implica que en primer lugar hay que determinar el campo magnético creado por cada una de las corrientes en dicho punto medio.

En este caso se quiere proyectar un CT que pueda albergar un CT de hasta 630 kVA, cuyas intensidades serán:

- Corriente nominal en primario: 27,56 A.
- Corriente nominal en secundario: 909,33 A.

Utilizando la expresión del campo generado por una corriente rectilínea infinita con I1, I2, I3 = 27,56 A para Alta Tensión e I1, I2, I3 = 909,33 A para Baja Tensión, considerando la intensidad máxima admisible en los conductores de AT y de BT y con una distancia entre el punto donde se quiere medir el campo magnético y el conductor de 2 metros, aplicando la Ley de Biot – Savart.

- El campo magnético creado por los cables de Alta tensión es: $B(AT) = 0,275 \mu T$

- El campo magnético creado por los cables de Baja tensión es: $B(bT) = 9,093 \mu T$

Los valores obtenidos para la configuración de cables al tresbolillo en contacto, es menor a las 100 μT para 50Hz establecidas en el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre.

3 CÁLCULO INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Tal y como se ha detallado en la memoria, las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de puesta a tierra vienen reflejadas en el apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del MIE RAT 13.

El sistema de puesta a tierra de protección está constituido por uno o varios electrodos enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos metálicos, mediante cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección y picas de acero cobreado del tipo PL 14-2000. A este sistema se conectarán las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que pudieran estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas. Los electrodos serán de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables. Los datos de partida son:

- Tensión nominal de la línea: 13,2kV.
- Intensidad máxima de cortocircuito trifásica: 12,5 kA.
- Intensidad máxima de cortocircuito monofásica: 1900A
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot m$
- Resistividad del pavimento de hormigón: $\rho_{acera} = 3.000 \Omega \cdot m$
- Resistencia del cuerpo humano: $Z_b = 1.000 \Omega$
- Resistencia del calzado de cada pie: $R_{a1} = 2.000 \Omega$
- Resistencia de contacto con el suelo: $R_{a2} = 3 \cdot \rho_s$
- Tiempo de eliminación del defecto: 0,5s
- Número de CT's adicionales conectados a través de las pantallas: N=1
- Número de apoyos conectados a través de las pantallas: N=0
- K'r: Coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los CT's adicionales conectados a través de las pantallas (0,088 $\Omega/\Omega m$) o coeficiente de resistencia

El diseño de la instalación de puesta a tierra se realizará basándose en las configuraciones tipo, recomendaciones y aplicaciones prácticas del procedimiento indicadas en la ITC-BT 14 del RAT.

Dadas las dimensiones del centro, el anillo de tierra formado por 8 picas de 2 metros de longitud tendrá unas dimensiones de 8 x 4,5 metros, y estará enterrado aproximadamente a 1 metro de profundidad. Según esto, la configuración más adecuada de la Tabla A1.1.2, para centros de transformación subterráneos prefabricados, será CPT-CT-A-(4,5x8)+8P2 cuyos parámetros característicos de configuración son:

- De la resistencia, $K_r = 0,05982 \Omega/\Omega m$
- De la tensión de paso, $K_p = 0,00773 V/\Omega m \cdot A$
- De la tensión de contacto exterior, $K_c = 0,0289 V/\Omega m \cdot A$

La resistencia de puesta a tierra para esta configuración resulta:

$$R_T = K_R \times \rho = 0,05982 \times 200 = 11,96 \Omega$$

Debe tenerse en cuenta la conexión a tierra de las pantallas de los cables de alta tensión que, para este caso, tendremos que considerar solo el Centro de Transformación de compañía de la propiedad. Para ello se asume el coeficiente de resistencia de puesta a tierra $K'r$ como el más desfavorable de los Centros de Transformación, y con ese valor calculamos R_{pant} ; resistencia de puesta a tierra de las pantallas de los cables subterráneos y de las puestas a tierra de los apoyos y de los otros CT's:

$$K'r = 0,088 \, \Omega/\Omega m$$

$$R_{pant} = K'r \times \frac{\rho}{N} = 0,88 \times \frac{200}{1} = 17,60 \, \Omega$$

Calculamos R_{TOT} ; paralelo de la resistencia del Centro y del resto de CTs conectados a través de las pantallas de los cables:

$$R_{tot} = R_t \times \frac{R_{pant}}{R_t + R_{pant}} = 11,96 \times \frac{17,60}{11,96 + 17,60} = 7,12 \, \Omega$$

Calculamos también la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra:

$$r_E = \frac{R_{tot}}{R_t} = \frac{7,12}{11,96} = 0,59$$

Para todas aquellas situaciones donde no existan resistividades del terreno altas, intensidades de defecto a tierra elevadas, u otras condiciones especiales puede considerarse que, para una tensión nominal de la red de 13,2 kV y la puesta a tierra definida, la reactancia equivalente será de 4,2 Ω , y la intensidad máxima de corriente de defecto a tierra 1.863 A. No obstante, se va a calcular a partir de la intensidad de cortocircuito monofásica proporcionada por la compañía:

$$I = \frac{U_n \cdot 1,1}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_{LTH}^2 + X_{LTH}^2}}$$

Como es un sistema de neutro a tierra, $R_{LTH} = 0$; por tanto:

$$X_{LTH} = \frac{13.200 \times 1,1}{\sqrt{3} \times 1.900} = 4,41 \, \Omega$$

Con estos datos, la corriente de defecto a tierra viene dada por la ecuación:

$$I'_{1FP} = \frac{U_n \times 1,1}{r_E \times \sqrt{3} \times \sqrt{R_t^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} = \frac{13.200 \times 1,1}{0,59 \times \sqrt{3} \times \sqrt{11,96^2 + \left(\frac{4,41}{0,59}\right)^2}} = 1007,45 \, A$$

Por lo tanto, cumple con la corriente máxima de corriente de defecto a tierra definida en la Tabla 5 que, para esta configuración, es de 1.863 A.

El tiempo mínimo de actuación de las protecciones se determina como:

$$t = \frac{400}{I'_{1FP}} = \frac{400}{1007,45} = 0,39 \, s$$

TENSIÓN DE CONTACTO

Para cumplir con el requisito de la tensión de contacto aplicada a las personas, se adoptarán las medidas adicionales siguientes, que hacen que dicha tensión de contacto sea cero:

- En caso de que se instale un suelo técnico elevado sobre la base del centro de seccionamiento, éste deberá ser una superficie aislante o bien estar equipotenciada y conectada a la puesta a tierra de protección del centro.
- Las paredes, tapas, puertas, escalera de acceso y rejillas que den al exterior del centro, se conectarán a la puesta a tierra de protección del centro.

Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté en contacto con una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de paso y contacto interior, y tensión de paso exterior encima del CT.

No obstante, se realizarán los correspondientes ensayos de tensión de paso y contacto para corroborar que los valores obtenidos cumplen con los límites establecidos en la normativa vigente.

TENSIÓN DE PASO

Determinación de la tensión de paso máxima que aparecerá en la instalación:

- De la tensión de paso, $K_p = 0,00773 \text{ V}/\Omega\text{m}\cdot\text{A}$
- De la tensión de contacto exterior, $K_c = 0,0289 \text{ V}/\Omega\text{m}\cdot\text{A}$

$$I_E = r_E \times I'_{1FP} = 0,59 \times 1007,45 = 594,40 \text{ A}$$

Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{p1} = K_{pt-t} \times \rho \times I_E = 0,00773 \times 200 \times 594,40 = 918,94 \text{ V}$$

Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{p2} = K_{pa-t} \times \rho \times I_E = 0,0289 \times 200 \times 594,40 = 3.435,63 \text{ V}$$

Determinación de la tensión de paso máxima aplicada a la persona, con calzado:

Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2 \times R_{a1} + 6 \times \rho}{Z_b}} = \frac{918,94}{1 + \frac{4.000 + 6 \times 200}{1.000}} = 148,22 \text{ V}$$

Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2 \times R_{a1} + 3 \times \rho + 3 \times \rho_{acera}}{Z_b}} = \frac{3.435,63}{1 + \frac{4.000 + 600 + 9.000}{1.000}} = 245,30 \text{ V}$$

Según la figura 2, como $U_{pa} = 10 \times U_{ca}$, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no podrá ser superior a 2.453 V, para el tiempo de 0,39 segundos.

Como tanto $U'_{pa1} = 148,22 \text{ V}$ como $U'_{pa2} = 245,30 \text{ V}$ son inferiores a este valor, podemos verificar que el electrodo considerado cumple con lo establecido en el reglamento. Además, la resistencia total del electrodo es de 11,96 Ω , valor inferior al exigido, de 100 Ω .

Determinación de la tensión de paso máxima aplicada a la persona, sin calzado:

Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{6 \times \rho}{Z_b}} = \frac{918,94}{1 + \frac{6 \times 200}{1.000}} = 417,70 \text{ V}$$

Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{3 \times \rho + 3 \times \rho_{acera}}{Z_b}} = \frac{3.435,63}{1 + \frac{600 + 9.000}{1.000}} = 324,12 \text{ V}$$

Como tanto $U'_{pa1} = 417,70 \text{ V}$ como $U'_{pa2} = 324,12 \text{ V}$ son inferiores a este valor, podemos verificar que el electrodo considerado cumple con lo establecido en el reglamento. Además, la resistencia total del electrodo es de $11,96 \Omega$, valor inferior al exigido, de 100Ω .

SERVICIO

La tensión de defecto es:

$$V = R_{TOT} \times I'_{1FP} = 7,12 \times 1007,45 = 7.173,04 \leq 10.000 \text{ V}$$

Al estar por debajo de los 10.000 V cumple con lo establecido en la normativa y asegura que la sobretensión que aparezca en caso de anomalía no sea perjudicial para la instalación de Baja Tensión.

La distancia mínima D , entre el sistema de puesta a tierra general del CT y el sistema de puesta a tierra del neutro, con objeto de evitar tensiones transferidas peligrosas a las instalaciones interiores o receptoras de baja tensión alimentadas por las líneas de BT que salen del CT, viene dada por la ecuación:

$$D = \frac{\rho \times I_E}{2.000 \times \pi} = \frac{200 \times 594,40}{2.000 \times \pi} = 18,92 \text{ m}$$

Se colocará un interruptor diferencial de sensibilidad 1 A y se respetará que el Reglamento (MIE ITC-BT 18, en su apartado 9) no permite que en caso de fallo se genere una tensión superior a 24 V , por lo tanto:

$$24 \leq R_{ts} \times I_{Dif}$$

$$R_{ts} = \frac{24}{I_{Dif}} = \frac{24}{1} = 24 \Omega$$

La configuración existente para la tierra de servicio es una hilera de 4 picas de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, enterradas a 1 metros, usando cable aislado de cobre de 50 mm^2 de sección de tipo DN-RA 0,6/1 kV. Separaremos las picas como mínimo 1,5 veces la longitud de estas.

$$R_{ts} = K_R \times \rho = 0,05982 \times 200 = 11,96 \Omega$$

Según los resultados obtenidos, el sistema de puesta a tierra proyectado cumple con lo establecido en el reglamento electrotécnico de alta tensión. No obstante, se realizarán las correspondientes pruebas de medición de resistividad y resistencia de puesta a tierra para comprobar que los valores reales están dentro de los límites establecidos por la normativa vigente.

4 CÁLCULOS NIVELES DE RUIDO DEL CT

Tal y como se ha especificado en la memoria, el transformador por instalar deberá cumplir con lo establecido en la tabla 1, del punto 5, de la ITC-RAT 07, sobre niveles de pérdidas y potencia acústica máximos admisibles que, para un transformador de hasta 630 kVA no debe superar los 55 dB .

Potencia asignada kVA	$U_m \leq 24 \text{ kV}$			
	$P_k \text{ (W)}$ a 75 °C	$P_0 \text{ (W)}$	$L_w \text{ (A)}$ dB(A)	$Z_{oc} \text{ (%), a}$ 75°C
50	875	110	42	4
100	1475	180	44	4
160	2000	260	47	4
250	2750	360	50	4
315	3250	440	52	4
400	3850	520	53	4
500	4600	610	54	4
630	5400	730	55	4
800	7000	800	56	6
1000	9000	940	58	6
1250	11000	1150	59	6
1600	14000	1450	61	6
2000	18000	1800	63	6
2500	22000	2150	66	6

El Centro de Transformación objeto de este proyecto está instalado en zona de tipología A con predominio de suelo de uso residencial. En la valoración del impacto debido al ruido habrá que tener en cuenta el Decreto 213/2012 de contaminación acústica que en su Anexo I tabla F asigna unos valores límites de inmisión como objetivo de calidad acústica para ruido aplicables a nuevos focos emisores acústicos.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
E	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
A	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (1).	55	55	45
D	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C.	60	60	50
C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
B	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

Como podemos ver, el objetivo asignado de calidad acústica para ruidos en áreas urbanizadas con predominio de uso residencial tiene los siguientes índices de ruido:

$$L_d \text{ (día)} = 55 \text{ dB}, L_e \text{ (tarde)} = 55 \text{ dB}, L_n \text{ (noche)} = 45 \text{ dB}$$

Teniendo en cuenta que nivel de ruido sonoro que genera un transformador de 630 kVA es de, aproximadamente, 55 dB(A), procedemos a calcular el nivel de presión sonora resultante en el exterior del centro de transformación teniendo en cuenta la atenuación sonora:

$$L_p \approx L_w - 11 - 20 \cdot \log r$$

Donde:

- L_p = Presión sonora (dB (A))
- L_w = Potencia acústica de la fuente (dB(A))
- r = distancia en metros >> Se considera 1 metro, en el exterior del centro de transformación.

$$L_p \approx 55 - 11 - 20 \cdot \log(1) \approx 43 \text{ dB(A)} < 45 \text{ dB(A)}$$

Todos estos cálculos están realizados sin tener en cuenta la envolvente del local que aloja al transformador que supondrá una atenuación aún mayor.

Por todo lo descrito anteriormente, se puede justificar que el nivel de ruido emitido por el CT entra dentro de los límites establecidos en la normativa actual, pudiéndose afirmar que los índices de inmisión en el exterior de la instalación se ajustan a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 y Decreto 213/2012.

5 CÁLCULOS DE VENTILACIÓN

Para comprobar que la rejilla existente en el CT tiene la superficie adecuada para evacuar el calor producido por un transformador de hasta 630 kVA, se utilizará la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 \times K \times \sqrt{h \times \Delta t^3}} = \frac{6,543 + 0,86}{0,24 \times 0,6 \times \sqrt{0,7 \times 15^3}} = 1,057 \text{ m}^2$$

Siendo:

- W_{cu} : Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.
- W_{fe} : Pérdidas en vacío del transformador en kW.
- h : Distancia horizontal entre centros de rejillas = 0,7m.
- Δt : Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.
- K : Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0,6.
- S_r : Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

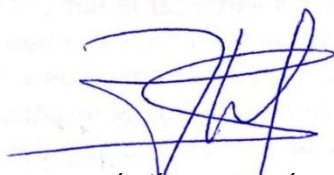
Según la formula anterior, para los valores de pérdidas característicos de un transformador de 630 kVA, la superficie de la rejilla de ventilación deberá tener un tamaño mínimo de 1,057 m². Las rejillas existentes en el centro de transformación prefabricado, integradas en la cubierta, tienen una superficie de de 2,50 m² entre las dos, por lo tanto, cumple con las necesidades del centro.

Tendremos en cuenta, además que el transformador a instalar será de 250 kVA y por lo tanto tendrá unas pérdidas mucho menores por lo que tendremos una ventilación muy favorable.

Zaragoza, mayo de 2026

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Al servicio de INASIC:



D. José Elías Mantecón Pérez

Cgdo. nº 844 - C.O.I.I.A.R.

ANEJO 2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1	Objeto del estudio básico de seguridad y salud	3
2	Emplazamiento.....	3
2.1	Características del emplazamiento	3
2.2	Centros asistenciales próximos	3
2.3	Vías de evacuación	3
3	Características de los trabajos	4
3.1	Gremios y secuencia de los trabajos.....	4
3.2	Número de trabajadores	4
3.3	Presupuesto de seguridad	4
4	Riesgos	5
4.1	Identificación de riesgos	5
4.2	Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos	6
4.3	Protecciones.....	8
5	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	9
5.1	Descripción de la obra y su situación	9
5.2	Suministro de energía eléctrica.....	10
5.3	Suministro de agua potable.....	10
5.4	Servicios higiénicos.....	10
6	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA FASE.....	10
7	ANEXOS.	10
7.1	Anexo 1.....	11
7.2	Anexo 2.....	12

1 Objeto del estudio básico de seguridad y salud

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Así mismo da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este estudio Básico de Seguridad, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

Se aplica en las obras de construcción de "Líneas Aéreas, "Líneas Subterráneas" y "Centros de Seccionamiento" que se realizan dentro del Negocio de Distribución de Iberdrola (NEDIS).

A tal efecto se llevará a cabo una identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello. Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

2 Emplazamiento

Los trabajos a los que se refiere el proyecto se realizarán en el local situado en el paseo de Ondarreta nº 20, 20018, de Donostia – San Sebastián.

2.1 Características del emplazamiento

Como se ha indicado anteriormente, el objeto de este proyecto es la construcción de un nuevo centro de transformación de compañía, con su correspondiente línea de entrada y salida de alta tensión. Además, incluye la instalación de baja tensión hasta el edificio de La Casa de Agua, solicitante de los nuevos suministros de baja tensión para ampliar las actividades que se desarrollan en él.

2.2 Centros asistenciales próximos

- HOSPITAL UNIVERSITARIO DONOSTIA
- Teléfono: 943 00 70 53
- Dirección: Donostia Univ Hospital, Paseo Dr. Begiristain, s/n, 20080 Donostia, Gipuzkoa

2.3 Vías de evacuación

La vía principal de evacuación del establecimiento da al paseo Ondarreta, frente al número 20, tanto con puerta peatonal como dos puertas grandes para vehículos.

3 Características de los trabajos

El alcance y las características de la instalación eléctrica de media tensión a ejecutar ya se han indicado en el proyecto al que corresponde el presente anexo. No obstante, se enumeran a continuación las principales fases de este:

- Definición de los puntos de conexión a red de Iberdrola, construcción de las tierras independientes del centro de transformación, y del cuarto que alojará la apartamentada de media tensión.
- Trazado y colocación de las canalizaciones de la instalación, tanto de bandeja como de tubo.
- Dimensionado y montaje del CT, así como del CGBT necesario en la instalación.
- Colocación, instalación y fijación, de los diversos equipos y apartamentada de media tensión que componen la instalación.
- Colocación y fijación de los diversos elementos y aparatos eléctricos complementarios de baja tensión que componen la instalación (elementos de alumbrado, puestos de trabajo, tomas de corriente, etc.), así como el CGBT.
- Conexión de los diversos circuitos, y realización de las pruebas de funcionamiento de estos.

3.1 Gremios y secuencia de los trabajos

El único gremio que intervendrá en los trabajos descritos, relativos a la instalación, es la propia empresa instaladora que ejecute el montaje, pero al mismo tiempo otros gremios estarán realizando instalaciones de otras naturalezas, por lo que se organizarán los trabajos para que no haya interferencias con personal de otras empresas. La instalación se ejecutará de forma continuada hasta su terminación, con un plazo estimado de 3 meses, realizándose en una secuencia que se corresponderá aproximadamente a la descripción del alcance de los trabajos que se ha incluido anteriormente.

Con la secuencia de trabajos prevista, se considera que el número de trabajadores que coincidan simultáneamente en la obra no sea superior a dos, sin contar la intervención de alguna persona de otros gremios o empresas.

3.2 Número de trabajadores

Con la secuencia de trabajos prevista, se considera que el número de trabajadores que coincidan simultáneamente en la obra no sea superior a tres, sin contar la intervención de alguna persona de la dirección de obra.

3.3 Presupuesto de seguridad

El presupuesto de seguridad para la instalación, incluyendo elementos de señalización y seguridad, preparación de plataformas de trabajo, andamiajes, elementos de protección individual, etc., alcanzará un total de 2.000€. En el presupuesto de la instalación que se incluye en el proyecto esta partida está incluida.

4 Riesgos

El Contratista acreditará, ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratado los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección para tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

4.1 Identificación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajos de cada una de ellas, se incorporan en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva:

1. Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón. Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.
2. Caída de personas a distinto nivel: Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de estos riesgos lo constituyen los huecos sin protección ni señalizaciones existentes en pisos y zonas de trabajo.
3. Caída de objetos: Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.
4. Desprendimientos, desplomes y derrumbes: Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo. Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.
5. Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.
6. Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo. En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada. En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere. Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión.

7. Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico. En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada. En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere. Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión.
8. Sobreesfuerzos (Carga física dinámica): Posibilidad de lesiones musculoesqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.
9. Explosiones: Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.
10. Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.
11. Confinamiento: Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.
12. Complicaciones debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de estos o residuos debidos a ellos y originadas por su decrecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente, los sustos o imprevistos por esta presencia pueden provocar el inicio de otros riesgos.

4.2 Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos

El personal del Empresario o Contratista deberá ser médicamente apto para el trabajo y la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios. De forma especial en cumplimiento del Real Decreto 614/2001 y en la Ley 54/2003 en lo referido al Recurso Preventivo que deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50 horas, como mínimo o lo indicado en la normativa o convenio que le afecte, cuando realice trabajos con riesgos especiales: altura, alta tensión y otros.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, cuando se realicen trabajos en tensión en baja tensión y cuando se realicen trabajos en galerías y centros de transformación subterráneos.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a plantear los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

El Contratista dotará a su personal de EPIs y EPCs de funcionalidades y características equivalentes a los que Distribución proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

A continuación, se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista:

Medidas de prevención y protección para los trabajos más comunes a desarrollar.

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de esta.
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos.

Medidas de prevención frente al riesgo eléctrico.

Todo trabajador debe tener la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001, con un conocimiento contrastado de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen: valores, referencias y formas de medirla.

Por ser la presencia del riesgo eléctrico un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de la media tensión, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT, exposición al arco eléctrico en AT y BT o contacto con elementos candentes consecuencia del paso de la corriente eléctrica:

- Formación teórica y práctica, técnica y de prevención de riesgos laborales, en materia de electricidad cumpliendo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, en función del trabajo a desarrollar.



- Dotación y empleo de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente estatal.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001.
- Informar por parte del jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.

Medidas de prevención en altura.

- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.
- No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- En alturas superiores a 2 metros, es obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- En el ascenso, descenso y permanencia en apoyos, o estructuras de líneas eléctricas los operarios estarán, en todo momento, sujetos a un dispositivo tipo línea de vida que limite en todo momento la caída.
- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

La realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación será realizada exclusivamente por el personal de la contrata que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones, siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante y en los MT relacionados con ello. La contrata certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras.

4.3 Protecciones

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos por desarrollar. El Empresario o Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

Ropa de trabajo

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista.

Equipos de protección

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos mencionados. El Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.



- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN:
 - Calzado de seguridad.
 - Casco de seguridad.
 - Guantes aislantes de la electricidad BT y AT.
 - Guantes de protección mecánica.
 - Pantalla contra proyecciones.
 - Gafas de seguridad.
 - Cinturón de seguridad.
 - Discriminador de baja tensión.
 - Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.).
- Protecciones colectivas:
 - Señalización: cintas, banderolas, etc.
 - Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
 - Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección.
- Equipo de primeros auxilios y emergencias:
 - Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos, así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
 - Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.
- Equipo de protección contra incendios:
 - Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.

5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

5.1 Descripción de la obra y su situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de esta se deberá recoger en un Anexo específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto. Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía.



5.2 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

5.3 Suministro de agua potable

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

5.4 Servicios higiénicos

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

6 MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA FASE

En el Anexo 1 se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

En los Anexos 2 y 3 se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

7 PRESUPUESTO

Se estima que el presupuesto de los trabajos en materia de seguridad y salud en la obra es de 3.500,00 €, siendo este importe máximo de cara a la valoración de todas aquellas medidas necesarias bajo este concepto.

8 ANEXOS.

RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO.

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

NOTA. - Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o



desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.

8.1 Anexo 1.

MANIOBRAS, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones).	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en ATy BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales.	• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's. • Utilización de EPI's. • Adecuación de las cargas. • Control de maniobras Vigilancia continuada.Utilización de EPI's. • Utilización de EPI's • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar. • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas. • Aplicar las 5 Reglas de Oro. • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.



8.2 Anexo 2.

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga (Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales (mordeduras, sustos)	• Mantenimiento equipos. • Utilización de EPI's. • Adecuación de las cargas. • Control de maniobras. • Vigilancia continuada. • Utilización de EPI's. • Revisión del entorno.
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • Contacto eléctrico	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. • Identificación de canalizaciones. Coordinación con empresa gas. • Utilización de EPI's. • Entibamiento. • Utilización de EPI's. • Utilización de EPI's. • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones. • Utilizar fajas de protección lumbar. • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Vigilancia continuada de la zona donde está excavando.
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. • Utilización de EPI's. • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Utilización de EPI's.





Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. • Utilización de EPI's. • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Utilización de EPI's. • Utilizar fajas de protección lumbar. • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI's.
5. Engrapado de soportes en galerías	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Utilización de EPI's. • Utilizar fajas de protección lumbar.
6. Pruebas y puesta en servicio	• Ver Anexo 1	• Ver Anexo 1

Zaragoza, mayo de 2026

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Al servicio de INASIC:

D. José Elías Mantecón Pérez

Cgdo. nº 844 - C.O.I.I.A.R.

ANEJO 3 PLAN DE OBRA

PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN PARA SUMINISTRO DEL EDIFICIO DE LA CASA DEL AGUA

[illegible]

ANEJO 4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Relación de precios básicos

- 1.1 Relación de precios de materiales
- 1.2 Relación de precios de maquinaria
- 1.3 Relación de precios de mano de obra

2. Justificación de precios

1. RELACIÓN DE PRECIOS BÁSICOS

MATERIALES (PRESUPUESTO)

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
17.1.2.2.M1	PLC SA/SV-24	Ud	2.460,00
2900690	SEÑAL ADV.RIESGO ELECTRICO+ROTULO CE-14	Ud	0,66
2906025	CARTEL 5 REGLAS DE ORO ZO-42	Ud	5,31
2906110	CARTEL PRIMEROS AUXILIOS 420x297MM ZP-42	Ud	2,98
2920074	GUANTE AISLANTE MT 26,5KV CLASE-3 T-10	Ud	31,81
2944012	BANQUETA AISLANTE INTERIOR 45KV CLASE-5	Ud	25,90
43153262605	CUADRO DISTR.CBTO AS5 1600 5 BTVC 400 ID-ST	Ud	4.950,00
5641820C	CABLE HEPRZ1 K AL 12/20KV H16 1x240	ML	9,02
5687123OR	CONECTOR T 630A CST 2R/24KV/150-240	Ud	170,45
7YS244211HIB3	Prefabricado subterráneo EPHS-1T-4200-VH	Ud	43.135,00
8DJH	8DJH; 24.0 kV, 16.0 kA, 630 A	Ud	30.275,25
8DJHIDEACOMPLC	8DJH-IDE-ACOM-PLC	Ud	4.065,00
AGARQPR	Arqueta prefabricada de 1x1	ud	1.195,00
AGTAP	Tapa D-400	ud	350,00
AGTO	Todo uno	m3	32,00
AHO021C	Hormigón HL-150/B/20	m3	96,91
AHO05C	Hormigón HM-20/B/20/I de central con cemento CEM III/A42,5 SR	m3	99,80
AHO066C	Hormigón HA-25/B/20/IIa de central con cemento CEM III/A42,5 SR	m3	143,00
AMA5687111	TERMINAL ENCHUFABLE ACODADO TEA1S/24/150	Ud	75,90
ARID	Arido reciclado de hormigón	m3	22,50
ASPRELMED	Medición de ASPREL	Ud	368,00
BDG2-34UA	Cuerda guía p/cond., nylon d=5mm	m	0,50
BG2Q-1KS2	Tetratubo telecomunicaciones	m	22,00
BG2Q-1KSX	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=160mm	m	17,00
CABAL014	CABLE ALUMINIO AS 1X150mm² 12-20KV	ml	9,99
CABAL1X240	CABLE XZ1-K AL 1X240mm²	ml	4,42
CABDE006	CABLE DESNUDO 50MM	ml	4,25
CFO	Certificado final de obra	Ud	700,00
CONCO	conductor de cobre de 50mm2 sección	m	15,55
FA0013	Arena caliza	m3	37,50
FZ002C	Zahorra cant s/pliego	m3	30,50
GEDELSA250	Transformador250 kVA éster vegetal	Ud	13.695,00
ID3316074	Antena Omni 2G/3G-conect SMA	Ud	60,55
ID4278200	ARM COMUNIC ACOM-I-VCC sin electrónica	Ud	285,60
ID4278201	ARM COMUNIC IB tipo ACOM-I-PLC	Ud	2.345,00
ID5634907	Cable SHC 0,6/1 kV Cu 2x6	ml	3,59
JUNTA	Junta pvc 23cm	ml	7,80
KLK20NU146	PICA ACERO/COBRE 14.6X2MTS	Ud	20,21
KLKKB1625G	GRAPA P/PICA 16-20 CABLE 25-70	Ud	2,84
M3MRE00046469	SISTEMA RETRACTIL FRIO QTII K4 SI-5602I	Ud	40,80
MENC	MAterial enchachado	m3	33,50
MT01AF120	MBC AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica	t	130,80
MT01P010	Betún 50/70 a pie de planta	t	430,00
PAC10C	Mortero de agarre	m3	112,00
PAW00C	Agua	m3	0,68
PAW05C	Aditivo desencofrante	kg	4,50
PDC01C	Tablero agl. hidr. 366 x183 x19	m2	11,72
PEE01C	Cinta señalizadora	m	0,15
PPP00C	Microesferas vidrio M.V.	kg	0,76
PPP11C	Pintura marca vial termopl. blanca	kg	2,24
PRD04C	Baldosa hidráulica extra	m2	22,65
PROYAT	Proyecto AT CT compañía	Ud	2.700,00
PSB03C	Acero corrugado AP 500 SD	kg	1,35
PSW28C	Pate acero Ø25 ref/polipropileno	ud	10,20
PSW61C	Alambre recocido 1,3 mm	kg	0,91
PW002C	Madera pino para entibaciones	m3	136,91
SLAMDRE	LÁMINA DRENANTE	M2	6,00
SOFT24018	TERMINAL TUBULAR COBRE 240-16	Ud	7,90
SUMK400TB19150	CONECTOR EN T 150mm² K400TB-19-150KM12.1	Ud	262,00
TIER	Tierra vegetal fertilizada	m3	0,65
TUBPE	Tubo pead dn 160mm	m	23,50
URICST50	CAJA SECCIONAMIENTO A TIERRA H/50mm2	Ud	26,00
VALLADO	Vallado perimetral metálico	Ud	3.350,00
_RDE2C	Bordillo encintado 8 x 20 cm	m	1,90
mA02A051	Mortero cem. M-15 d=450kg/m3 cem.	m3	129,00
mP01AG050	Gravilla silicea machaqueo 3/5 mm.	m3	27,80
mP01D010	Desencofrante p/encofrado metálico	l	1,71
mP01D150	Pequeño material	ud	1,25
mP01U060	Puntas 17x70	kg	5,50
mP03AA010	Alambre atar 1,30 mm	kg	1,40

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
COR001	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	h	9,49
M111	Retrocargadora sobre neumáticos, de 74,9 kW	h	43,15
MQDEM01	Fresadora pav. en frío A=800mm	h	74,10
MQDEM09	Martillo hidr. retroexc.	h	33,98
MQEH005	Bomba de hormigonado sobre camión, con pluma (80m3/h, 32m)	h	199,80
MQEH010	Equipo de vibrado	h	10,26
MQEH015	Dobladora cortadora para ferralla	h	2,27
MQFIR001	Compactador vibratorio manual	h	4,42
MQFIR005	Rodillo vibratorio 150 Kg	h	8,12
MQFIR0051	Planta asfáltica descon.caliente 160 T./h	h	244,00
MQFIR010	Extendedora de mezcla asfáltica s/cadenas de 2,5/8 m.	h	121,60
MQFIR015	Compactador vib. tandem 10 T	h	60,39
MQFIR019	Compactador de neumáticos 10T.	h	56,01
MQMT015A	Retroexcavadora	h	98,90
MQMT090	Bomba autoas.di.ag.lim.B.P.40Kw	h	8,88
MQSEN001	Maquina pintabandas (225L)	h	31,12
MQTR001	Camión con grua hasta 6 T.	h	64,50
MQTR010	Camión basculante 4 x 4 de 8 m3	h	85,05
MQTR015	Camión basculante 6 x 4 de 10 m3	h	86,40
MQTR025	Camión hormigonera 6 m3	h	78,50
MQTR035	Camión con tanque para agua de 10 m3	h	53,18
MQVAR015	Barredora mecánica autopropulsada	h	31,81
MQVAR020	Grupo electrógeno ins.40 KVA	h	11,82
mAGM13EF	Encof.panel metal especial	m2	5,60
mM08RL010	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	h	5,84
mM13EF020	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	m2	2,78
mM13EF030	Fleje para encofrado metálico	m	0,31

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MOENC	Encargado	h	40,83
MOOF1	Oficial 1ª	h	36,67
MOPE	Peón ordinario	h	32,91
MOPESP	Peón especializado	h	33,60

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	CT COMPAÑÍA IBAETA 250 kVA				
01.01	ACOMETIDA M.T. (COMPAÑÍA 13,2 KV)				
17.1.1.1	CIRCUITO TRIFÁSICO 3 CONDUCTORES	m			
MOESP	Peón especializado	0,280 h	33,60	9,41	
5641820C	CABLE HEPRZ1 K AL 12/20KV H16 1x240	6,000 ML	9,02	54,12	
5184	Accesorios MT	0,581 %	5,00	2,91	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	0,664 %	45,00	29,88	
TOTAL PARTIDA					96,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS con TREINTA Y DOS					
CÉNTIMOS					
17.1.1.2	CONECTOR ATORNILLABLE EN T DE 240 A	Ud			
MOESP	Peón especializado	0,500 h	33,60	16,80	
5687123OR	CONECTOR T 630A CST 2R/24KV/150-240	1,000 Ud	170,45	170,45	
5184	Accesorios MT	1,779 %	5,00	8,90	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	1,962 %	45,00	88,29	
TOTAL PARTIDA					284,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO con					
CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
17.1.1.3	MEDIDA DE AISLAMIENTO CONDUCTORES MT	Ud			
MOESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
ASPRELMED	Medición de ASPREL	1,000 Ud	368,00	368,00	
5184	Accesorios MT	3,843 %	5,00	19,22	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	4,208 %	45,00	189,36	
TOTAL PARTIDA					610,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIEZ con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
17.1.1.4	LEGALIZACIÓN LSMT	Ud			
MOESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
PROYAT	Proyecto AT CT compañía	1,000 Ud	2.700,00	2.700,00	
CFO	Certificado final de obra	1,000 Ud	700,00	700,00	
5184	Accesorios MT	33,189 %	5,00	165,95	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	35,996 %	45,00	1.619,82	
TOTAL PARTIDA					5.219,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE con					
TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
01.02	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (COMPAÑÍA) 250 KVA				
17.1.4.0	ENVOLVENTE PREFABRICADA SUBTERRÁNEA	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	0,530 h	36,67	19,44	
MOESP	Peón especializado	0,530 h	33,60	17,81	
7YS244211HIB3	Prefabricado subterráneo EPHS-1T-4200-VH	1,000 Ud	43.135,00	43.135,00	
5184	Accesorios MT	408,364 %	5,00	2.041,82	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	452,141 %	45,00	20.346,35	
TOTAL PARTIDA					65.560,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS SESENTA con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
17.1.4.1	CONJUNTO APARAMENTA CT	Ud			
MOENC	Encargado	1,000 h	40,83	40,83	
MOOF1	Oficial 1ª	1,000 h	36,67	36,67	
MOESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
8DJH	8DJH; 24.0 kV, 16.0 kA, 630 A	1,000 Ud	30.275,25	30.275,25	
5184	Accesorios MT	239,019 %	5,00	1.195,10	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	315,815 %	45,00	14.211,68	
TOTAL PARTIDA					45.793,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES con TRECE CÉNTIMOS					
17.1.2.2	ARMARIO DE CONTROL MURAL EkorUCT	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	1,000 h	36,67	36,67	
MOESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
MOESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
17.1.2.2.M1	PLC SA/SV-24	1,000 Ud	2.460,00	2.460,00	
5184	Accesorios MT	23,289 %	5,00	116,45	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	26,467 %	45,00	1.191,02	
TOTAL PARTIDA					3.837,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE con					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
17.1.2.3	ARMARIO DE TELEGESTIÓN	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	1,000 h	36,67	36,67	
MOPESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
8DJHIDEACOMPLC		8DJH-IDE-ACOM-PLC 1,000	Ud	4.065,00	
	4.065,00				
ID5634907	Cable SHC 0,6/1 kV Cu 2x6	25,000 ml	3,59	89,75	
5184	Accesorios MT	31,754 %	5,00	158,77	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	43,838 %	45,00	1.972,71	
TOTAL PARTIDA					6.356,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
17.1.2.4	ARMARIO DE COMUNICACIONES	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	1,000 h	36,67	36,67	
MOPESP	Peón especializado	2,000 h	33,60	67,20	
ID4278201	ARM COMUNIC IB tipo ACOM-I-PLC	1,000 Ud	2.345,00	2.345,00	
ID4278200	ARM COMUNIC ACOM-I-VCC sin electrónica	1,000 Ud	285,60	285,60	
ID3316074	Antena Omni 2G/3G-conect SMA	1,000 Ud	60,55	60,55	
5184	Accesorios MT	19,643 %	5,00	98,22	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	28,932 %	45,00	1.301,94	
TOTAL PARTIDA					4.195,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
17.1.4.3	TRANSFORMADOR 250 KVA ÉSTER VEGETAL	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	1,000 h	36,67	36,67	
MOPESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
GEDELSA250	Transformador250 kVA éster vegetal	1,000 Ud	13.695,00	13.695,00	
VALLADO	Vallado perimetral metálico	1,000 Ud	3.350,00	3.350,00	
5184	Accesorios MT	121,521 %	5,00	607,61	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	177,229 %	45,00	7.975,31	
TOTAL PARTIDA					25.698,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
17.1.4.2	INTERCONEXIÓN COMPLETA EN AT	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	2,000 h	36,67	73,34	
MOPESP	Peón especializado	2,000 h	33,60	67,20	
CABAL014	CABLE ALUMINIO AS 1X150mm² 12-20KV	20,000 ml	9,99	199,80	
SUMK400TB19150KM12	CONECTOR EN T 150mm² K400TB-19-150KM12.1	6,000	Ud	262,00	
	1.572,00				
AMA5687111	TERMINAL ENCHUFABLE ACODADO TEA1S/24/150	6,000 Ud	75,90	455,40	
5184	Accesorios MT	20,187 %	5,00	100,94	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	24,687 %	45,00	1.110,92	
TOTAL PARTIDA					3.579,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE con SESENTA CÉNTIMOS					
17.1.4.6	INTERCONEXIÓN COMPLETA EN BT	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	3,000 h	36,67	110,01	
MOPESP	Peón especializado	3,000 h	33,60	100,80	
CABAL1X240	CABLE XZ1-K AL 1X240mm²	40,000 ml	4,42	176,80	
SOFT24018	TERMINAL TUBULAR COBRE 240-16	8,000 Ud	7,90	63,20	
M3MRE00046469	SISTEMA RETRACTIL FRIO QTII K4 SI-5602I	8,000 Ud	40,80	326,40	
5184	Accesorios MT	4,133 %	5,00	20,67	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	7,979 %	45,00	359,06	
TOTAL PARTIDA					1.156,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
17.1.4.7	CUADRO DE BAJA TENSIÓN AS5	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	4,000 h	36,67	146,68	
MOPESP	Peón especializado	4,000 h	33,60	134,40	
43153262605	CUADRO DISTR.CBTO AS5 1600 5 BTVC 400 ID-ST	1,000 Ud	4.950,00	4.950,00	
5184	Accesorios MT	35,658 %	5,00	178,29	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	54,094 %	45,00	2.434,23	
TOTAL PARTIDA					7.843,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES con SESENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
17.1.2.5	TOMA DE TIERRA DE PROTECCIÓN	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	1,500 h	36,67	55,01	
MOESP	Peón especializado	1,500 h	33,60	50,40	
KLK20NU146	PICA ACERO/COBRE 14.6X2MTS	8,000 Ud	20,21	161,68	
KLKKB1625G	GRAPA P/PICA 16-20 CABLE 25-70	8,000 Ud	2,84	22,72	
CABDE006	CABLE DESNUDO 50MM	60,000 ml	4,25	255,00	
URICST50	CAJA SECCIONAMIENTO A TIERRA H/50mm2	1,000 Ud	26,00	26,00	
5184	Accesorios MT	4,469 %	5,00	22,35	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	5,932 %	45,00	266,94	
TOTAL PARTIDA					860,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA con DIEZ CÉNTIMOS					
17.1.4.11	TOMA DE TIERRA DE SERVICIO	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	2,000 h	36,67	73,34	
MOESP	Peón especializado	4,000 h	33,60	134,40	
KLK20NU146	PICA ACERO/COBRE 14.6X2MTS	8,000 Ud	20,21	161,68	
KLKKB1625G	GRAPA P/PICA 16-20 CABLE 25-70	8,000 Ud	2,84	22,72	
CABDE006	CABLE DESNUDO 50MM	60,000 ml	4,25	255,00	
URICST50	CAJA SECCIONAMIENTO A TIERRA H/50mm2	1,000 Ud	26,00	26,00	
5184	Accesorios MT	4,469 %	5,00	22,35	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	6,955 %	45,00	312,98	
TOTAL PARTIDA					1.008,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
17.1.2.6	SEGURIDAD Y MANIOBRA	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	0,200 h	36,67	7,33	
MOESP	Peón especializado	0,200 h	33,60	6,72	
2944012	BANQUETA AISLANTE INTERIOR 45KV CLASE-5	1,000 Ud	25,90	25,90	
2920074	GUANTE AISLANTE MT 26,5KV CLASE-3 T-10	1,000 Ud	31,81	31,81	
2906110	CARTEL PRIMEROS AUXILIOS 420x297MM ZP-42	1,000 Ud	2,98	2,98	
2906025	CARTEL 5 REGLAS DE ORO ZO-42	1,000 Ud	5,31	5,31	
2900690	SEÑAL ADV.RIESGO ELECTRICO+ROTULO CE-14	4,000 Ud	0,66	2,64	
5184	Accesorios MT	0,686 %	5,00	3,43	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	0,861 %	45,00	38,75	
TOTAL PARTIDA					124,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
17.1.2.7	MEDIDA DE TENSIÓN DE PASO Y CONTACTO	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	1,000 h	36,67	36,67	
MOESP	Peón especializado	1,000 h	33,60	33,60	
ASPRELMED	Medición de ASPREL	1,000 Ud	368,00	368,00	
5184	Accesorios MT	3,470 %	5,00	17,35	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	4,556 %	45,00	205,02	
TOTAL PARTIDA					660,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
17.1.2.8	LEGALIZACIÓN CT COMPAÑÍA	Ud			
MOENC	Encargado	12,000 h	40,83	489,96	
MOOF1	Oficial 1ª	16,000 h	36,67	586,72	
MOOF1	Oficial 1ª	16,000 h	36,67	586,72	
MOESP	Peón especializado	16,000 h	33,60	537,60	
PROYAT	Proyecto AT CT compañía	1,000 Ud	2.700,00	2.700,00	
CFO	Certificado final de obra	1,000 Ud	700,00	700,00	
5184	Accesorios MT	27,600 %	5,00	138,00	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	51,523 %	45,00	2.318,54	
TOTAL PARTIDA					7.470,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
01.03	INSTALACIONES DE TIERRAS DE CT				
17.1.4.4	INSTALACIÓN DE TIERRA DE HERRAJES	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	3,300 h	36,67	121,01	
MOESP	Peón especializado	3,300 h	33,60	110,88	
KLK20NU146	PICA ACERO/COBRE 14.6X2MTS	9,000 Ud	20,21	181,89	
KLKKB1625G	GRAPA P/PICA 16-20 CABLE 25-70	9,000 Ud	2,84	25,56	
CABDE006	CABLE DESNUDO 50MM	50,000 ml	4,25	212,50	
5184	Accesorios MT	6,318 %	5,00	31,59	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	6,834 %	45,00	307,53	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA					990,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
17.1.4.5	INSTALACIÓN DE TIERRA DE NEUTRO	Ud			
MOOF1	Oficial 1ª	4,300 h	36,67	157,68	
MOESP	Peón especializado	4,300 h	33,60	144,48	
KLK20NU146	PICA ACERO/COBRE 14.6X2MTS	5,000 Ud	20,21	101,05	
KLKKB1625G	GRAPA P/PICA 16-20 CABLE 25-70	5,000 Ud	2,84	14,20	
CABDE006	CABLE DESNUDO 50MM	20,000 ml	4,25	85,00	
5184	Accesorios MT	4,181 %	5,00	20,91	
%BIMATMO	Beneficio materiales-mano de obra	5,233 %	45,00	235,49	
TOTAL PARTIDA					758,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
01.04	URBANIZACIÓN Y OBRA CIVIL				
AGRETI	CORTE Y PODA DE RAMAS DE ÁRBOL EXISTENTE	m3			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA					80,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA					
BBHF010C	DEMOLICIÓN DE TODO TIPO DE PAVIMENTO	m2			
MOPE	Peón ordinario	0,004 h	32,91	0,13	
MQDEM09	Martillo hidr. retroexc.	0,004 h	33,98	0,14	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,002 h	98,90	0,20	
MQTR010	Camión basculante 4 x 4 de 8 m3	0,002 h	85,05	0,17	
GRdemol	Gestión del residuo canon incluido	1,000 m3	8,10	8,10	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,087 %	6,00	0,52	
TOTAL PARTIDA					9,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con VEINTISÉIS CÉNTIMOS					
BBHB003C	FRESADO	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,050 h	36,67	1,83	
MOPE	Peón ordinario	0,070 h	32,91	2,30	
MQDEM01	Fresadora pav. en frio A=800mm	0,035 h	74,10	2,59	
MQTR010	Camión basculante 4 x 4 de 8 m3	0,030 h	85,05	2,55	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,093 %	6,00	0,56	
TOTAL PARTIDA					9,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
AGBORDI	RETIRADA DE BORDILLO EXISTENTE TIPO CALATORAO O SIMILAR	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,220 h	36,67	8,07	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,081 %	6,00	0,49	
TOTAL PARTIDA					8,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
AGBORCOL	RECOLOCACIÓN DE BORDILLO EXISTENTE	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,600 h	36,67	22,00	
MOPE	Peón ordinario	0,550 h	32,91	18,10	
mA02A051	Mortero cem. M-15 d=450kg/m3 cem.	0,100 m3	129,00	12,90	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,530 %	6,00	3,18	
TOTAL PARTIDA					56,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
BNLB0025	EXC. NO CLASIF. ZANJ/POZOS/CEMENT.	m3			
MOPE	Peón ordinario	0,090 h	32,91	2,96	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,085 h	98,90	8,41	
MQTR010	Camión basculante 4 x 4 de 8 m3	0,060 h	85,05	5,10	
MQMT090	Bomba autoas.di.ag.lim.B.P.40Kw	0,060 h	8,88	0,53	
PW002C	Madera pino para entibaciones	0,001 m3	136,91	0,14	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,171 %	6,00	1,03	
TOTAL PARTIDA					18,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con DIECISIETE CÉNTIMOS					
AGSUPLEM	SUPLEMENTO DE CRUCE DE ZANJA EN ALCORQUE	ud			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA					120,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE					
mENTIBA1	ENTIBACIÓN EN ZANJA TIPO E1	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,090 h	36,67	3,30	
MOPE	Peón ordinario	0,110 h	32,91	3,62	
mM13EF030	Fleje para encofrado metálico	0,100 m	0,31	0,03	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mM13EF020	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	1,000 m2	2,78	2,78	
mP01D010	Desencofrante p/encofrado metálico	0,050 l	1,71	0,09	
mP03AA010	Alambre atar 1,30 mm	0,050 kg	1,40	0,07	
mP01U060	Puntas 17x70	1,000 kg	5,50	5,50	
mP01D150	Pequeño material	1,000 ud	1,25	1,25	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,166 %	6,00	1,00	
TOTAL PARTIDA					17,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
mENTIBA2	ENTIBACIÓN EN POZO TIPO E2	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,100 h	36,67	3,67	
MOPE	Peón ordinario	0,120 h	32,91	3,95	
mAGM13EF	Encof.panel metal especial	1,000 m2	5,60	5,60	
mM13EF030	Fleje para encofrado metálico	0,300 m	0,31	0,09	
mP01D010	Desencofrante p/encofrado metálico	0,080 l	1,71	0,14	
mP03AA010	Alambre atar 1,30 mm	0,080 kg	1,40	0,11	
mP01U060	Puntas 17x70	1,000 kg	5,50	5,50	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,191 %	6,00	1,15	
TOTAL PARTIDA					20,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE con VEINTIÚN CÉNTIMOS					
AGTODO	SANEO DE FONDO DE ZANJA MEDIANTE TODO-UNO	m3			
MOPE	Peón ordinario	0,060 h	32,91	1,97	
MQTR035	Camión con tanque para agua de 10 m3	0,002 h	53,18	0,11	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,020 h	98,90	1,98	
MQFIR001	Compactador vibratorio manual	0,010 h	4,42	0,04	
AGTO	Todo uno	1,000 m3	32,00	32,00	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,361 %	6,00	2,17	
TOTAL PARTIDA					38,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
AGENCACH	ENCACHADO DE SANEO DE FONDO DE EXCAVACIÓN	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,130 h	36,67	4,77	
MOPE	Peón ordinario	0,120 h	32,91	3,95	
MENC	MAterial encachado	1,000 m3	33,50	33,50	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,422 %	6,00	2,53	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,422 %	6,00	2,53	
TOTAL PARTIDA					44,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
PDG2-LVS1k	CANALIZACIÓN TUBO CORRUGADO DN=160MM	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,010 h	36,67	0,37	
MOPESP	Peón especializado	0,010 h	33,60	0,34	
BDG2-34UA	Cuerda guía p/cond., nylon d=5mm	1,000 m	0,50	0,50	
BG2Q-1KSX	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=160mm	1,000 x1,05 m	17,00	17,85	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,191 %	6,00	1,15	
TOTAL PARTIDA					20,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE con VEINTIÚN CÉNTIMOS					
AGPEADLISO	CANALIZACIÓN TUBO PEAD LISO DN=160MM	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,060 h	36,67	2,20	
MOPESP	Peón especializado	0,040 h	33,60	1,34	
TUBPE	Tubo pead dn 160mm	1,000 m	23,50	23,50	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,270 %	6,00	1,62	
TOTAL PARTIDA					28,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
PDG23	CANALIZACIÓN TUBO TELECOMUNICACIONES PVC	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,010 h	36,67	0,37	
MOPESP	Peón especializado	0,010 h	33,60	0,34	
BG2Q-1KS2	Tetratubo telecomunicaciones	1,000 x1,05 m	22,00	23,10	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,238 %	6,00	1,43	
TOTAL PARTIDA					25,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
PDG245	CANALIZACIÓN CON CONDUCTOR XZ-1 240MM	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,170 h	36,67	6,23	
MOPESP	Peón especializado	0,150 h	33,60	5,04	
CABAL1X240	CABLE XZ1-K AL 1X240mm²	1,000 ml	4,42	4,42	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,157 %	6,00	0,94	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA					16,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
mU02ER070	RELLENO ASIENTO TUBERÍAS GRAVILLA CALIZA / SILÍCEA	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,150 h	36,67	5,50	
MOPE	Peón ordinario	0,150 h	32,91	4,94	
mM08RL010	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	0,280 h	5,84	1,64	
M111	Retrocargadora sobre neumáticos, de 74,9 kW	0,100 h	43,15	4,32	
PAW00C	Agua	0,050 m3	0,68	0,03	
mP01AG050	Gravilla silícea machaqueo 3/5 mm.	1,050 m3	27,80	29,19	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,456 %	6,00	2,74	
TOTAL PARTIDA					48,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
LDBJ002C	HORMIGÓN HM-20/B/20/I, CEMENTO SR	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,100 h	36,67	3,67	
MOPE	Peón ordinario	0,150 h	32,91	4,94	
MQTR025	Camión hormigonera 6 m3	0,050 h	78,50	3,93	
MQEH005	Bomba de hormigonado sobre camión, con pluma (80m3/h, 32m)	0,050 h	199,80	9,99	
MQEH010	Equipo de vibrado	0,020 h	10,26	0,21	
MQVAR020	Grupo electrógeno ins.40 KVA	0,020 h	11,82	0,24	
AHO05C	Hormigón HM-20/B/20/I de central con cemento CEM III/A42,5 SR	1,015 m3	99,80	101,30	
%CI	Costes indirectos (6%)	1,243 %	6,00	7,46	
TOTAL PARTIDA					131,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
BRFB510C	RELL. ZAN/TRAS ZAHORRA CALIZA DE CANTERA 95%	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,110 h	36,67	4,03	
MOOF1	Oficial 1ª	0,110 h	36,67	4,03	
MOPE	Peón ordinario	0,100 h	32,91	3,29	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,080 h	98,90	7,91	
MQFIR001	Compactador vibratorio manual	0,080 h	4,42	0,35	
MQTR035	Camión con tanque para agua de 10 m3	0,010 h	53,18	0,53	
FZ002C	Zahorra cant s/pliego	1,000 m3	30,50	30,50	
PAW00C	Agua	0,100 m3	0,68	0,07	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,467 %	6,00	2,80	
TOTAL PARTIDA					49,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
BRLZ8020	RELLENO ZANJA ARENA CALIZA CANTERA	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,030 h	36,67	1,10	
MOPE	Peón ordinario	0,020 h	32,91	0,66	
MQTR035	Camión con tanque para agua de 10 m3	0,002 h	53,18	0,11	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,020 h	98,90	1,98	
MQFIR001	Compactador vibratorio manual	0,010 h	4,42	0,04	
FA0013	Arena caliza	1,000 m3	37,50	37,50	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,414 %	6,00	2,48	
TOTAL PARTIDA					43,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
ETZC005C	CINTA AVISO CONDUCCIÓN ELÉCTRICA	m			
MOPE	Peón ordinario	0,020 h	32,91	0,66	
PEE01C	Cinta señalizadora	1,000 m	0,15	0,15	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,008 %	6,00	0,05	
TOTAL PARTIDA					0,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
HHDJ110D	SOLERA HNE-20, 15 CM, #15.15.8	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,080 h	36,67	2,93	
MOPE	Peón ordinario	0,150 h	32,91	4,94	
COR001	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	0,006 h	9,49	0,06	
MQFIR005	Rodillo vibratorio 150 Kg	0,005 h	8,12	0,04	
MQEH015	Dobladora cortadora para ferralla	0,005 h	2,27	0,01	
MQTR025	Camión hormigonera 6 m3	0,010 h	78,50	0,79	
MQEH005	Bomba de hormigonado sobre camión, con pluma (80m3/h, 32m)	0,002 h	199,80	0,40	
MQEH010	Equipo de vibrado	0,009 h	10,26	0,09	
AHO05C	Hormigón HM-20/B/20/I de central con cemento CEM III/A42,5 SR	0,140 m3	99,80	13,97	
PAW00C	Agua	0,560 m3	0,68	0,38	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PSW61C	Alambre recocido 1,3 mm	0,062 kg	0,91	0,06	
PSB03C	Acero corrugado AP 500 SD	6,560 kg	1,35	8,86	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,325 %	6,00	1,95	
TOTAL PARTIDA					34,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
HPKE002C	BALDOSA HIDR. EXTRA	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,002 h	36,67	0,07	
MOPE	Peón ordinario	0,002 h	32,91	0,07	
PRD04C	Baldosa hidráulica extra	1,000 m2	22,65	22,65	
PAC10C	Mortero de agarre	0,050 m3	112,00	5,60	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,284 %	6,00	1,70	
TOTAL PARTIDA					30,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con NUEVE CÉNTIMOS					
HHDJ135D	LOSA DE HORMIGÓN HA-25, 20CM, #15.15.10	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,002 h	36,67	0,07	
MOPE	Peón ordinario	0,002 h	32,91	0,07	
COR001	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón	0,002 h	9,49	0,02	
MQFIR005	Rodillo vibratorio 150 Kg	0,002 h	8,12	0,02	
MQEH015	Dobladora cortadora para ferralla	0,002 h	2,27	0,00	
MQTR025	Camión hormigonera 6 m3	0,002 h	78,50	0,16	
MQEH005	Bomba de hormigonado sobre camión, con pluma (80m3/h, 32m)	0,015 h	199,80	3,00	
MQEH005	Bomba de hormigonado sobre camión, con pluma (80m3/h, 32m)	0,015 h	199,80	3,00	
MQEH010	Equipo de vibrado	0,010 h	10,26	0,10	
AHO066C	Hormigón HA-25/B/20/Ila de central con cemento CEM III/A42,5 SR	0,200 m3	143,00	28,60	
PAW00C	Agua	0,560 m3	0,68	0,38	
PSW61C	Alambre recocido 1,3 mm	0,062 kg	0,91	0,06	
PSB03C	Acero corrugado AP 500 SD	8,960 kg	1,35	12,10	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,446 %	6,00	2,68	
TOTAL PARTIDA					47,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE con VEINTISÉIS CÉNTIMOS					
mU03EP035	PAVIMENTO MBC AC16 SURF50/70 D, OFITA	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,700 h	36,67	25,67	
MOPE	Peón ordinario	0,700 h	32,91	23,04	
MQFIR0051	Planta asfáltica discon.caliente 160 T./h	0,680 h	244,00	165,92	
MQTR015	Camión basculante 6 x 4 de 10 m3	0,600 h	86,40	51,84	
MQFIR010	Extendidora de mezcla asfáltica s/cadenas de 2,5/8 m.	0,600 h	121,60	72,96	
MQFIR015	Compactador vib. tandem 10 T	0,010 h	60,39	0,60	
MQFIR019	Compactador de neumáticos 10T.	0,010 h	56,01	0,56	
MQTR035	Camión con tanque para agua de 10 m3	0,010 h	53,18	0,53	
MT01AF120	MBC AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica	0,200 t	130,80	26,16	
MT01P010	Betún 50/70 a pie de planta	0,010 t	430,00	4,30	
%CI	Costes indirectos (6%)	3,716 %	6,00	22,30	
TOTAL PARTIDA					393,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
AREPBA2	REPOSICIÓN DE HORMIGÓN IMPRESO	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,900 h	36,67	33,00	
MOPESP	Peón especializado	0,900 h	33,60	30,24	
MOPE	Peón ordinario	0,900 h	32,91	29,62	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,900 h	98,90	89,01	
AHO066C	Hormigón HA-25/B/20/Ila de central con cemento CEM III/A42,5 SR	0,800 m3	143,00	114,40	
PSB03C	Acero corrugado AP 500 SD	8,960 kg	1,35	12,10	
ARID	Arido reciclado de hormigón	0,200 m3	22,50	4,50	
%CI	Costes indirectos (6%)	3,129 %	6,00	18,77	
TOTAL PARTIDA					331,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
HKBJ0820	BORDILLO ENCINTADO HG PREF. 8X20 CM	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,140 h	36,67	5,13	
MOPE	Peón ordinario	0,140 h	32,91	4,61	
PAC10C	Mortero de agarre	0,020 m3	112,00	2,24	
AHO05C	Hormigón HM-20/B/20/I de central con cemento CEM III/A42,5 SR	0,080 m3	99,80	7,98	
_RDE2C	Bordillo encintado 8 x 20 cm	1,000 m	1,90	1,90	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,219 %	6,00	1,31	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA					23,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
HLMB003C	CUNETA BADÉN DE 0.50 M	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,030 h	36,67	1,10	
MOPE	Peón ordinario	0,030 h	32,91	0,99	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,030 h	98,90	2,97	
PDC01C	Tablero agl. hidr. 366 x183 x19	1,100 m2	11,72	12,89	
AHO05C	Hormigón HM-20/B/20/I de central con cemento CEM III/A42,5 SR	0,050 m3	99,80	4,99	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,229 %	6,00	1,37	
TOTAL PARTIDA					24,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
CRUC001C	CRUCE CON SERVICIO EXISTENTE	ud			
Sin descomposición					
TOTAL PARTIDA					220,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE					
PLAMDRE	LÁMINA DRENANTE EN TRASDÓS DE MURO	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,070 h	36,67	2,57	
MOOF1	Oficial 1ª	0,070 h	36,67	2,57	
MOPE	Peón ordinario	0,070 h	32,91	2,30	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,060 h	98,90	5,93	
SLAMDRE	LÁMINA DRENANTE	1,000 M2	6,00	6,00	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,168 %	6,00	1,01	
TOTAL PARTIDA					17,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
HTFB1010	LÍNEA DE 10 CM BLANCA REFLECT/2 COMP.	m			
MOPE	Peón ordinario	0,040 h	32,91	1,32	
MQVAR015	Barredora mecánica autopropulsada	0,007 h	31,81	0,22	
MQSEN001	Maquina pintabandas (225L)	0,030 h	31,12	0,93	
PPP11C	Pintura marca vial termopl. blanca	0,300 kg	2,24	0,67	
PPP00C	Microesferas vidrio M.V.	0,140 kg	0,76	0,11	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,033 %	6,00	0,20	
TOTAL PARTIDA					3,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
EEKB105D	ARQUETA PREFABRICADA DE 1X1 M	ud			
MOOF1	Oficial 1ª	0,250 h	36,67	9,17	
MOPE	Peón ordinario	0,250 h	32,91	8,23	
MQMT015A	Retroexcavadora	0,250 h	98,90	24,73	
AGARQPR	Arqueta prefabricada de 1x1	1,000 ud	1.195,00	1.195,00	
AGTAP	Tapa D-400	1,000 ud	350,00	350,00	
%CI	Costes indirectos (6%)	15,871 %	6,00	95,23	
TOTAL PARTIDA					1.682,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
LFBD001C	ENCOFRADO VISTO	m2			
MOOF1	Oficial 1ª	0,150 h	36,67	5,50	
MOPE	Peón ordinario	0,140 h	32,91	4,61	
MQTR001	Camión con grua hasta 6 T.	0,150 h	64,50	9,68	
PAW05C	Aditivo desencofrante	0,100 kg	4,50	0,45	
PDC01C	Tablero agl. hidr. 366 x183 x19	1,100 m2	11,72	12,89	
%PP02TP01	Parte proporcional de elementos de sujeción	0,331 %	4,00	1,32	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,345 %	6,00	2,07	
TOTAL PARTIDA					36,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
LHBS001C	ACERO AP-500 SD BARRAS CORRUGADAS	kg			
MOOF1	Oficial 1ª	0,007 h	36,67	0,26	
MOPE	Peón ordinario	0,007 h	32,91	0,23	
MQEH015	Dobladora cortadora para ferralla	0,002 h	2,27	0,00	
MQTR001	Camión con grua hasta 6 T.	0,002 h	64,50	0,13	
PSW61C	Alambre recocido 1,3 mm	0,010 kg	0,91	0,01	
PSB03C	Acero corrugado AP 500 SD	1,050 kg	1,35	1,42	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,021 %	6,00	0,13	
TOTAL PARTIDA					2,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
JDF5110	HORMIGÓN HL-150/B/20	m3			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MOOF1	Oficial 1ª	0,090 h	36,67	3,30	
MOPE	Peón ordinario	0,090 h	32,91	2,96	
MQTR025	Camión hormigonera 6 m3	0,080 h	78,50	6,28	
AHO021C	Hormigón HL-150/B/20	1,015 m3	96,91	98,36	
%CI	Costes indirectos (6%)	1,109 %	6,00	6,65	
TOTAL PARTIDA					117,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
LDBR101D	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIA, CEMENTO SR	m3			
MOOF1	Oficial 1ª	0,100 h	36,67	3,67	
MOPE	Peón ordinario	0,100 h	32,91	3,29	
MQTR025	Camión hormigonera 6 m3	0,070 h	78,50	5,50	
MQTR025	Camión hormigonera 6 m3	0,070 h	78,50	5,50	
MQEH005	Bomba de hormigonado sobre camión, con pluma (80m3/h, 32m)	0,014 h	199,80	2,80	
MQEH010	Equipo de vibrado	0,047 h	10,26	0,48	
MQVAR020	Grupo electrógeno ins.40 KVA	0,048 h	11,82	0,57	
AHO066C	Hormigón HA-25/B/20/IIa de central con cemento CEM III/A42,5 SR	1,015 m3	143,00	145,15	
%CI	Costes indirectos (6%)	1,615 %	6,00	9,69	
TOTAL PARTIDA					171,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN con QUINCE CÉNTIMOS					
EEJA102C	PATE DE ACERO CON POLIPROPILENO	ud			
MOPE	Peón ordinario	0,130 h	32,91	4,28	
PSW28C	Pate acero Ø25 ref/polipropileno	1,000 ud	10,20	10,20	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,145 %	6,00	0,87	
TOTAL PARTIDA					15,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
JEMS002C	JUNTA DE ESTANQUEIDAD DE ARRANQUE DE MURO	m			
MOPE	Peón ordinario	0,230 h	32,91	7,57	
JUNTA	Junta pvc 23cm	1,000 ml	7,80	7,80	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,154 %	6,00	0,92	
TOTAL PARTIDA					16,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
AGCONDUC	CONDUCTOR DE COBRE DE 50MM2 SECCIÓN	m			
MOOF1	Oficial 1ª	0,020 h	36,67	0,73	
MOPESP	Peón especializado	0,020 h	33,60	0,67	
CONCO	conductor de cobre de 50mm2 sección	1,000 m	15,55	15,55	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,170 %	6,00	1,02	
TOTAL PARTIDA					17,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
AGTIERVEG	APORTE DE TIERRA VEGETAL	m2			
MOPE	Peón ordinario	0,065 h	32,91	2,14	
TIER	Tierra vegetal fertilizada	1,000 m3	0,65	0,65	
%CI	Costes indirectos (6%)	0,028 %	6,00	0,17	
TOTAL PARTIDA					2,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
AGARBOL1	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE GINKGO BIOLBA 14/16	ud			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					311,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS ONCE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
AGARBOL2	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE LIQUIDAMBAR STYRACIFUA 14/16	ud			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					311,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS ONCE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
PA IMPRE	A JUSTIFICAR PARA IMPREVISTOS	PA			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					1.295,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO					
PADESVI	A JUSTIFICAR PARA DESVIOS DE TRÁFICO	PA			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					1.295,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	GESTIÓN DE RESIDUOS				
CCCC125M	RESIDUO MEZCLA BITUMINOSA	t			
			Sin descomposición		
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS				
	TOTAL PARTIDA				26,00
CCCC102C	RESIDUO DE NATURALEZA PÉTREA (HORMIGÓN)	t			
			Sin descomposición		
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS				
	TOTAL PARTIDA				22,00
AGBNGB00	TRANSPORTE Y CANON	m3			
			Sin descomposición		
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
	TOTAL PARTIDA				8,45
CCCC125C	RESIDUO DE PLÁSTICO	t			
			Sin descomposición		
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE				
	TOTAL PARTIDA				69,00
CCCC106C	PAPEL Y CARTÓN	t			
			Sin descomposición		
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ				
	TOTAL PARTIDA				10,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de instalación eléctrica en media tensión para suministro de la Casa del Agua

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	SEGURIDAD Y SALUD				
03.01	SEGURIDAD Y SALUD SEGUN ANEJO	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			3.500,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS				

ANEJO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es la redacción del Estudio de gestión de residuos contemplado en el "PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN PARA SUMINISTRO DEL EDIFICIO DE LA CASA DEL AGUA)" y se realiza en cumplimiento de lo preceptuado por el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el Decreto 112/2012 del Gobierno Vasco, de 26 de junio que regula el mismo aspecto en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco. El contenido mínimo del estudio de gestión de residuos viene delimitado en dichos decretos.

En cualquier caso, se establece que tanto productor como poseedor de residuos de construcción y demolición generados en esta obra deberán cumplir con las obligaciones recogidas en el R.D. 105/2008/los citados decretos, evitando la creación de escombreras o abandonando residuos de cualquier naturaleza.

Este estudio servirá como base a la redacción de un Plan que implante un sistema de gestión de residuos de construcción y demolición generados en la obra, con el fin de asegurar la higiene de la misma, y la protección de los trabajadores, así como la minimización, segregación, envasado, almacenamiento y la disposición o entrega de dichos residuos, que previsiblemente van a ser entregados a un gestor autorizado.

El principal objetivo de una correcta gestión es cumplir, entre otras, las directrices del Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición y del Plan de Prevención y Gestión de Residuos no peligrosos de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en los que se proponen, como principales medidas de gestión, la reducción, reutilización, clasificación en origen y reciclado, valoración y, como última opción, el depósito en vertedero de residuos generados.

Para la correcta gestión de los mismos se llevarán a cabo una serie de actuaciones en el recinto de la propia obra que irán acompañadas de campañas informativas y divulgativas, teniendo siempre a un responsable debidamente cualificado encargado del control de la correcta gestión de los residuos generados.

2.- MARCO LEGISLATIVO

Actualmente existe una gran variedad de legislación dedicada a los distintos tipos de residuos, así como planes Nacionales y Autonómicos que desarrollan de un modo más específico la gestión de los residuos.

A continuación, se detallan brevemente los textos legales más importantes, en relación a los residuos de construcción y demolición.

NORMATIVA NACIONAL

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de Octubre, sobre normas generales de valoración

de materiales naturales excavados para su utilización en obras de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y residuos tóxicos.
- Orden, de 25 de mayo de 1992, que modifica la Orden de 12 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos.

- Orden de 13 de junio de 1990, por la que se modifica la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Orden 28 de febrero de 1989, sobre gestión de aceites usados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

NORMATIVA AUTONÓMICA

- DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo.
- Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 76/2002, de 26 de marzo, por el que se regulan las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 46/2001 de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades.
- Resolución de 24 de julio de 2007, de la Viceconsejería de Medio Ambiente por la que se formula el documento de referencia para la Evaluación Conjunta de Impacto Ambiental del Plan de Suelos Contaminados 2007-2012 promovido por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Decreto 165/2008 de 30 Sep. Comunidad Autónoma del País Vasco (inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo).

Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco. TÍTULO III. Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente. Capítulo IV. Residuos.

Orden de 15 de febrero de 1995, del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre el contenido de los Proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.

Decreto 49/2009, de 24 de Febrero, del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del territorio del Gobierno Vasco por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y ejecución de rellenos.

Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados

3.- IDENTIFICACIÓN DEL LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Las actuaciones recogidas en el presente Proyecto tienen por objeto el diseño y cálculo de la instalación eléctrica en alta tensión, perteneciente a un establecimiento existente destinado a edificio de oficinas y otros servicios, para acompañar la solicitud que la entidad peticionaria presentará ante el Servicio Provincial de Industria del Gobierno Vasco a fin de obtener la correspondiente autorización de puesta en funcionamiento de la instalación, dando así cumplimiento a lo previsto por el citado Servicio y por los vigentes Reglamentos Electrotécnicos de instalaciones eléctrica de alta tensión (RAT) y líneas eléctricas de alta tensión (LAT) así como sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

Dicho proyecto servirá para definir los aspectos constructivos de la instalación eléctrica en media tensión que deberá ejecutar y legalizar, con las entidades correspondientes, el adjudicatario de los trabajos. Serán objeto del presente proyecto el nuevo centro de transformación prefabricado subterráneo de compañía de 250 kVA, las líneas de media tensión de entrada y salida, así como su canalización subterránea, hasta la arqueta de entronque.

Teniendo en cuenta las diversas fases de la obra, se han determinado todos los residuos de construcción y demolición que previsiblemente serán generados, con el fin de poder gestionarlos adecuadamente desde el momento de su producción.

Entre ellos destacan los residuos constituidos por el escombros derivado de la demolición y sobrantes de construcción (restos de hormigón, mortero, ferralla, madera...). Son los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y la implantación de servicios. La composición de estos residuos se caracteriza por ser muy heterogénea, incluyendo materiales tales como hormigón, materiales cerámicos, metales o madera.

Los residuos de construcción son mayoritariamente residuos inertes, no peligrosos, que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no solubles ni combustibles, que no reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que se entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Respecto a los recipientes de resinas y pinturas son residuos que deben ser gestionados por gestores autorizados.

Es necesario tener en cuenta que, de conformidad con el Orden APM/1007/2017, de 10 de Octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en obras de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron, las tierras sobrantes de excavación y materiales pétreos resultado de los movimientos de tierras llevados a cabo en el transcurso de las obras, cuando estén constituidos exclusivamente por tierras y materiales pétreos exentos de contaminación, deben utilizarse en la propia obra en otras obras o rellenos autorizados. Su composición es bastante homogénea, pudiendo variar según las tareas y las características del terreno en el que se desarrollan las obras. Su destino preferente, siempre que sea viable, es su empleo en obras de restauración (de espacios afectados por actividades mineras, la restauración de vertederos, obras de acondicionamiento de espacios, con fines constructivos, urbanísticos o agropecuarios, relleno de excavaciones o el empleo como material de construcción, promoviendo en este último caso la progresiva sustitución de materias primas naturales).

Los materiales pétreos exentos de contaminación procedentes de la demolición y excavación a cielo abierto (adoquines, hormigón...) que se conocen como "residuos derivados de la construcción y demolición", podrán ser utilizados, por este orden, como relleno o acondicionamiento de obras de construcción, ser trasladados a plantas de reciclaje para su tratamiento y posterior reutilización, o llevarse a vertederos autorizados para admitir este tipo de residuos.

4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO GENERADO

En este apartado se procede a calcular la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos codificados con arreglo a la lista Europea de Residuos.

En líneas generales, los principales elementos que componen la estructura de la obra se indican en la siguiente relación.

Retirada de cobertura, piezas metálicas

Demoliciones: del hormigón dañado.

Obras de fábrica: correspondientes a la estructura de los muros divisorios que se ejecutaran

Envases de papel de los morteros de rehabilitación a utilizar

Botes de plástico o metálicos de los materiales de impermeabilización

En el anexo 1 del DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se establecen los ratios de generación global de residuos de distintas tipologías de obra. En el presente estudio no se han adoptado los ratios definidos en los anejos por no presentar similitud con la presente obra

Las cantidades de residuos a generar en la obra se han obtenido de dos formas distintas dependiendo del residuo que se trate. Las cantidades de los residuos procedentes de demolición y de la nueva obra (hormigón, etc.) se han obtenido por medición directa, de la obra a demoler. Las cantidades del resto de residuos, peligrosos o no, procedentes de la actividad de la obra (aceite de motor, envases contaminados, plásticos, papel, vidrio, basuras) se han obtenido por estimación.

En las siguientes tablas se recogen una estimación de los RCD generados en obra, clasificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por el Decreto 112/2012 del Gobierno Vasco.

Los pesos y volúmenes estimados que se muestran a continuación pueden estar sujetos a cambios imprevisibles como los de embalajes de materiales, accidentes (vertidos, derrames, etc.), maquinaria, etc.

Por tanto, estas cantidades de residuos son aproximadas. Antes del inicio de la obra, el contratista o constructor de la obra redactará el Plan de gestión de residuos, donde concretará con mayor precisión las cantidades de residuos estimadas sobre la base de la realidad de la obra, los materiales y los procesos.

	PESO TOTAL OBRA (tn)		PESO x Tipo RC		OBL.SEPARAR	
			%	tn	EN OBRA	
RCD:	RESIDUOS NO PELIGROSOS				tn (min)	SI
1	ASFALTO (LER 17 03 02)		6,901697	27,290		
2	MADERA (LER 17 02 01)		0	0,000	SIEMPRE	SI
3	METALES (LER 17 04 07)		0	0,000	SIEMPRE	SI
4	PAPEL (LER 20 01 01)		0,126451	0,500	SIEMPRE	SI
5	VIDRIO (LER 17 02 02)		0	0,000		
6	PLÁSTICO (LER 17 02 03)		0,126451	0,500	0,25	SI
		Suma	7,1546	28,290		
RCD:	RESIDUOS PETREOS					
1	HORMIGON (LER 17 01 01)		11,71442	46,320	10	SI
2	CERAMICOS (LER 17 01 02 y 03)		0	0,000	10	NO
3	YESOS (LER 17 08 01)		0	0,000		
4	TIERRAS Y PIEDRA NO CONTAMINADAS (LER 17 05 04)		81,13098	320,800	SIEMPRE	SI
5	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE INERTES (LER 17 05 04)		0	0,000	SIEMPRE	SI
6	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE NO PELIGROSOS (LER 17 05 04)		0	0,000	SIEMPRE	SI
7	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE PELIGROSOS (LER 17 05 03*)		0	0,000	SIEMPRE	SI
		Suma	92,845	367,120		
RCD:	OTROS					
1	BASURA (LER 20 03 01)		0	0,000		SI
2	RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (LER 17 09 04)		0	0,000		SI
3	MATERIALES DE AISLAMIENTO NO PELIGROSOS (17 06 04)		0	0,000		SI
4	ENVASES DE PLASTICO (LER 15 01 02)		0	0,000		SI

5	ENVASES METALICOS (LER 15 01 04)		0	0,000		SI
6	ENVASES VACIOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 17 04 10)		0	0,000		SI
7	ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPOS, SEOIOLITA) (LER 15 02 02)		0	0,000		SI
8	RESIDUOS DE PINTURA Y BARNIZ (LER 07 01 11 08 01 11)		0	0,000		SI
9	BIODEGRADABLES (LER 20 02 01)		0	0,000		SI
10	MADERA O RESTOS DE PODA		0	0,000		SI
Suma			0	0,000		
TOTALES			100,00	395,41		

		VOLUMEN x Tipo RC			
		tn	Coef.Esp.	densidad tn/ m3	m3
RCD: RESIDUOS NO PELIGROSOS					
1	ASFALTO (LER 17 03 02)	27,29	1,1	2,3	13,05
2	MADERA (LER 17 02 01)	0	1,3	0,8	0,00
3	METALES (LER 17 04 07)	0	2,5	7	0,00
4	PAPEL (LER 20 01 01)	0,5	1,5	1,1	0,68
5	VIDRIO (LER 17 02 02)	0	1,5	2	0,00
6	PLÁSTICO (LER 17 02 03)	0,5	1,5	2,1	0,36
Suma		28,29			14,09
RCD: RESIDUOS PETREOS					
1	HORMIGON (LER 17 01 01)	46,32	1,2	2,5	22,23
2	CERAMICOS (LER 17 01 02 y 03)	0	1,15	1,7	0,00
3	YESOS (LER 17 08 01)	0			
4	TIERRAS Y PIEDRA NO CONTAMINADAS (LER 17 05 04)	320,8	1,1	2	176,44
5	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE INERTES (LER 17 05 04)	0	1,1	2	0,00
6	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE NO PELIGROSOS (LER 17 05 04)	0	1,1	2	0,00
7	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE PELIGROSOS (LER 17 05 03*)	0	1,1	2	0,00
Suma		367,12			198,67
RCD: OTROS					
1	BASURA (LER 20 03 01)	0	2,25	2	0,00

2	RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ (LER 17 09 04)	0	1,3	1,9	0,00
3	MATERIALES DE AISLAMIENTO NO PELIGROSOS (17 06 04)	0	1,1	3,8	0,00
4	ENVASES DE PLASTICO (LER 15 01 02)	0	10	2,1	0,00
5	ENVASES METALICOS (LER 15 01 04)	0	10	7	0,00
6	ENVASES VACIOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS(LER17 04 10)	0	10	1	0,00
7	ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPOS , SEIOLITA) (LER 15 02 02)	0	1,1	1,5	0,00
8	RESIDUOS DE PINTURA Y BARNIZ (LER 07 01 11 08 01 11)	0	1	1,2	0,00
9	BIODEGRADABLES (LER 20 02 01)	0	2,25	2	0,00
10	MADERA O RESTOS DE PODA	0	1,3	0,8	0,00
	Suma	0			0,00
	TOTALES	395,41			212,76

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO

A continuación se incluye una tabla en la que se indican aquellas medidas de carácter preventivo relativas a la buena gestión ambiental aplicables a la obra, que el contratista deberá poner en práctica durante la ejecución de la misma, con el fin de minimizar los volúmenes de los residuos derivados de la actividad constructiva.

	No se prevé operación de prevención alguna
X	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
X	Realización de demolición selectiva
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
	Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
	Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".
	Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
X	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
X	Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....
X	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
X	Otros (indicar) USO DE TECNOLOGIAS SIN ZANJA

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Toda operación de reutilización, valoración o eliminación adecuada de residuos ha de ser precedida incondicionalmente por una separación de materiales en obra, incluso de descomposición del propio material, como podría ser el caso del hormigón armado (se separarán hormigón de acero). Estos materiales serán debidamente almacenados en contenedores adecuados e independientes para cada tipo de material.

	Operación prevista	Destino previsto
	No se prevé operación de reutilización alguna	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Obra propia, obra externa o depósito de sobrantes autorizado
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	

X	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio..	Reciclado
X	Reutilización de materiales metálicos	Reciclado
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

x	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Madera	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,... mezclados o sin mezclar	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Papel, plástico, vidrio	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	Yeso		Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo			
X	Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	Residuos de arena, arcilla, hormigón,	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
X	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
X	Mezcla de materiales con sustancias peligrosas o contaminados	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
X	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento/D epósito	Gestor autorizado RPs
X	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Tratamiento/D epósito	
	Tubos fluorescentes	Tratamiento/D epósito	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/D epósito	
X	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/D epósito	

x	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento/D epósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento/D epósito	

7.- Medidas para la separación de los residuos en obra

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta
	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
X	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
X	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
X	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.
	Otros (indicar)

El "DECRETO 112/2012 de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición". Establece en las disposiciones del punto 1 del artículo 8: "los residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:"

Hormigón	10,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	10,00 T
Metales	En todos los casos
Madera	En todos los casos
Vidrio	0,25 T
Plásticos	En todos los casos
Papel y cartón	0,5 T
Yeso de falsos techos, molduras y paneles	En todos los casos

Los residuos que tengan la consideración de peligrosos (tales como amianto, PCBs o alquitranes de hulla), deberán ser segregados del resto de residuos para proceder a su correcto tratamiento por una persona gestora autorizada de residuos peligrosos.

A tal efecto se deberán disponer de cuantos contenedores se estimen conveniente para llevar a cabo los niveles de separación contemplados en el apartado anterior.

Los residuos peligrosos se deberán almacenar atendiendo a la etiqueta que lo acompaña y evitando la mezcla de envases incompatibles entre sí. Además, deberá existir una zona específica para el almacenamiento de estos residuos.

Una vez conocidas las fases y las prioridades en la ejecución de la misma, el contratista presentará a la dirección facultativa de la obra para su aprobación junto con el plan de gestión de residuos, planos en los que se reflejen como mínimo los siguientes aspectos.

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....).
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
X	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
X	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
X	Otros (indicar) Ubicación almacenaje suelos potencialmente contaminados

Los planos podrán ser objeto de adaptación posterior a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra. Art 4.1.a.5.

8.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares

Del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

X	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) sean centros autorizados. Asimismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente,

	la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
X	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
X	La compra de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) se realizará en la cantidad mínima posible y en envases retornables del mayor tamaño posible.
X	Se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor, bien mediante un documento determinado realizado por la propia empresa constructora o subcontratada.
X	Se ocupará y afectará la mínima superficie posible, para lo que se señalarán adecuadamente los límites y se restringirá la circulación de la maquinaria.
	Otros (indicar)

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El presupuesto de gestión y traslado a vertedero de residuos de construcción y demolición se encuentra incluido en el presupuesto general de la obra.

		PRESUPUESTO				
		GESTION RESIDUOS				
RCD:	RESIDUOS NO PELIGROSOS	tn	% prod	tn red	€/tn	TOTAL
1	ASFALTO (LER 17 03 02)	27,29	100	27,29	26,00	709,54
2	MADERA (LER 17 02 01)	0	100	0,00	39,95	0,00
3	METALES (LER 17 04 07)	0	100	0,00	13,95	0,00
4	PAPEL (LER 20 01 01)	0,5	100	0,50	10,00	5,00
5	VIDRIO (LER 17 02 02)	0	100	0,00	64,00	0,00
6	PLÁSTICO (LER 17 02 03)	0,5	100	0,50	69,00	34,50
		28,29				749,04
RCD:	RESIDUOS PETREOS					
1	HORMIGON (LER 17 01 01)	46,32	100	46,32	22,00	1.019,04
2	CERAMICOS (LER 17 01 02 y 03)	0	100	0,00	22,00	0,00
3	YESOS (LER 17 08 01)	0	100	0,00	44,00	0,00
4	TIERRAS Y PIEDRA NO CONTAMINADAS (LER 17 05 04)	320,8	100	320,80	8,45	2.710,76

5	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE INERTES (LER 17 05 04)	0	100	0,00	35,00	0,00
6	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE NO PELIGROSOS (LER 17 05 04)	0	100	0,00	35,00	0,00
7	MATERIALES EXCAVADOS EN EMPLAZAMIENTOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN VERTEDERO DE PELIGROSOS (LER 17 05 03*)	0	100	0,00	99,18	0,00
		367,1				3.729,80
RCD: OTROS						
1	BASURA (LER 20 03 01)	0	100	0,00	65,88	0,00
2	RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (LER 17 09 04)	0	100	0,00	32,00	0,00
3	MATERIALES DE AISLAMIENTO NO PELIGROSOS (17 06 04)	0	100	0,00	44,20	0,00
4	ENVASES DE PLASTICO (LER 15 01 02)	0	100	0,00	36,66	0,00
5	ENVASES METALICOS (LER 15 01 04)	0	100	0,00	86,24	0,00
6	ENVASES VACIOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 17 04 10)	0	100	0,00	109,20	0,00
7	ABSORBENTES CONTAMINADOS (TRAPOS, SEIOLITA) (LER 15 02 02)	0	100	0,00	120,12	0,00
8	RESIDUOS DE PINTURA Y BARNIZ (LER 07 01 11 08 01 11)	0	100	0,00	120,12	0,00
9	BIODEGRADABLES (LER 20 02 01)	0	100	0,00	31,76	0,00
10	MADERA O RESTOS DE PODA	0	100	0,00	52,00	0,00
		0				0,00
	TOTAL	395,4				4.478,84

10.- CONCLUSIÓN

Para dar cumplimiento a la normativa vigente, antes del comienzo de las obras, el contratista adjudicatario deberá redactar un Plan de Gestión de los Residuos siguiendo las directrices del presente Estudio.

Entendiendo haber definido con la suficiente claridad el objeto del Estudio, en el cual, además de cuantificar un aporte económico, se establece una metodología de trabajo para labores de selección de materiales que hace posible el control de la gestión integral de los residuos que se generen, lo damos por concluido.

ANEJO 6 AUTORIZACION IBERDROLA

Su distribuidora de electricidad



AGUAS DEL AÑARBE-AÑARBEKO URAK,
S. A.
Pseo ERROTABURU PS, 1 , 6º
DONOSTIA-SAN SEBASTIAN, 20018

29 de agosto de 2024.

Estimado cliente:

En respuesta a su solicitud relativa a:

- Referencia: 9044324840
- Asunto: Solicitud de Reconstrucción vivienda
- Situación: Pseo ONDARRETA PS, 20-2 20001 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN
- Potencia solicitada: 72,8 kW
- Tensión solicitada: 3X400/230 V

Les indicamos, a continuación, los pasos y el orden que deben seguir para finalizar la solicitud de su suministro, así como el importe que deberán abonar y los métodos de pago disponibles.

- Aceptar las condiciones de esta propuesta mediante su firma

El primer paso es aceptar las condiciones técnico-económicas descritas en este documento. Para ello, deberán firmarlo y remitirnos una copia firmada a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

Una vez aceptadas las condiciones, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. procederá a emitir los permisos de acceso y conexión. Dichos permisos les otorgarán el derecho de uso y de conexión a la red a la que se conecten.

Adicionalmente, en el **Informe de condiciones técnicas para el acceso y la conexión** encontrarán el detalle de instalaciones y trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. así como las que tendrá que ejecutar por su cuenta.

- Efectuar el pago del importe de las condiciones técnico-económicas de su solicitud

El importe correspondiente a los trabajos a realizar por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que deben abonar es el siguiente:

Detalle de presupuesto	Importe
Entronque a cargo del Cliente	1.012,03 €
Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	507,62 €
Base imponible	1.519,65 €
IVA 21%	319,13 €
TOTAL	1.838,78 €

Para conocer en detalle estos presupuestos, pueden consultar el **Presupuesto detallado** adjunto a esta carta.

Para abonar el importe correspondiente a su solicitud pueden hacerlo a través de los métodos disponibles:

- **Bizum o tarjeta bancaria** habilitado en nuestra **pasarela de pago**.
- **Transferencia bancaria o ingreso en cuenta** a través de las entidades que les indicamos a continuación:

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A.	ES0200491800182210157474
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA	ES7401824647940010238186
KUTXABANK	ES9820950461119102454661
CAIXABANK	ES6421000732210200561870

En este caso, será necesario que:

1. Indiquen como concepto de la transferencia o del ingreso, los dígitos del campo "Referencia" que aparece en la tabla siguiente para que podamos identificar el pago.

Emisora	Referencia	Identificación	Importe
95075578-001	0904432484029	290824	1.838,78
			

2. Nos remitan una copia del justificante del pago a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

El plazo máximo para realizar el pago será de 12 meses desde la fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión. Deberá incorporar el justificante de este pago a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

En el supuesto de que no realice el pago de dicho importe dentro del plazo indicado, se procederá a la cancelación del expediente.

Deben tener en cuenta que el presupuesto tendrá una validez de 3 meses desde la fecha de este escrito. Si efectuara el pago fuera de este periodo, el presupuesto podrá ser objeto de revisión de precios y, en su caso, se le remitirá el presupuesto actualizado para abonar la diferencia.

- **Aportarnos la documentación necesaria para la ejecución de las obras**

A través del área privada del representante que está gestionando su expediente podrán consultar la documentación y hacer seguimiento del estado de su solicitud, los pasos a seguir o trasladarnos sus consultas, desde la sección habilitada en el módulo de conversaciones del área privada.

- **Cesión de instalaciones**

Una vez realizadas las instalaciones de enlace de su propiedad recuerden que será necesario cederlas a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.. Tras esta cesión, será I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la responsable de la operación y mantenimiento de las mismas.

- **Información destacada sobre plazos de los pasos anteriores**

A continuación, les detallamos los plazos que deben cumplir para llevar a término esta solicitud:

- Disponen de 30 días a partir de la fecha de este escrito para aceptar las condiciones de esta propuesta.

- Estas condiciones tienen una validez de 12 meses a partir de la fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión.
- Una vez hayamos finalizado el expediente, tendrán un período de 6 meses para contratar el suministro con la comercializadora de su elección.

Atentamente,

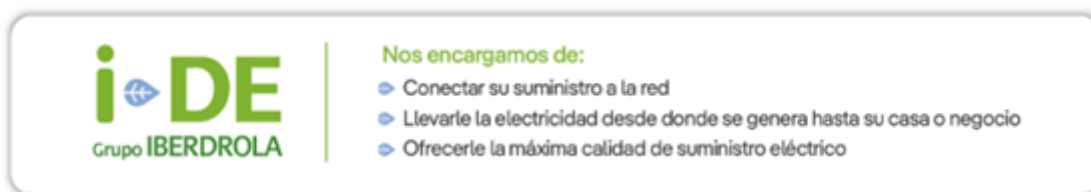
I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Si están de acuerdo con las condiciones técnico-económicas descritas con anterioridad, para continuar con la tramitación de su solicitud deberán aceptar este documento a través de su firma. Será necesario que nos remitan una copia del documento firmado a través del área privada del representante que está gestionando su expediente.

FECHA:

FIRMA:

Firmado por: _____ **DNI:** _____



Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpo@iberdrola.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a , salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

ANEXO

INFORME DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL ACCESO Y LA CONEXIÓN

Solicitante: AGUAS DEL AÑARBE-AÑARBEKO URAK, S. A.

NIF: A20538039

Dirección del Suministro: Pseo ONDARRETA PS, 20-2 20001 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN

Capacidad de acceso Solicitada: 72,8 kW.

Tensión de suministro solicitada: 13.200 V.

Tensión de suministro propuesta: 3X400/230 V.

Coordenadas del CS/STC (ETRS89, Huso30) propuestas por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.: X: 580175; Y: 4795957

DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD Y ANTECEDENTES

El presente informe tiene por objeto definir la infraestructura que es necesaria realizar para dotar de suministro eléctrico a dicha solicitud, según se detalla a continuación.

PUNTO DE CONEXIÓN

A continuación, detallamos la solución que consideramos óptima para su propuesta.

La conexión se realizará a través del elemento de red 4563 L-3 de la instalación Línea IGARA-IGARA.

Las coordenadas ETRS89, Huso30 del punto de conexión son **X:** 580303; **Y:** 4796044

Con el fin de garantizar que no se introduzcan distorsiones que puedan afectar a la calidad de servicio y en cumplimiento del Artículo 110 del RD 1955/2000, sobre perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras:

1. Los consumidores y usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones receptoras estén dentro de los límites establecidos de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente. A este respecto, las instalaciones cumplirán con la normativa vigente de compatibilidad electromagnética.
2. Con objeto de minimizar la circulación de energía reactiva por las redes de distribución, los consumidores deberán disponer de los equipos de compensación de su factor de potencia, de modo que éste sea como mínimo de 0,60, con independencia de las implicaciones económicas relacionadas con la normativa tarifaria.
3. Los consumidores deberán establecer el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad de suministro. En particular, las instalaciones de los clientes estarán diseñadas para funcionar con la calidad de suministro descrita en la norma UNE-EN 50160. Si los parámetros de calidad descritos en esta norma no son suficientes para el cliente, su instalación dispondrá de los sistemas de alimentación ininterrumpida, de emergencia o filtrado que resulten necesarios para su correcto funcionamiento.
4. Para evitar en lo posible la transmisión de defectos, o sus consecuencias, hacia las instalaciones del consumidor, o viceversa, las protecciones particulares del entronque de las instalaciones de clientes con la red de i-DE deberán coordinarse.

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

Para atender su solicitud será necesario Conexión en línea de MT de nuevo Centro de

Transformación a construir por el cliente.

Se describen a continuación los trabajos a realizar para la ejecución de las mencionadas instalaciones:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.

Se describen en este apartado los trabajos de ampliación, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio o planificadas por i-DE. Estos trabajos serán a cargo del solicitante, y tendrán que ser realizados por i-DE por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, quedando propiedad de i-DE.

. Conexión de nueva línea subterránea de 13,2 KV

- Aprobación del proyecto de la LSMT y CT

Si por necesidades de mantenimiento del servicio eléctrico fueran necesarios otros trabajos en instalaciones de i-DE o en su proximidad para poder efectuar cualquiera de las modificaciones que se han indicado, éstos serán realizados por i-DE a cargo del peticionario.

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante, así como instalaciones a desarrollar por el solicitante que debe ceder a la Distribuidora (Centro de Seccionamiento).

Son las nuevas instalaciones de red, que transcurren desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante, y que por necesidades de operación y mantenimiento de la red deben ser cedidos a i-DE, pudiendo ser ejecutados tanto por i-DE como por el solicitante y siempre a cargo del solicitante.

Las instalaciones indicadas en este apartado pasarán a ser de titularidad de i-DE, por ello además de aplicar la Legislación y Reglamentación vigente, serán de aplicación las normas internas y los criterios de diseño de i-DE.

En los casos de doble circuito de alimentación éste se considera instalación de extensión tanto en su circuito de entrada como de salida.

-Canalización con tres tubos 160 mm más tritubo y tendido de nueva línea subterránea de 13,2 kV con conductor HEPRZ1 3x240 mm con entrada y salida entre punto de conexión y nuevo centro de transformación, según esquema adjunto.

-Montaje de nuevo Centro de transformación automatizado y telegestionado con celdas 2L + 1P y transformador de 250 kva, de superficie con acceso fácil, libre y permanente desde la vía pública

-Canalización y tendido de nueva línea subterránea de baja tensión con conductor XZ-1 240 mm entre Centro de transformación y cajas generales de protección a colocar en fachada.

-Realización de los proyectos de la LSMT y CT

Las instalaciones de nueva extensión de red deberán cumplir lo especificado en el MT 2.03.20. Para mayor detalle, puede consultarse el [siguiente enlace](#).

Las instalaciones eléctricas que conforman el Centro de Seccionamiento no se considerarán nueva extensión de red, deberán ejecutarse íntegramente por el solicitante, se cederán a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., momento en el cual ésta asumirá los costes de operación y mantenimiento, una vez pasado el periodo de garantía.

Los centros de transformación o seccionamiento automatizados deberán incorporar los elementos necesarios (equipos de tele gestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan realizar las funciones de automatización y su operación remota desde el Despacho de Operación de i-DE, con las siguientes funcionalidades:

- Medida en tiempo real de intensidad, tensión, potencia activa y reactiva en las celdas de línea*
- Detección de paso de falta a tierra direccional en las celdas de línea*
- Función de seccionar en las celdas de línea *
- Señalización del estado (abierto o cerrado) del interruptor-seccionador en todas las celdas de línea y protección con fusibles (si las hubiere).
- Motorización del mando del interruptor-seccionador de todas las celdas de línea.
- Alarmas relativas al estado de la red, de la instalación o de los equipos.
- Recogida y envío de estados, alarmas y medidas al centro de control en tiempo real.
- En celdas de salida con protecciones (si las hubiere) se instalará una posición de interruptor automático con todas las funcionalidades anteriores además de disparo por protecciones y reenganche automático

**(en caso de conjuntos compactos de celdas serán todas las posiciones de línea menos una).*

Así mismo, en los centros de transformación se deberán incorporar los elementos necesarios (equipos de tele gestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de tele gestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuadas a las características de la red de i-DE.

Todos los centros de transformación, seccionamiento o reparto se ubicarán lo más cerca posible del punto de entronque y serán cedidos a la compañía distribuidora; deberán disponer de libre acceso desde la vía pública. i-DE tendrá acceso directo, fácil y permanente desde la vía pública.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de i-DE, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, i-DE será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

Una vez se acepten las condiciones técnico-económicas indicadas en este documento, les informaremos del procedimiento y la documentación necesaria para la cesión.

Si el solicitante ejecuta las instalaciones de extensión, el proyecto para legalizar las instalaciones será realizado por éste a nombre de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. y se podrá exigir que se incluya la obra que realiza i-DE para la conexión.

Asimismo, las instalaciones particulares del solicitante deberán estar finalizadas. La estimación orientativa del plazo de ejecución de las instalaciones i-DE es de 6 meses desde que se obtengan todas las autorizaciones, permisos, licencias y derechos requeridos a tal fin.

El solicitante tendrá disponible en GEA un espacio en el que se contemplará el detalle de cada una de las fases de obra.

REQUISITOS TÉCNICOS

Respecto a la ejecución de instalaciones, todas se realizarán, de acuerdo con la normativa vigente

y acordes con los manuales técnicos de i-DE, por lo que antes de ejecutar cualquier instalación, el proyecto de ésta deberá ser supervisado y aprobado por los Servicios Técnicos de i-DE.

Si por necesidades de mantenimiento del servicio eléctrico fueran necesarios otros trabajos en instalaciones de i-DE para poder efectuar cualquiera de las modificaciones que se han indicado, éstos serán realizados por i-DE a cargo del peticionario.

i-DE no se responsabiliza de las consecuencias derivadas de los retrasos que pudieran acontecer por causas ajenas, permisos o inviabilidad de ejecución, ante lo que el peticionario podrá solicitar la concesión de un punto de conexión alternativo.

Si para efectuar trabajos en sus instalaciones particulares o bien por razones de seguridad, se precisara en algún momento la desconexión o suspensión de servicio eléctrico desde las instalaciones de distribución, contactarán igualmente con nuestros servicios técnicos.

En cuanto a la posible afección de líneas existentes, todas ellas deberán ser soterradas o desviadas y deberá solicitarse en expediente aparte. Ver apartado afecciones con la red existente.

La viabilidad de conexión se ha establecido para la intensidad nominal y potencia activa solicitadas. No se admitirán perturbaciones armónicas o de régimen transitorio en los equipos de consumo, que violen los límites establecidos explícitamente en la reglamentación vigente o, en su defecto, las marcadas como admisibles en las normas de compatibilidad electromagnética UNE e IEC.

Intensidad de cortocircuito y protecciones

La intensidad de cortocircuito en punto de interconexión a la red de distribución son:

Máxima de diseño lcc monofásica (kA):	1,9
Máxima de diseño lcc trifásica (kA):	12,5

Las instalaciones de conexión a la red de i-DE deben diseñarse de acuerdo con las intensidades máximas de cortocircuito indicadas. Los equipos eléctricos deben estar diseñados para soportar las intensidades de diseño indicadas.

Las protecciones se adecuarán a la normativa de i-DE.

Telecontrol, Telemedida y comunicaciones

Las instalaciones deberán incorporar los elementos necesarios (equipos de tele gestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de tele gestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuadas a las características de la red de I-DE.

Asimismo, se deberán instalar los elementos que permitan realizar las funciones de automatización, en función del tipo de instalación y las características de la red a la que se conecta.

Los centros de transformación que se cedan a i-DE estarán sujetos a las especificaciones particulares para instalaciones de AT (hasta 30 kV) y BT, recogidas en el MT 2.03.20 teniendo en cuenta que la línea a la que se conectan está automatizada y dispone de sistema de aislamiento y reposición automática del servicio.

Los equipos de telecomunicaciones y tele gestión a incluir en el Centro de Transformación serán los siguientes:

- Célula PLC

Es preciso que los nuevos Centros de Transformación incorporen los equipos que permitan la tele gestión de los contadores conectados al mismo y mantener la continuidad de las telecomunicaciones existentes, como parte de la Extensión que debe ejecutar el tercero. Igualmente, en el caso de instalaciones de extensión desarrolladas por i-DE por encargo del solicitante.

Los equipos de telegestión a incluir en cada centro de transformación serán:

- ATG-I-1BT
- 1 CD/NODO/SVBT

Ubicación de la medida y Coeficiente de pérdidas

Con carácter general, la ubicación de los equipos de medida debe coincidir con el punto frontera (límite de propiedad de lado de las instalaciones del cliente).

Los contadores deberán quedar centralizados y accesibles desde la vía pública.

Afecciones con la red existente

Para cualquier línea eléctrica propiedad de i-DE que sobrevuele la parcela objeto de la actuación, será necesario respetar las distancias de servidumbre y cumplir las distancias de seguridad reglamentarias, según lo establecido en el artículo 162 del Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, dejando una franja libre de seguridad a ambos lados de la línea, pudiéndose optar también al desvío de ésta por fuera de la parcela o el soterramiento por viales públicos. Asimismo, en el primero de los casos, será necesario dotar de acceso desde el exterior a dicha franja y a los apoyos situados sobre la misma para la realización de su mantenimiento preventivo o correctivo cuando éste sea preciso. También queda limitada la plantación de árboles y prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida para la línea.

Para todas las instalaciones preestablecidas se deberá actuar conforme a lo previsto en los artículos 153 y 154 del RD 1955/2000, y cumplirse en todo momento lo regulado en RD 223/2008, legislación en materia de prevención de riesgos laborales y se conservará la capacidad original de transporte de las líneas a desviar, ateniéndose a las especificaciones técnicas de i-DE.

Todas las líneas de Media y Baja Tensión deberán soterrarse por viales públicos con las rasantes definidas, integrándose en la infraestructura de la solicitud conforme a lo indicado en este documento.

Será necesaria una solicitud para el desvío/soterramiento de las líneas que se encuentren en esta situación, así como de las subestaciones, centros de transformación/seccionamiento/reparto que pudieran verse afectados por esta solicitud.

Conexión a red existente.

Situaciones que pueden motivar la restricción temporal del derecho de acceso

De acuerdo con el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red. Estas situaciones pueden estar motivadas por criterios técnicos de seguridad, regularidad, calidad del suministro y de sostenibilidad y eficiencia económica del sistema eléctrico establecidos reglamentariamente por el Gobierno o la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia según corresponda.

CONTINUACIÓN DEL PROCESO DE CONEXIÓN Y OBSERVACIONES

Para continuar con la tramitación de su solicitud, deberán remitir documento de conformidad y aceptación debidamente firmado por la misma vía que se realizó la solicitud o acceder a nuestro canal de **gestiones de solicitud de acceso y conexión**, habilitado para tal efecto incorporándolo al expediente.



Esta información es válida durante el periodo señalado en la carta de condiciones que se adjunta. Transcurrido dicho plazo o modificadas las características de su petición, será necesario que formulen una nueva solicitud para actualizar las condiciones de conexión.

ANEXO

PRESUPUESTO DETALLADO

1.OBJETO

Presupuesto de los trabajos indicados en el **Informe de condiciones técnicas para el acceso y la conexión** de su solicitud en Pseo ONDARRETA PS, 20-2 20001 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN.

2. PRESUPUESTO

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo con la normativa vigente, ustedes costearán los trabajos de refuerzo recogidos en este apartado. I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ejecutará estos trabajos como propietaria de las instalaciones de distribución eléctrica y debido a razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro.

- Conexión y Entronque

CONCEPTO	UNIDAD	IMPORTE SIN IVA
LSMT IGARA-IGARA (Importe no repercutible)		965,77 €
LSMT IGARA-IGARA (Importe repercutible)		1.012,03 €
TOTAL		1.012,03 €

- Instalaciones de Refuerzo

CONCEPTO	UNIDAD	IMPORTE SIN IVA
CT Entronque en línea MT		0 €
Nueva Supervisión BT	1 UD	0 €
LSMT IGARA-IGARA		0 €
Nuevo Entronque & Conexión	1 UD	0 €
TOTAL		0 €

El total de las actuaciones sería el siguiente:

CONCEPTO	IMPORTE SIN IVA
Conexión y Entronque	1.012,03 €
Instalaciones de Refuerzo	0 €
TOTAL	1.012,03 €

En el caso de que las obras correspondientes a esta instalación deban realizarse trabajos de repotenciaciones, nuevas líneas o actuaciones complejas en ST/STR, debe considerarse que este presupuesto es orientativo. Debido a la complejidad de los trabajos, no es posible determinar la viabilidad, alcance y coste más preciso sin un Proyecto/Estudio de ingeniería de detalle. I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ha realizado el presupuesto con arreglo al coste medio de esta tipología de proyectos obtenida de otros anteriores ya ejecutados. No obstante, si resulta de su interés, puede solicitar, a su cargo, dicho Proyecto/Estudio de ingeniería de detalle.

Derechos de supervisión de instalaciones cedidas*

La supervisión de los trabajos y la realización de pruebas o ensayos previos a la obtención de la

autorización de explotación se llevarán a cabo si las instalaciones de nueva extensión de red se realizan por otra empresa y posteriormente se ceden a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

CONCEPTO	IMPORTE SIN IVA
Derechos por supervisión de instalaciones cedidas	507,62 €

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. revisará los derechos por supervisión en el momento de la recepción de las instalaciones para adecuarlos a las instalaciones realmente ejecutadas.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. aplicará el criterio de revisión establecido en el artículo 24.2, apartado c) del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre y según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

Presupuesto Total

El total del presupuesto de los trabajos realizados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. es:

DETALLE DE PRESUPUESTO	IMPORTE
Entronque a cargo del Cliente	1.012,03 €
Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	507,62 €
Base imponible	1.519,65 €
IVA 21%	319,13 €
TOTAL	1.838,78 €

Alcance

El presupuesto no incluye los siguientes conceptos y costes:

- En su caso, terrenos necesarios para la implantación de las instalaciones recogidas en el presente presupuesto, que ustedes deberán adquirir a su cargo y ceder a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
- Permisos, derechos y autorizaciones que garanticen la permanencia y la explotación y mantenimiento adecuados de las líneas eléctricas objeto del presente presupuesto, que ustedes deberán adquirir a su cargo, figurando I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. como titular o beneficiario.
- Procedimiento expropiatorio (incluyendo el justiprecio) que, en su caso, deba tramitarse para la permanencia, explotación y mantenimiento adecuados de las instalaciones objeto del presente presupuesto. Ustedes tendrán que tramitar este procedimiento, debiendo figurar I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. como beneficiaria de la expropiación.
- Tributos, precios, cánones o contraprestaciones que deban satisfacerse a Administraciones Públicas u otros Organismos para la permanencia, explotación y mantenimiento adecuados de las instalaciones objeto del presente presupuesto.
- Estudio de impacto ambiental o cualquier otro tipo de requerimiento medioambiental o paisajístico que pudieran ser necesarios.
- Desvíos y modificaciones de instalaciones existentes titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que, en su caso, deban realizarse.
- Suministro e instalación de equipos de medida.
- Trabajos de tendido, confección de terminales y conexión de los cables dentro de subestaciones titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que deban realizarse y que, por

motivos de seguridad, serán ejecutados por ustedes, a través de un contratista de su libre elección, homologado por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

- i) Modificación del alcance de los trabajos a realizar por requerimientos de las Administraciones y Organismos competentes y de REE o una vez aprobado el proyecto definitivo de ejecución de las instalaciones objeto del presente presupuesto.
- j) Incremento de costes tras las resultas del proceso constructivo, (levantamientos topográficos, requerimientos de Administraciones y Organismos competentes, etc.).

ANEXO

RELACIÓN DE FINCAS Y PUNTOS DE SUMINISTRO

A continuación, le detallamos la relación de CUPS para cada punto de suministro, de acuerdo con la información de finca que nos facilitó en su solicitud:

Finca 1: PE ONDARRETA PS, 20, 2, DONOSTIA-SAN SEBASTIAN, GIPUZKOA

Escalera	Piso	Puerta	Tipo suministro	CUPS	Potencia (kW)
	Bajo	1	Nave Industrial	ES0021000003433928XW	0 kW
	Bajo	SG	Servicio general vivienda	ES0021000043084195SV	12,9 kW
	1		Oficina	ES0021000043084197SL	31,45 kW
	2		Oficina	ES0021000043084198SC	28,45 kW
TOTAL FINCA					72,8 kW

La **potencia total** del expediente es: 72,8 kW

HOJA DE CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

Esta Hoja de **Control de Documentación** es una guía no exhaustiva que pretende facilitar la tramitación del expediente, por tanto, podría haber requerirse otros documentos no previstos inicialmente durante la ejecución de la obra

PROMOTOR	AGUAS AÑARBE
EXPEDIENTE SIC	9044324840

Necesario	Aportado	DESCRIPCIÓN	FECHA
-----------	----------	-------------	-------

FASE 1: REVISIÓN DE PROYECTOS

S		CARTA DE ACEPTACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
S		Proyectos de cada instalación de distribución, firmados por el ingeniero, para revisión. NO SE REVISARÁN Y SE DEVOLVERÁN LOS PROYECTOS QUE NO ESTÉN ASOCIADOS A UNA CARTA DE

FASE 2: LEGALIZACIÓN DE PROYECTOS

2.1. Permisos

2.1.1. Líneas Aéreas

N		Permisos Voluntarios de Apoyo y/o Vuelo.
---	--	--

2.1.2 Líneas Subterráneas

S		Documento Público Servidumbre de Paso que discurra por dominio privado.
---	--	---

2.1.3 Centros de Transformación

N		Documento Público Servidumbre de Uso / Compra / Permuta.
N		Documento de Cesión de terrenos por pleno del Ayto en caso de ubicación en terrenos públicos.
N		CTM Subterráneos. Verificar que no se encuentra en zona inundable

2.1.6. Caja General de Protección

S		Documento público de Servidumbre de Paso.
---	--	---

2.2. Proyectos firmados.

S		Proyectos de instalación de distribución para su tramitación (según Comunidad Autónoma)
S		Separatas específicas para cada Organismo afectado

2.3. Autorización de Organismos

S		Autorizaciones de organismos afectados.
---	--	---

2.4. Licencia de Obras, aprobaciones y autorizaciones del proyecto

S		Licencia de Obras y justificante pago de tasas. (Obra Eléctrica)
S		Certificado del Ayuntamiento de la inclusión en el proyecto de urbanización de la infraestructura eléctrica.
S		Aprobación y autorización administrativa de todos los proyectos del expediente por parte de la Administración.

FASE 3: PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA.

N		Comunicación escrita de Inicio de Trabajos de la D.O. e Instalador con Documento de Calificación Empresarial en vigor de la Empresa Instaladora.
---	--	--

N		Comunicación de FECHAS de los Hitos más significativos (previo al inicio de obras)
FASE 4: FIN DE TRABAJOS		
4.1. Fin de obra		
N		Carta de Finalización de Instalaciones.
4.2 Protocolos		
4.2.1 Centros de Transformación		
S		Protocolo de Transformadores.
N		Certificado por el arquitecto,visado por el colegio profesional, certificando que el forjado del recinto del CT (sobre sótanos) es capaz de soportar la carga indicada en el MT más peso propio
N		Certificado por el arquitecto del cumplimiento de la normativa municipal de aislamiento acústico y térmico.
4.3 Inventario y planos finales de tendido		
S		Hoja de Instalaciones de Enlace.
N		Hoja de Inventario SIGRID
S		LSMT: Planos Acotados firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en MT, cuando proceda, con firma del Promotor, DO e Instalador
N		LAMT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en MT, cuando proceda, con firma del Promotor,DO e Instalador
S		LSBT: Planos Acotadosy firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en BT, cuando proceda, con firma del Promotor,DO e Instalador
N		LABT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en BT, cuando proceda, con firma del Promotor,DO e Instalador
4.4 Recepción de instalaciones		
S		Certificado de Recepción de cables, con aportación de mediciones.
S		Recepción de las instalaciones por personal designado por Iberdrola.
S		Cesión de las instalaciones con garantía, firmado por el promotor de las obras.
S		Denominación y asignación de número de policía de las calles. Actualización callajero
4.5 Certificados Finales		
S		Certificado Parcial para la solicitud de terminación (según condiciones de aprobación del proyecto)
S		Certificado Final de Obra que recoja la descripción de las instalaciones a ceder.
S		Certificado del ORGANISMO DE CONTROL (OCA) (solo instalaciones cedidas)

POR EL DIRECTOR DE OBRA

POR i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

RECEPCIÓN INSTALACIONES
CEDIDAS

omisiones no intencionadas o

OBSERVACIONES

--

--

--

--

--

--

--

--

La instalación no se energizará hasta tener este documento

ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación, legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa remitida para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados directamente por el solicitante.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

El solicitante del nuevo suministro diseñará las instalaciones de acuerdo con las características informadas en la Propuesta Previa, redactará el proyecto de las instalaciones cuando así venga exigido y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta para ello cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

- 1) Reglamentación electrotécnica de carácter general:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)
- 2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora:
 - Instalaciones de distribución: todas las instalaciones, deberán ajustarse a los manuales técnicos (en adelante, MT), normas de i-DE y proyectos tipo disponibles en la web del Ministerio de Industria.

Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, siendo de especial relevancia el MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión."

- Instalaciones particulares del solicitante: serán de aplicación los manuales técnicos disponibles en la web del Ministerio de Industria.

Y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:

- MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.
- 3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.
 - 4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc.) siendo el solicitante el responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

La empresa distribuidora colaborará con el solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto prestando asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo con las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso específico de instalaciones con proyecto, el solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de la empresa distribuidora, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de la empresa distribuidora.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar su ejecución, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualquier documento suficiente en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la comunidad autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la comunidad autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los permisos indicados se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurran preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo de conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

La empresa distribuidora no estará obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa distribuidora, el solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa distribuidora y como promotor el solicitante. En caso necesario, una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al Solicitante para que pueda iniciar la obra.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que puede implicar. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa distribuidora para consensuar la solución óptima, sin perjuicio de que esta no será

responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para ello, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, se procederá a la designación de la empresa instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como, en su caso, el técnico proyectista, y el director de obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La empresa instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los manuales técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la dirección facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y los manuales técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la dirección facultativa cuando exista proyecto o la empresa instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de la empresa distribuidora con antelación suficiente al comienzo de las obras, así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que la empresa distribuidora considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes aéreas: apertura de hoyos, cimentación de apoyos y tensado de conductores.

- Redes subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la norma particular correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa distribuidora.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, el solicitante procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

- 1) Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.
- 2) Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.
- 3) Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:
 - Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el director de obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.

- Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.
- Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo
- Hoja de Instalaciones de Enlace.
- Memoria Técnica de Diseño
- En su caso, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el colegio oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.
- En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04.

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantía jurídica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los títulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, estas deberán haber sido ejecutadas por un instalador autorizado comunicándose, con antelación suficiente, su finalización y facilitándose a la empresa distribuidora la autorización de explotación y/o Certificado de Instalación

Eléctrica.

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el solicitante a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, la empresa distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2. Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora, a instancias del solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha o la Autorización de Explotación.

Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se

deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR CUANDO SE TRABAJE SOBRE UN APOYO DE I-DE

Cuando un tercero deba trabajar en un apoyo de i-DE, el responsable de contratar el trabajo deberá tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- 1) La información recogida en este documento será entregada al empresario o tercero contratante del trabajo antes del inicio de los mismos, en el momento en que se tenga conocimiento de la realización de los trabajos, cuando se conceda la autorización por i-DE.
- 2) El Empresario o tercero será responsable de requerir la información complementaria a la entregada por I-DE que considere necesaria, en función de los trabajos a realizar y medios a utilizar, y de dar traslado de la misma a las empresas y trabajadores contratados, así como de adoptar las medidas necesarias para la realización del trabajo en condiciones de seguridad y de adoptar las medidas de coordinación con i-DE.
- 3) El empresario contratado deberá dotar a su personal de los Equipos de protección y trabajo adecuados a los riesgos de las instalaciones donde se va a trabajar. Además, deber asegurarse de que cuentan con la formación necesaria para realizar el trabajo, y para prevenir los riesgos presentes en él.

En la siguiente página, se detallan los riesgos de la instalación de la empresa distribuidora.

5.1. Apoyo línea aérea:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADO
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

5.2. Fachada de edificio:

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	ALTA	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADA
Arco eléctrico	BAJA	ALTA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL

ANEXO

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación y legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar, cuya responsabilidad de ejecución es del solicitante, sean ejecutados, a requerimiento de éste por la empresa distribuidora.

1. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

La empresa distribuidora, con arreglo a lo indicado en la legislación vigente, proyectará las instalaciones necesarias teniendo en cuenta en su diseño y en la redacción del proyecto, cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

2. TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora gestionará y obtendrá, a cargo del solicitante, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las autorizaciones y licencias necesarias. No obstante, será de cuenta del solicitante la obtención de los permisos y servidumbres de particulares necesarios, así como los documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las mismas.

Si la Administración competente no otorgase la correspondiente autorización administrativa, en relación con los proyectos presentados, se estará a lo que esta determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos presupuestados y aceptados por

el solicitante. De igual manera se procederá en cuanto a las posibles variaciones consecuencia de la imposibilidad de obtención de permisos de paso y establecimiento.

Si consecuencia de lo anterior se debiese incurrir en costes no contemplados en el presupuesto aceptado, la empresa distribuidora comunicará previamente a este los mismos para su aceptación y continuación de la tramitación.

La empresa distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la autorización administrativa y aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del solicitante.

3. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa distribuidora ejecutará las instalaciones proyectadas de acuerdo con lo indicado por el solicitante.

4. FINALIZACIÓN, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES

Finalizadas las instalaciones, la empresa distribuidora procederá a comunicar esta circunstancia al solicitante, para que, si así lo desea, proceda con la revisión final previa a la puesta en servicio.

4.1 Cesión de instalaciones:

No es necesario el otorgamiento de documento específico de cesión al tratarse de instalaciones

que, por imperativo legal deben pasar a ser propiedad de la empresa distribuidora.

4.2 Conexión de instalaciones:

La empresa distribuidora programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio a requerimiento del solicitante, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de veinte (20) días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa distribuidora, por parte del solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con una empresa comercializadora.

ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LA RED DE i-DE

El presente anexo de la Propuesta Previa recoge información general para Solicitantes de nuevas instalaciones de distribución originadas por nuevas solicitudes de suministro, ampliación de potencia de los existentes o instalaciones de Producción, que necesiten desarrollar nuevos Centros de Transformación para atención de distintos puntos de suministro en BT o Centros de Seccionamiento en MT.

La citada información ha de tenerse en cuenta a nivel técnico por el proyectista de las nuevas instalaciones y deberá coordinarse la solución adoptada con i-DE, requiriendo de la aceptación del planteamiento recogido finalmente en el proyecto técnico.

A nivel general se indica que la solución de equipos de Telegestión para instalar en un Centro de Transformación, homologada por i-DE consta de los siguientes equipos principales.

1. Concentrador/es de datos de medida (*el número de estos depende del N.º de secundarios de transformador que hay en la instalación*)
2. Equipo de Comunicaciones
3. Equipos de servicios auxiliares: Cargadores-Rectificadores y Baterías.
4. Antena (*para comunicaciones Operador Móvil (2G/3G/4G)*)
5. Acopladores de señal (*para comunicaciones por PLC en Media Tensión*)
6. Armarios de Telegestión y Telecomunicaciones para ubicación de los diferentes equipos anteriores

Estos equipos son necesarios para poder comunicar con los equipos controlados remotamente de MT y BT y los contadores que se instalen en las centralizaciones de los consumidores en BT, y dar cumplimiento así al RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre.

1. ARMARIOS CON CONCENTRADOR/ES DE DATOS DE MEDIDA Y EQUIPO DE COMUNICACIONES

Los Armarios de Telegestión y Telecomunicaciones dependen del medio de comunicación que haya disponible en el lugar donde se va a instalar el nuevo centro de transformación.

Estos Armarios incluyen los concentradores de datos de medida y los equipos de comunicaciones, así como otros elementos necesarios para su funcionamiento.

En el caso de nuevos suministros que se informen con necesidad de nuevo Centro de Transformación o Centros de Seccionamiento, se pueden usar soluciones de comunicaciones basadas en redes de operadores **2G/3G/4G**, en Telecomunicaciones **PLC** de banda ancha sobre líneas de Media Tensión, **FO (Fibra Propiedad i-DE) o FTTH (Fibra propiedad Operador Movistar)**

Los armarios que se indican a continuación en este documento son los mismos que se utilizan en las instalaciones de i-DE y que han superado, entre otros, unas pruebas de aislamiento entre la parte de BT y la parte de comunicaciones que los hacen más robustos eléctricamente.

Adicionalmente, al requerirse que las celdas de MT sean automatizadas, también se deberán contemplar los equipos que permitan tal funcionalidad.

La instalación de estos y el cableado adicional que hay que acometer para conectarlos al CBT (Cuadro de Baja Tensión), a la antena o conexión de PLC de MT al conjunto de celdas de MT automatizadas, debe cumplir con lo indicado en el MT 3.51.20 "Especificaciones particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en nuevos Centros de Transformación".

A continuación, se muestran las diferentes opciones dependiendo del medio de comunicación y del número de Telegestiones a realizar.

Los fabricantes y equipos definidos como homologados son los únicos que tienen la tecnología necesaria y soportan las comunicaciones precisas en el modelo de Telegestión implantado en el ámbito de i-DE.

1.1 Telecomunicaciones por Operador Móvil (2G/3G/4G)

Los equipos de Telegestión tienen que incorporar el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos y el equipo de comunicaciones Operador Móvil (2G/3G/4G).

- a. Los armarios homologados para **centros de transformación Automatizados con Telegestión** son:

ENVOLVENTE	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse aparte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT	
			ROUTER 4G/LTEP 2 SIM DC CT GE	GE	
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT**	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

**Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA: ZIV.*

*** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS.*

Para la definición de las celdas automatizadas se atenderá a las NI.50.42.11 o NI 50.42.03 según proceda y a las especificaciones técnicas de i-DE que define los equipos/referencias de celdas y los fabricantes homologados.

Se ha de tener en cuenta que las celdas automatizadas estarán dotadas de baterías cuya fecha de fabricación no podrá ser anterior a 18 meses la fecha de la solicitud del Acta de Puesta en Marcha de Centro de Transformación o Seccionamiento. Se deberán sustituir las baterías antes de la conexión a la red si no se cumple.

- b. Los armarios homologados para centros donde **solo se precise de Telegestión** son los siguientes:

ENVOLVENTE/ARMARIO	DESCRIPCIÓN	INTERIOR/EXTERIOR	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vac (solo aplicable para un CT sin Automación MT)	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN ALTERNA	INTERIOR	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	INTERIOR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vac (solo aplicable para un CT sin Automación MT)	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT	
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT*	ZIV	CIRCUTOR

* El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS

En estos casos de comunicación por Operador Móvil (2G/3G/4G), se debe instalar una antena con el siguiente código:

Códigos	Nombre antena	Modelo comercial fabricante	Fabricante
3316074	Antena 2G/3G exterior OMNI compacta, con conector SMA y aislamiento de 10Kv	WM0822UF-03	LAMBDA
3316074	Antena 2G/3G exterior OMNI compacta, con conector SMA y aislamiento de 10Kv	LTE-OMNI/SMA_12X-P010-AB-01	A-ANTENNAS

La antena se instalará en el interior del CT.

Las tarjetas SIM asociadas a este servicio, y su posterior alta en el entorno privado de i-DE se gestionan directamente entre los CRDs (instaladores autorizados que realizarán los trabajos del Entronque&Refuerzo y Puesta en Servicio) de i-DE.

Para el caso particular de **Centros de Seccionamiento**, al ser **Automatizados**, será necesario disponer obligatoriamente de Baja Tensión de i-DE en el CT (desde Red BT existente o mediante la instalación de celda de servicios auxiliares/ trafo) y cuando se determine que debe tener telecomunicaciones por Operador Móvil (2G/3G/4G), el montaje de:

ENVOLVENTE/ARMARIO	DESCRIPCIÓN	INTERIOR/EXTERIOR	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN CONTINUA	INTERIOR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT
			ROUTER 4G/LTEP 2 SIM DC CT GE	GE

1.2 Telecomunicaciones PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión

Los armarios de Telegestión se tendrán que proveer de un concentrador, y los armarios de Telecomunicaciones se proveerán con la electrónica necesaria según se indica:

ENVOLVENTE/ARMARIO	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE TELECOMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL EQUIPO DE PLC Y SWITCH DE CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ACOM-I-SPLIT-PASV	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA REALIZAR UNIÓN TIERRAS DE ACOPLS Y CONTENER EL SPLITTER PASIVO	PRONUTEC	
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE/ ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	EQ BPL MT, UPA, 48VCC, DISTRIB GE	GE	UVAX
			SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS
ACOM-I-SPLIT-PASV	PRONUTEC		---	---	---
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT* *	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

**Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA ZIV.*

*** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS*

Para el caso particular de Centros de Seccionamiento que al conectarse corten o enlacen una línea subterránea de MT por la que existen telecomunicaciones por **PLC con celdas de MT automatizadas**, será necesario disponer obligatoriamente de Baja Tensión en el CT y el montaje de:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS
			EQ BPL MT, UPA, 48VCC, DISTRIB GE.	GE	UVAX

Siempre se deberán proveer, tantos acopladores PLC como líneas de MT de propiedad de i-DE entren en dicho CT con comunicaciones PLC. Los acopladores deberán dejarse en la instalación sin montar, ya que la fase en la que se debe instalar la debe determinar i-DE durante la conexión del CT. Pero si se debe dejar las conexiones preparadas hasta la altura de las botellas terminales dentro de la celda, y cableado necesario hasta caja ACOM-I-SPLIT-PASV y de esta hasta Armario principal. Siempre de acuerdo con el MT 3.51.20 “Especificaciones particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en nuevos Centros de Transformación”.

Nombre Equipo	Fabricante1	Fabricante2
Acoplador capacitivo para PLC sobre Media Tensión	ARTECHE	ZIV

Es importante destacar que en el mercado no existe un estándar para esta tecnología, por lo que los equipos de los distintos fabricantes no aseguran interoperabilidad (incluso aunque tengan el mismo modelo de referencia).

Nota Importante: En el caso de conexión de Centros de Transformación en Red de 30kV, previo a la solución del tipo de celda Compacto no extensible o Modular se deberá tener en cuenta la solución de Telecomunicaciones, debido a que no existen acoplos mixtos para 30kV.

1.3 Telecomunicaciones FO (Fibra propiedad i-DE)

Los equipos de Telegestión tienen que incorporar el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos, y el equipo de comunicaciones FO.

ENVOLVENTE	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE COMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL SWITCH DE TENSIÓN CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT**	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

**Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA ZIV.*

*** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS*

1.4 Telecomunicaciones FTTH (Fibra operador Movistar)

Los equipos de Telegestión tienen que incorporar el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos, y el equipo de Telecomunicaciones FTTH.

ENVOLVENTE	DESCRIPCIÓN	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	ARMARIO DE TELECOMUNICACIONES DE INTERIOR PARA CONTENER EL ROUTER-TENSIÓN CONTINUA	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	ARMARIO DE TELEGESTIÓN DE INTERIOR PARA CONTENER CONCENTRADOR/ NODO AUXILIAR	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TEL DAT***	TEL DAT	
			SFP ONT FTTH(****)	NOKIA/MOVIST AR	NOKIA/ORAN GE
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT **	ZIV*	CIRCUTOR
ATG-I-1BT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV	

Latiguillo de Conexión de Fibra

LATIGUILLO	DESCRIPCIÓN	Fabricante 1
JUMPER SM ONT-FTTH G657A2	Latiguillo de Fibra para la interconexión entre la roseta óptica de exterior, y la ONT	ELECTROSON TELECOMUNICACIONES S.A

*Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo, MARCA ZIV.

** El concentrador Marca Ormazabal /Current ha quedado fuera de norma y ya no está admitido para NNSS

***Importante! El Router 4G para este modelo de Telecomunicaciones tiene que ser TEL DAT

**** La SFP-ONT es suministrada por el operador que da cobertura FTTH al centro implicado.

1.5 Nueva célula PLC

En aquellas urbanizaciones en las que se cree una célula de CTs comunicada por PLC será preciso que en uno de los centros integrantes de la nueva extensión además de los equipos anteriormente indicados, se instale un armario de comunicaciones y equipos electrónicos para realizar las funciones de Máster y Troncal de la nueva célula PLC.

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	EQ BPL MT, UPA, 48VCC, DISTRIB GE.	GE	UVAX

Tras la conformidad al proyecto definitivo de la nueva instalación, la definición del CT/CS que tendrá la funcionalidad de Máster y Troncal será comunicada por parte de i-DE al Solicitante.

Si en el CT/CS identificado como Máster y Troncal se definen Telecomunicaciones Operador Móvil (2G/3G/4G) no se instalará el Switch y en su lugar se instalará el Router. El Router será instalado en un nuevo armario del tipo ACOM-I-VCC

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 4G/FTTH/LTEP 2 SIM AC/DC TELDAT	TELDAT
			ROUTER 4G/LTEP 2 SIM DC CT GE	GE

Si en el CT/CS identificado como Máster y Troncal se definen Telecomunicaciones por FO, se mantendrá el Switch al cual i-DE incorporará los elementos necesarios para la conectividad a la FO

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS

Según lo indicado en el MT 2.11.10 "Proyecto Tipo para Centro de transformación compacto en envoltorio prefabricado de superficie" **si las Telecomunicaciones del CT son distintas de Operador Móvil o PLC no TRONCAL, no podrá instalarse un centro de maniobra exterior** a excepción que se aporte la documentación proporcionada por el fabricante donde se indique claramente que el edificio dispone de espacio suficiente para los armarios necesarios.

2. DEFINICIÓN DE CÓDIGOS

La codificación de los nombres de los equipos de las tablas anteriores es la siguiente:

ATG: Armario de Telegestión. Este armario contiene un concentrador.

ACOM: Armario de Comunicaciones. Este armario contiene el equipo de Telecomunicaciones.

I: Armario de interior.

1BT: Baja Tensión definida por solo un Secundario de Baja Tensión.

Vac: Tensión de corriente alterna

Vcc: Tensión de corriente continua

PLC: Power Line Communication (comunicación por cables de MT)

ACOM-I-SPLIT-PASV: Armario de Telecomunicaciones para la conexión a tierra de los Acoplos PLC.

ARM TRANSF ADSL-ONT: Armario donde se ubica el transformador de aislamiento para Telecomunicaciones ADSL o para la ONT en Telecomunicaciones FTTH

ONT: Terminal de nodo Óptico

FTTH: Fibra Operador para proporcionar acceso a internet de alta velocidad.

3. CONTACTO FABRICANTES

Las personas de contacto de los fabricantes de los diferentes equipos son las siguientes:

Fabricante	Contacto
ZIV	ZIV-Begoña Aranzabe García (begona.aranzabe@zivautomation.com)
PRONUTEC	Miren Orozco (moi@pronutec.com)
ORMAZABAL	Jorge Plasencia (jpf@ormazabal.com)
CIRCUTOR	Francisco Javier Manzanares (fmanzanares@circutor.com)
LAMBDA	Departamento Comercial (comercial@lambdaantenas.com)
A-ANTENNAS	Mika Nylund (mika@a-antennas.se)
ARTECHE	Luis Gonzalez (lsg@artech.es)
SIEMENS	Javier Sanchez Lobon, (javier.sanchez_lobon@siemens.com)
TEL DAT	Andres Monterrubio Porto (amonterrubio@teldat.com)
GE	Fernando Pena (fernando.pena@ge.com), Giovanni Puppo (giovanni.puppo@ge.com)
PREMIUM	Ignasi Bonet (export@premium.es)
ZIGOR	Gerardo Rodriguez Martínez (grodriguez@zigor.com)
SALICRU	Ramón Falguera (ramon.falguera@salicru.com)
YUASA	Fernando Garcia (fernando.garcia@gs-yuasa.es)
ENERSYS	Cayetano Seivane Castillo (Cayetano.seivane@es.enersys.com)
URIARTE	Diana Sergaliyeva (diana.sergaliyeva@safybox.com)
UVAX	Antonio Royo Sanchis (a.royo@uvax.es)
ELECTROSON TELECOMUNICACIONES	Daniel Casado (danielcasado@electrosonteleco.com) https://www.electrosonteleco.com/contacto/

4. PASOS A SEGUIR POR PARTE DEL SOLICITANTE

Por la continua evolución de los equipos y de las zonas con distintos tipos de conexión posibles se hace imprescindible la comunicación del proyectista con el gestor técnico de i-DE para ajustar la elección del equipo teniendo siempre en cuenta el periodo de montaje de la nueva instalación referenciada al plazo de validez del expediente de nuevos suministros que se esté tramitando.

1	El Solicitante incorporará en su proyecto, y de acuerdo con los proyectos tipo de i-DE, la infraestructura necesaria para la Telegestión. i-DE revisará dicho proyecto, hasta su conformidad.
2	Con la conformidad al proyecto, el Solicitante puede realizar las gestiones de compra necesarias con los fabricantes homologados señalados en este documento (ver puntos 3 y 4) y COMUNICARÁ A i-DE TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE, LOS FABRICANTE ELEGIDOS. De forma prioritaria tendrá que comunicar la marca del Concentrador y la marca del Router ya que dichos materiales son incompatibles entre las diferentes marcas. El Solicitante tiene que realizar los siguientes pedidos directamente a los fabricantes reflejados en este documento: • Pedidos a cada uno de los fabricantes de equipos electrónicos homologados indicados en el documento (TELDAT, GE, SIEMENS, CIRCUTOR, ZIV, ORMAZABAL,, PREMIUM, ENERSYS, ZIGOR) • Pedido a cada uno de los fabricantes de armarios homologados indicados en el documento (PRONUTEC, ZIV, URIARTE)
3	i-DE incorporará en sus sistemas de gestión gráfica y en la aplicación necesaria (WebSTAR/SINTRA) para que, en el caso de los equipos de Automatización, el fabricante pueda configurar los equipos pedidos y puedan ser integrados con absoluta compatibilidad en la red de distribución el día de la conexión a red del Centro de Transformación. Los equipos de BT (Telegestión y Telecomunicaciones) no serán configurados en fábrica; dichos equipos serán suministrados con la configuración de fábrica y posteriormente en la PES serán configurados por el CRD. Los diferentes armarios, no podrán ser servidos por parte del fabricante si no son gestionados por i-DE en la aplicación WebSTAR/SINTRA por lo que no podrá iniciarse el proceso hasta que el solicitante informe de las marcas de los equipos de BT, MT y Telecomunicaciones. Cualquier cambio en los equipos de Telegestión/Telecomunicaciones informados en la Propuesta Previa serán informados en este punto

4	Para los equipos de Telecomunicaciones y Telegestión, los fabricantes suministrarán los que se hayan definidos en los Sistemas WebSTAR/SINTRA, pero no podrán informarlos en dichas aplicaciones, sino que tendrán la obligación de reportar la información y detalle necesarios al Solicitante para que sea entregada a i-DE y subida correctamente a los Sistemas. Previamente, para facilitar esta labor i-DE proporcionará al Solicitante un Excel donde se rellenará el detalle de los equipos. En WebSTAR no es necesario porque los equipos van configurados de fábrica. Cualquier cambio respecto a los equipos informados en la Propuesta Previa serán comunicados al Solicitante lo antes posible y solo se podrán considerar como equipos definitivos los enviados en este Excel por lo que es necesario enviar a i-DE la información de Fabricantes lo antes posible
5	Para los equipos de Media Tensión. Los fabricantes recibirán a través de WebSTAR/SINTRA la configuración de los equipos de Automatización para su configuración en Fábrica. Se ha de tener en cuenta que no se admitirán baterías cuya fecha de fabricación sea anterior a 18 meses la fecha de la obtención del Acta de Puesta en Marcha de Centro de Transformación o Seccionamiento. Se deberán sustituir las baterías antes de conexión a la red si no se cumple.
6	Cuando la instalación del Centro de Transformación/Seccionamiento esté terminada, deberá ser validada por i-DE de acuerdo con el MT 3.51.20 "Especificaciones particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en nuevos Centros de Transformación", previo a la cesión definitiva de la instalación y conexión a la red.
7	En los CS es necesaria alimentación en BT desde red de i-DE. • Si el CS tiene una configuración $\leq 3L$ o 2LP, se podrá optar por el conjunto compacto con celda de servicios auxiliares. • Si el CS tiene una configuración superior a 3L se podrá optar por colocar una celda de protección y un transformador para Servicios Auxiliares En los CS en los que la alimentación al centro de cliente sea por medio de una Unidad Funcional de Línea, esta Unidad Funcional será la primera a colocar (primera por la izquierda), para asegurar que esta Unidad Funcional de Línea tenga Medida.