

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)



**4ª EDICIÓN**  
**PREMIOS**  
**3 DIAMANTES**

**GANADOR**  
**PREMIO TRES DIAMANTES 2018**  
**A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

## **ÍNDICE**

### **MEMORIA**

### **ANEXOS**

Listado de suministros  
Cálculos  
Estudio básico de seguridad y salud  
Estudio de gestión de residuos

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **PLANOS**

01 – SITUACIÓN.  
02 – PLANTA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA B.T. EXISTENTE.  
03 – PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO B.T. EXISTENTE.  
04 – PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO B.T. MODIFICADO.  
05 – DETALLES INSTALACIÓN.

### **PRESUPUESTO**

Listado del presupuesto  
Resumen del presupuesto

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

- MEMORIA -



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## INDICE

1.OBJETO.....	1
2.EMPLAZAMIENTO.....	1
3.PROMOTOR Y TITULARIDAD DE LAS REDES.....	1
4.INGENIERO INDUSTRIAL.....	1
5.NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.....	1
6.SITUACIÓN ACTUAL.....	1
7.SOLUCIÓN ADOPTADA.....	3
8.POTENCIA CONTRATADA A SUMINISTRAR.....	4
9.CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES A UTILIZAR.....	4
10.ACESORIOS.....	4
11.SEÑALIZACIÓN DE LÍNEAS.....	5
12.PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD.....	5
13.PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.....	5
14.VERIFICACIONES Y ENSAYOS.....	5
15.CANALIZACIONES.....	6

## **1. OBJETO.**

El objeto del presente proyecto es aportar la documentación necesaria de índole legal, técnica y económica, que permita soterrar la instalación aérea existente para la distribución de energía eléctrica en baja tensión en la localidad de Artariain perteneciente al Ayuntamiento de Leoz.

No se produce ningún aumento de potencia de suministro en la red ya que se seguirán alimentando los suministros actuales.

## **2. EMPLAZAMIENTO.**

La instalación se ubica en el casco urbano de la localidad de Artariain que pertenece al Ayuntamiento de Leoz.

## **3. PROMOTOR Y TITULARIDAD DE LAS REDES.**

El promotor de la actuación es el Ayuntamiento de Leoz con domicilio social en la calle San Esteban nº12 de Iracheta (Navarra) y C.I.F: P-3114900-H.

De conformidad con lo establecido en el R.D. 1955/2000, de 1 de Diciembre de 2.000, publicado en el B.O.E. del 27 de Diciembre de 2.000, las instalaciones de extensión construidas a cargo de los solicitantes de nuevos suministros eléctricos y que correspondan a más de un suministro o a un único suministro en suelo urbano o urbanizable, deben ser cedidas a una empresa distribuidora previa la correspondiente auditoría técnico-administrativa.

Por lo tanto, una vez recepcionadas las instalaciones de suministro eléctrico proyectadas, el solicitante cederá a i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U., mediante firma de los correspondientes documentos de cesión, libres de cargas y gravámenes, las instalaciones construidas, asumiendo esta sociedad la responsabilidad y derecho de su uso, así como el mantenimiento de las mismas.

## **4. INGENIERO INDUSTRIAL.**

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo nº1 3º C de Estella y en la calle Sansomain nº5 3ºE de Tafalla. Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

## **5. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.**

- ∨ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- ∨ Normativa de la compañía distribuidora de energía eléctrica (IBERDROLA).

## **6. SITUACIÓN ACTUAL.**

La distribución eléctrica en baja tensión en Artariain se realiza desde el centro de transformación

de la compañía distribuidora que se encuentra situado en la parcela 433 del polígono 11, junto al casco urbano en su parte noroeste.

La tensión de suministro es de tipo B2 con 400 voltios para las fases y 230 voltios entre fase y neutro.

Desde este centro sale un único circuito eléctrico trifásico en baja tensión que alimenta la totalidad del casco urbano.

El circuito dispone actualmente de una parte en instalación aérea y otra parte instalada bajo tubo en canalización enterrada.

La instalación aérea sale desde el centro de transformación y tras un primer apoyo en poste de hormigón llega a las edificaciones del casco urbano y la distribución se hace mediante instalación posada en las fachadas con los correspondientes pasos aéreos. Únicamente existe otro apoyo en poste de madera en el espacio abierto dentro del casco urbano tal y como se puede ver en el plano adjunto de estado actual.

Tras realizar la distribución en el casco urbano, el circuito sale del mismo en aéreo por su parte sureste en apoyos de postes de madera para realizar el suministro a una propiedad fuera del casco urbano.

La parte actualmente ya soterrada comienza mediante derivación en el primer apoyo con poste de hormigón donde existe un entronque aéreo-subterráneo y el circuito se introduce en la canalización existente y creada para este fin con cableado de tipo XZ1 (S) 0,6/1 kV con 150 mm<sup>2</sup> de sección para las fases y 95 mm<sup>2</sup> de sección para el neutro.

Los suministros existentes se realizan en parte desde la red soterrada y en parte desde la red aérea.

Existe canalización enterrada construida para alojar la distribución eléctrica de todo el núcleo urbano aunque parte de ella no se ha utilizado. Esta canalización existente dispone de acometidas subterráneas hasta pie de fachada.

La canalización subterránea está formada por tres tubos de polietileno de doble pared de 160 mm de diámetro y las acometidas disponen de un tubo de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro.

Se han contabilizado un total de 38 suministros siendo todos ellos monofásicos excepto 3 trifásicos.

En listado adjunto se describe la situación y características de cada uno de estos suministros.

## 7. SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada consiste en soterrar el tendido aéreo existente aprovechando las canalizaciones enterradas construidas para ello.

Se mantendrá en aéreo el primer tramo de salida del centro de transformación hasta el primer poste de hormigón donde se encuentra el entronque aéreo-subterráneo, así como el tendido aéreo que alimenta un suministro fuera del casco urbano en su parte sureste.

No es objeto de este proyecto el adecuar a la normativa actual las cajas generales de protección y/o de medida.

Sin embargo se actuará sobre aquellas situaciones en las que se hace necesario modificar la instalación de enlace para poder conectar el suministro interior a la nueva acometida.

Como regla general se continuará la acometida subterránea en montaje superficial por la fachada del edificio bajo tubo de acero de protección hasta conectar con la caja general de protección y medida CGPM. Se toma esta solución por ser la realizada en las acometidas subterráneas ya existentes.

En los casos en que la CGPM sea de superficie, el nuevo tubo de acero acometerá a ella directamente y sin la CGPM está empotrada, el tubo de acero deberá empotrarse justo antes de la caja para poder acometer a la misma.

Cuando la protección y la medida se encuentren en cajas separadas, se eliminará la caja general de protección y se sustituirá la caja de medida por una nueva caja general de protección y medida CGPM.

Asimismo en el caso de que la caja de medida se encuentre en el interior de una parcela privada, se instalará una nueva caja general de protección y medida CGPM en el límite de la parcela que se conectará con la instalación interior en donde se encuentre la caja de medida. En este caso se hace necesario actuar en el interior de la propiedad privada y se deberá contar con el permiso de la propiedad que deberá ser gestionado por el Ayuntamiento.

Se desmontará y retirará la red aérea existente que ya no sea necesaria.

No se modifican las protecciones del circuito existentes al comienzo del circuito en el interior del centro de transformación.

No se realizan nuevos suministros y por tanto no cambia la potencia instalada.

La nueva línea subterránea deberá cumplir con el Manual Técnico de Distribución MT 2.51.01 de Iberdrola.

## 8. POTENCIA CONTRATADA A SUMINISTRAR.

La potencia a suministrar no se modifica ya que simplemente se trata de un cambio en la instalación del circuito sin aumentos ni reducciones de potencia.

La potencia suministrada actualmente es de 142,81 kW para un total de 37 contratos que supone una potencia media contratada de 3,86 kW.

Aplicando el coeficiente de simultaneidad indicado por la instrucción técnica ITC-BT-10 del REBT que para 37 suministros es de 23,3, resulta una potencia a suministrar de 90 kW.

La intensidad máxima de cálculo es de 144 A.

La intensidad máxima admisible en el circuito existente ya soterrado con cables de 150 mm<sup>2</sup> de sección por fase y 90 mm<sup>2</sup> para el neutro es de 264 A (ver anexo de cálculos).

Asimismo se cumple con el cálculo de la caída de tensión siendo la máxima de cálculo del 2,04 % cuando la máxima permitida es del 5 % (ver anexo de cálculos).

Por tanto se considera que la sección de 150 mm<sup>2</sup> para las fases del circuito ya existente es suficiente y se mantiene esta sección para el nuevo cable enterrado a instalar ya que permite alimentar la potencia actualmente instalada e incluso admite un aumento de potencia del 83% de la actual en una localidad con una demografía en recesión.

## 9. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES A UTILIZAR.

Se utilizarán cables no propagadores de la llama tipo XZ1 (S) 0,6/1 kV formados por conductor de aluminio, con cubierta de poliolefina termoplástica y aislamiento seco extruído XLPE de polietileno reticulado para una tensión asignada de 0,6/1kV con 150 mm<sup>2</sup> de sección de fase y 95 mm<sup>2</sup> de sección de neutro para las líneas de fuerza.

Las acometidas a las cajas de protección y/o medida se realizarán con cables del mismo tipo de 50 mm<sup>2</sup> de sección tanto para las fases como para el neutro.

Los cables instalados cumplirán con la normativa de Iberdrola NI 56.37.01.

Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

## 10. ACCESORIOS.

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

Los terminales serán bimetálicos aluminio-cobre de apriete mecánico. Deberán ser, asimismo,

adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los aprietes y derivaciones serán por apriete mecánico.

La protección externa del extremo de los cables se realizará con capuchones retráctiles en frío.

Las características de los accesorios serán las establecidas en la normativa de Iberdrola NI 56.88.01

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo la normativa de Iberdrola correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Las piezas de conexión se ajustarán a la normativa de Iberdrola NI 58.20.71.

## **11. SEÑALIZACIÓN DE LÍNEAS.**

Las líneas estarán claramente identificadas en todas las arquetas y en las salidas subterráneas y en las cajas generales de protección.

Para ello se utilizarán señales autoadhesivas que cumplirán con la norma NI 29.05.04.

Los colores de identificación de las fases y neutro de los cables aislados cumplirán con la norma NI 00.05.02.

Las características de las cintas de pvc plastificado cumplirán con la norma NI 76.87.01.

## **12. PROTECCIONES DE SOBREENSANGRAMA.**

No se modifica la protección contra sobreenensangramas existente en la cabecera del circuito en el interior del centro de transformación.

## **13. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.**

El neutro se conectará a tierra en las cajas generales de protección, en las cajas de seccionamiento y en las cajas generales de protección y medida, así como cada 100 metros de línea y al final de la misma.

Cada puesta a tierra consistirá en una pica, unida al borde del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm<sup>2</sup> de cobre.

Las picas serán cilíndricas de acero cobrizado de 14,6 mm de diámetro y su conexión con el cable de cobre se realizará en dos posiciones perpendiculares entre sí con un grapa de apriete por tornillo que cumplirá con la norma NI 58.26.03.

La protección contra la entrada de humedad en el conjunto de la pica cilíndrica y la grapa de conexión se hará con cinta antihumedad de sellado que cumplirán con la norma NI 56.88.01.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

## **14. VERIFICACIONES Y ENSAYOS.**

Los ensayos se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y accesorios. De acuerdo con la tabla 1 del MT 2.33.15, la red subterránea de baja tensión será sometida a las

siguientes procesos, verificaciones y/o ensayos:

- ✓ Condiciones generales.
- ✓ Verificación de continuidad y orden de fases.
- ✓ Etiquetado e identificación de cable y circuito.
- ✓ Medida de la resistencia de aislamiento.
- ✓ Ensayo de rigidez dieléctrica del aislamiento.

## 15. CANALIZACIONES.

Se utilizarán las canalizaciones existentes y que fueron construidas para este cometido.

Las nuevas canalizaciones que se construyan para completar la red deberán cumplir con las siguientes especificaciones.

Estará constituida por tubos rígidos de polietileno de doble pared, interior lisa y exterior corrugada, según UNE 50086-2-4, de DN-160 tanto para distribución como en acometidas.

Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HNE 15,0 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos, envolviéndolos completamente.

Por último, se hace el relleno de la zanja con zahorra natural procedente de préstamos en aceras compactada hasta alcanzar el 98% del próctor modificado y hormigón no estructural HNE 15,0 en calzadas.

Se situarán dos cintas de señalización a 0,10 m de profundidad por debajo del firme.

En la parte pavimentada se realizará un precorte del pavimento previamente a su demolición.

Se colocarán arquetas de registro cada 50 metros como máximo según la disposición indicada en planos.

En aceras y jardines se colocarán marco de 700x700 mm tipo M2 y tapa de 665x665 mm tipo T2 con carga de rotura de 125 daN y en viales marco de 850 mm de diámetro tipo M3 y tapa de 646 mm de diámetro tipo T3 con carga de rotura de 400 daN.

Estella-Tafalla, mayo de 2020



Fdo: Carlos Ros Zuasti  
Ingeniero Industrial

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

- ANEXOS -



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

**LISTADO DE SUMINISTROS ELÉCTRICOS EN ARTARIAIN**

Nº CONTADOR	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	POTENCIA CONTRATADA (KW)	TENSIÓN (V)	COORDENADAS UTM
1	CALLE SAN JUAN Nº1	EMPOTRADO FACHADA	3,45	230	X:616680 – Y:4719235
2	CALLE SAN JUAN Nº1	EMPOTRADO FACHADA	13,16	400	X:616680 – Y:4719235
3	CALLE SAN JUAN Nº2	EMPOTRADO FACHADA	3,45	230	X:616693 – Y:4719224
4	CALLE SAN JUAN Nº3A	EMPOTRADO MURO	4,60	230	X:616668 – Y:4719250
5	CALLE SAN JUAN Nº4	SUPERFICIE FACHADA	3,45	230	X:616698 – Y:4719224
6	CALLE SAN JUAN Nº5	INTERIOR VIVIENDA	3,30	230	X:616688 – Y:4719264
7	CALLE SAN JUAN Nº6	SUPERFICIE FACHADA	1,10	230	X:616686 – Y:4719231
8	CALLE SAN JUAN Nº6A	EMPOTRADO FACHADA	3,45	230	X:616697 – Y:4719235
9	CALLE SAN JUAN Nº7	INTERIOR VIVIENDA	3,45	230	X:616691 – Y:4719268
10	CALLE SAN JUAN Nº8	INTERIOR VIVIENDA	3,45	230	X:616700 – Y:4719236
11	CALLE SAN JUAN Nº9	EMPOTRADO FACHADA	4,60	230	X:616698 – Y:4719264
12	CALLE SAN JUAN Nº10	INTERIOR VIVIENDA	5,75	230	X:616702 – Y:4719250
13	CALLE SAN JUAN Nº10	INTERIOR VIVIENDA	3,45	230	X:616702 – Y:4719250
14	CALLE SAN JUAN Nº12	SUPERFICIE FACHADA	2,30	230	X:616718 – Y:4719246
15	CALLE SAN JUAN Nº13	EMPOTRADO FACHADA	4,40	230	X:616714 – Y:4719291
16	CALLE SAN JUAN Nº14	SUPERFICIE FACHADA	2,20	230	X:616720 – Y:4719242
17	CALLE SAN JUAN Nº15	INTERIOR VIVIENDA	3,30	230	X:616716 – Y:4719266
18	CALLE SAN JUAN Nº16	SUPERFICIE FACHADA	1,10	230	X:616729 – Y:4719223
19	CALLE SAN JUAN Nº17	SUELO (AL. PÚBLICO)	1,10	230	X:616721 – Y:4719261
20	CALLE SAN JUAN Nº18	SUPERFICIE FACHADA	3,30	230	X:616730 – Y:4719221
21	CALLE SAN JUAN Nº19	INTERIOR VIVIENDA	4,40	230	X:616737 – Y:4719263
22	CALLE SAN JUAN Nº20	SUPERFICIE FACHADA	3,30	230	X:616761 – Y:4719200
23	CALLE SAN JUAN Nº22	INTERIOR PARCELA	6,60	400	X:616779 – Y:4719206
24	CALLE SAN JUAN Nº27	EMPOTRADO FACHADA	4,40	230	X:616742 – Y:4719318
25	CALLE SAN JUAN Nº29	EMPOTRADO FACHADA	2,30	230	X:616750 – Y:4719318
26	CALLE SAN JUAN Nº30	EMPOTRADO FACHADA	3,45	230	X:616752 – Y:4719240
27	CALLE SAN JUAN Nº31	INTERIOR PARCELA	4,40	230	X:616763 – Y:4719315
28	CALLE SAN JUAN Nº33	SUPERFICIE FACHADA	6,60	400	X:616776 – Y:4719301
29	CALLE SAN JUAN Nº34A	EMPOTRADO FACHADA	2,30	230	X:616722 – Y:4719249
30	CALLE SAN JUAN Nº38	SUPERFICIE FACHADA	2,20	230	X:616779 – Y:4719248
31	CALLE SAN JUAN Nº40	SUPERFICIE FACHADA	2,20	230	X:616783 – Y:4719254
32	CALLE SAN JUAN Nº42	EMPOTRADO FACHADA	3,45	230	X:616775 – Y:4719290
33	CALLE SAN JUAN Nº46	INTERIOR PARCELA	3,45	230	X:616761 – Y:4719277
34	CALLE SAN JUAN Nº46	INTERIOR PARCELA	4,60	230	X:616761 – Y:4719277
35	CALLE SAN JUAN Nº46	INTERIOR PARCELA	3,45	230	X:616761 – Y:4719277
36	CALLE SAN JUAN Nº46	INTERIOR PARCELA	3,45	230	X:616761 – Y:4719277
37	CALLE SAN JUAN S/N 1	SUPERFICIE FACHADA	3,30	230	X:616776 – Y:4719301
38	CALLE SAN JUAN S/N 2	EMPOTRADO FACHADA	4,60	230	X:616718 – Y:4719325

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

**- CÁLCULOS -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## INDICE

1.LÍNEAS ENTERRADAS EN BAJA TENSIÓN.....	1
1.1.Intensidad máxima admisible.....	1
1.2.Caída de tensión.....	1

## 1. LÍNEAS ENTERRADAS EN BAJA TENSIÓN.

### 1.1. Intensidad máxima admisible.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3}xUx\cos\varphi}$$

Siendo:

W = Potencia máxima prevista 90 kW.

U = Tensión compuesta en carga del secundario 400 V.

I = Intensidad en Amperios.

Cosφ = 0,90

Obtenemos una intensidad de 144 A.

De acuerdo con la ITC-BT 07 del REBT, el cable de aluminio tipo XZ1 (S) 0,6/1 kV de 150 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento de polietileno reticulado XLPE en terreno a 25°C a una profundidad de 0,70 m y con una resistividad térmica del terreno de 1 Km/W soporta una intensidad máxima de 330 A.

En montaje enterrado bajo tubo se aplica un factor de corrección de 0,8 resultando una intensidad máxima admisible de 264 A.

### 1.2. Caída de tensión.

La caída de tensión máxima admisible es del 5 %.

La caída de tensión la obtenemos de la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3}x I x L x (R\cos\varphi + X\sin\varphi)$$

La máxima caída de tensión se obtiene para la longitud máxima del circuito que es de 150 m y una intensidad de 144 A con un cosφ de 0,90.

El cálculo se realiza con un valor de resistencia de 0,206 Ω/Km y un valor de reactancia de 0,075 Ω/Km.

La caída de tensión en esta línea es de 8,16 V, lo que da una porcentaje de 2,04%.

Estella-Tafalla, mayo de 2020



Fdo: Carlos Ros Zuasti  
Ingeniero Industrial

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

**- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -**



**estudio ros**  
estella - tafalla

telf: 948550073 - 669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## ÍNDICE

1. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Datos de la obra.....	1
1.2.1. Situación de la instalación.....	1
1.2.2. Emplazamiento.....	1
1.2.3. Materiales previstos en la construcción.....	1
1.3. Consideración general de riesgos.....	1
1.4. Fases de la obra.....	1
1.5. Análisis y prevención de riesgos en las fases de la obra.....	2
1.5.1. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.....	2
1.5.2. Tipos de riesgos.....	2
1.5.3. Medidas preventivas en la organización del trabajo.....	2
1.5.4. Protecciones colectivas.....	3
1.5.5. Protecciones personales.....	3
1.6. Análisis y prevención de riesgos en los medios y en la maquinaria.....	4
1.6.1. Medios auxiliares.....	4
1.6.2. Maquinaria y herramientas.....	4
1.7. Análisis y prevención de riesgos catastróficos.....	4

## **1. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1.1. Introducción.**

En cumplimiento del artículo 4 sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

En la presente obra se observa que:

- No siendo superior el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto a 450.759,08 €.
- Teniendo una duración superior la obra de 30 días laborables, y no se emplearán en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- No siendo superior de 500 las jornadas trabajadas.

El desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud cumple con la obligatoriedad del promotor en fase de redacción de proyecto.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que deberá ser complementado de acuerdo con lo especificado en el artículo 7, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa a todos los técnicos directores intervinientes en la misma.

### **1.2. Datos de la obra.**

#### **1.2.1. Situación de la instalación.**

El emplazamiento de la obra está situado a aproximadamente 30 km de distancia del Complejo Hospitalario de Navarra en Pamplona.

#### **1.2.2. Emplazamiento.**

Se trata de una obra de distribución de energía eléctrica que se realiza al exterior.

#### **1.2.3. Materiales previstos en la construcción.**

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, ni tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

### **1.3. Consideración general de riesgos.**

Tanto por su situación, como por los materiales utilizados, el nivel de riesgo es bajo.

### **1.4. Fases de la obra.**

No habiendo fases específicas en cuanto a los medios de seguridad e higiene en el trabajo, se adopta lo siguiente para la ordenación de este estudio:

Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los

procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

La fase de implantación de obra o centro de trabajo, así como el montaje del vallado y barracones auxiliares, es de responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con ésta.

El levantamiento del centro de trabajo, así como la seguridad e higiene del trabajo fuera del recinto de obra queda fuera de la fase de obra considerada en este Estudio de Seguridad y Salud.

### **1.5. Análisis y prevención de riesgos en las fases de la obra.**

#### 1.5.1. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar.

Se utilizarán los procedimientos y equipos técnicos habituales necesarios para la ejecución de las instalaciones eléctricas en baja tensión.

#### 1.5.2. Tipos de riesgos.

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos, se deducen los siguientes riesgos:

Caídas en altura desde los andamios y escaleras.

Caídas al mismo nivel.

Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.

Generación de polvo.

Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.

Explosiones e incendios.

Electrocución en el manejo de máquinas herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.

Esguinces, salpicaduras y pinchazos a lo largo de toda la obra.

Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo.

Atropellos.

#### 1.5.3. Medidas preventivas en la organización del trabajo.

Partiendo de una organización donde el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD sea conocido lo más ampliamente posible, se implante y se realicen las operaciones para su puesta en práctica, en esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.

Cuidar el cumplimiento de la normativa vigente en:

-El manejo de máquinas y herramientas.

-Movimiento de materiales y cargas.

-Utilización de los medios auxiliares.

Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.

Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.

Protección de huecos en general para evitar la caída de objetos y personas.

Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.

Orden y limpieza en toda la obra.

Delimitación de las zonas de trabajo y cercado, en su caso, si fuera necesario.

En albañilería, trabajar únicamente con andamios normalizados.

#### 1.5.4. Protecciones colectivas.

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

Señales varias en la obra de indicación de peligro.

Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

El PLAN puede adoptar mayores protecciones colectivas. En primer lugar, todas aquéllas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquéllas que considere necesarias el autor del PLAN, incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción.

#### 1.5.5. Protecciones personales.

Las protecciones personales necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

Protección del cuerpo según la climatología, mediante ropa de trabajo adecuada.

Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:

Casco.

Poleas de seguridad.

Cinturón de seguridad.

Gafas antipartículas.

Gafas para soldadura.

Guantes de cuero para el manejo de materiales.

Guantes de soldador.

Polainas.

Mandil.

Gafas antipolvo.

Protectores gomados.

Protectores contra el ruido mediante elementos normalizados.

Ropa reflectante.

## **1.6. Análisis y prevención de riesgos en los medios y en la maquinaria.**

### 1.6.1. Medios auxiliares.

Los medios auxiliares previstos en esta obra son:

Andamios y otros medios de uso corriente cuya prevención de la ordenación se realizará mediante la aplicación de la ordenanza del trabajo ya que los andamios están totalmente normalizados.

### 1.6.2. Maquinaria y herramientas.

La previsión de las herramientas, etc se desarrollará en el PLAN, de acuerdo con los siguientes principios:

1. Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en las ITC correspondientes y con las especificaciones de los fabricantes.
2. Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo, que incluye:
  - Riesgos que entraña para los trabajadores.
  - Modo de uso con seguridad.
3. No se prevé el uso de máquinas o herramientas sin reglamentar.

## **1.7. Análisis y prevención de riesgos catastróficos.**

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte, no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- ∨ Colocar en lugares o locales independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- ∨ Prohibir hacer fuego dentro del recinto de obra. En caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las brasas.
- ∨ Disponer en la obra de extintores polivalentes situados en lugares estratégicos de la obra.

Estella-Tafalla, mayo de 2020

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'C' followed by 'R' and 'Z'.

Fdo: Carlos Ros Zuasti  
Ingeniero Industrial

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

**- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS -**



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. EMPLAZAMIENTO.....	1
3. PROMOTOR.....	1
4. AUTOR DEL PROYECTO.....	1
5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	1
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	1
6.1.Estimación de los residuos a generar.....	3
7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.....	5
8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	6
8.1.Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.....	6
8.2.Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).....	9
8.3.Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).....	9
8.4.Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.....	10
8.5.Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".....	10
8.6.Características y cantidad de cada tipo de residuos.....	10
9. PLIEGO DE CONDICIONES.....	11
10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS..	16

## **1. OBJETO.**

Se realiza el presente Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento con 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.

## **2. EMPLAZAMIENTO.**

La instalación se ubica en el casco urbano de la localidad de Artariain que pertenece al Ayuntamiento de Leoz.

## **3. PROMOTOR.**

El promotor de la actuación es el Ayuntamiento de Leoz con domicilio social en la calle San Esteban nº12 de Iracheta (Navarra) y C.I.F: P-3114900-H.

## **4. AUTOR DEL PROYECTO.**

Carlos Ros Zuasti, colegiado nº 336, en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra, con domicilio profesional en la calle Carlos II el malo nº1 3º C de Estella y en la calle Sansomain nº5 3ºE 2º de Tafalla (Navarra). Correo electrónico: ingenieria@estudioros.es.

## **5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

Consiste en soterrar el tendido aéreo existente aprovechando las canalizaciones enterradas construidas para ello.

Se mantendrá en aéreo el primer tramo de salida del centro de transformación hasta el primer poste de hormigón donde se encuentra el entronque aéreo-subterráneo, así como el tendido aéreo que alimenta un suministro fuera del casco urbano en su parte sureste.

Se actuará sobre aquellas situaciones en las que se hace necesario modificar la instalación de enlace para poder conectar el suministro interior a la nueva acometida.

Como regla general se continuará la acometida subterránea en montaje superficial por la fachada del edificio bajo tubo de acero de protección hasta conectar con la caja general de protección y medida CGPM. Se toma esta solución por ser la realizada en las acometidas subterráneas ya existentes.

Se desmontará y retirará la red aérea existente que ya no sea necesaria.

## **6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.**

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de

desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

**RCDs Nivel I****1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

**RCDs Nivel II****RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

**2. Madera**

17 02 01	Madera
----------	--------

**3. Metales**

x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

**4. Papel**

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

**5. Plástico**

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

**6. Vidrio**

	17 02 02	Vidrio
--	----------	--------

**7. Yeso**

	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
--	----------	---

**RCD: Naturaleza pétreo****1. Arena Grava y otros áridos**

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

**2. Hormigón**

x	17 01 01	Hormigón
---	----------	----------

**3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos**

	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

**4. Piedra**

	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros****1. Basuras**

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

**2. Potencialmente peligrosos y otros**

17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	
16 01 07	Filtros de aceite	
20 01 21	Tubos fluorescentes	
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

### **6.1. Estimación de los residuos a generar.**

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

En ausencia de datos más contrastados se considera que se generarán 2,5 m<sup>3</sup>, con una densidad tipo del orden de 1,46 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

**Estimación de residuos**

Superficie Construida total	-	m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (Sx0,005)	2,50	m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,46	Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	3,65	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	10,00	m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	37.500,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	1.000,00	€

Con el dato estimado de RCDs y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a los vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

<b>RCDs Nivel I</b>				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		15,00	1,50	10,00

<b>RCDs Nivel II</b>				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,000	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,575	2,10	1,50	1,40
4. Papel	0,010	0,04	0,90	0,04
5. Plástico	0,010	0,04	0,90	0,04
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,595</b>	<b>2,17</b>		<b>1,48</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,400	1,46	1,50	0,97
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,400</b>	<b>1,46</b>		<b>0,97</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,005	0,02	0,50	0,04
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,005</b>	<b>0,02</b>		<b>0,04</b>

## 7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así ,los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos

conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

## **8. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.**

### **8.1. Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.**

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Almacenamiento y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación.
- .- Proceso de reciclaje.
- .- Proceso de almacenamiento.
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

#### Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

#### Proceso de Triaje y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de almacenamiento, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

#### Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

#### Proceso de almacenamiento.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

#### Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células

independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

### 8.2. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

### 8.3. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	

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

#### 8.4. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	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 o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	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 Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

#### 8.5. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso debidamente autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

#### 8.6. Características y cantidad de cada tipo de residuos.

En la tabla adjunta se encuentran las características y cantidad de cada tipo de residuos.

**RCDs Nivel I**

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

**RCDs Nivel II**

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad	
<b>1. Asfalto</b>					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	
<b>2. Madera</b>					
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	
<b>3. Metales</b>					
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,21	
x 17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,15	
17 04 03	Plomo			0,00	
17 04 04	Zinc			0,00	
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		1,53	
17 04 06	Estaño			0,00	
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	
x 17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,21	
<b>4. Papel</b>					
x 20 01 01	Papel	Reciclado		Gestor autorizado RNPs	0,04
<b>5. Plástico</b>					
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04	
<b>6. Vidrio</b>					
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	
<b>7. Yeso</b>					
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>2. Hormigón</b>				
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1,46
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>4. Piedra</b>				
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>1. Basuras</b>				
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>				
17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	0,00	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	0,00	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	0,00	
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
x 16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,01
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,00	
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,00	
07 07 01	Sobrantes de desenfocantes	Depósito / Tratamiento	0,00	
x 15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,00	
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00	
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,00	
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

## 9. PLIEGO DE CONDICIONES.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

Estimación de los residuos que se van a generar.

Las medidas para la prevención de estos residuos.

Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Pliego de Condiciones.

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

**Para el Poseedor de los Residuos en la Obra**. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la

manipulación de los residuos de obra.

- .- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- .- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- .- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- .- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- .- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- .- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- .- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- .- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El **personal de la obra** es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- .- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- .- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- .- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- .- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- .- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- .- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- .- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- .- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- .- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes
--	---

	<p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones y demás elementos que lo permitan</p>
<b>X</b>	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
<b>X</b>	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
<b>X</b>	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
<b>X</b>	<p>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 mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
<b>X</b>	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.</p>
<b>X</b>	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>

<b>X</b>	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
<b>X</b>	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>
<b>X</b>	<p>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</p>
	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los 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.</p>

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de

construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- RSU, Residuos Sólidos Urbanos

.- RNP, Residuos NO peligrosos

.- RP, Residuos peligrosos

#### **10. VALORACION DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTION DE LOS RCDS.**

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

**6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)**

Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	10,00	2,00	20,00	0,0533%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,0533%</b>
<b>RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,97	7,00	6,81	0,0182%
RCDs Naturaleza no Pétreo	1,48	15,00	22,20	0,0592%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,04	160,00	5,84	0,0156%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				<b>0,0930%</b>

**.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN**

6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	40,14	0,1070%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	56,25	0,1500%

<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>	<b>151,25</b>	<b>0,4033%</b>
--	---------------	----------------

Estella-Tafalla, mayo de 2020



Fdo: Carlos Ros Zuasti  
Ingeniero Industrial

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

**- PLIEGO DE CONDICIONES -**



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

**- PLIEGO DE CONDICIONES -**



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

# INDICE

<b>1.DISPOSICIONES GENERALES</b> .....	1
1.1.Alcance.....	1
1.2.Naturaleza y objeto del pliego general.....	1
1.3.Documentación del contrato de obra.....	1
<b>2.CONDICIONES FACULTATIVAS: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS</b> .....	1
2.1.La Dirección Facultativa.....	1
2.2.El Constructor.....	1
<b>3.CONDICIONES FACULTATIVAS: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA</b> .....	2
3.1.Verificación de los documentos del Proyecto.....	2
3.2.Plan de Seguridad y Salud.....	2
3.3.Oficina en la obra.....	2
3.4.Representación del Contratista.....	2
3.5.Presencia del Constructor en la obra.....	2
3.6.Trabajos no estipulados expresamente.....	3
3.7.Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto.....	3
3.8.Reclamaciones contra las ordenes de la Dirección Facultativa.....	3
3.9.Recusación por el contratista del personal nombrado por la Dirección Facultativa.....	3
3.10.Faltas del personal.....	3
<b>4.CONDICIONES FACULTATIVAS: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES</b> .....	3
4.1.Caminos y accesos.....	3
4.2.Replanteo.....	3
4.3.Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	4
4.4.Orden de los trabajos.....	4
4.5.Facilidades para otros contratistas.....	4
4.6.Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	4
4.7.Prórroga por causa de fuerza mayor.....	4
4.8.Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra.....	4
4.9.Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	4
4.10.Obras ocultas.....	4
4.11.Trabajos defectuosos.....	5
4.12.Vicios ocultos.....	5
4.13.De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.....	5
4.14.Presentación de muestras.....	6
4.15.Materiales no utilizables.....	6
4.16.Materiales y aparatos defectuosos.....	6
4.17.Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	6
4.18.Limpieza de las obras.....	7
4.19.Obras sin prescripciones.....	7
<b>5.CONDICIONES FACULTATIVAS: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS</b> .....	7
5.1.De las recepciones provisionales.....	7
5.2.Documentación final de la obra.....	7
5.3.Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	7
5.4.Plazo de garantía.....	7
5.5.Conservación de la obras recibidas provisionalmente.....	7
5.6.De la recepción definitiva.....	7

5.7.Prórroga del plazo de garantía.....	8
5.8.De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	8
6.CONDICIONES ECONOMICAS: PRINCIPIO GENERAL.....	8
7.CONDICIONES ECONOMICAS: DE LAS FIANZAS.....	8
7.1.Fianzas.....	8
7.2.Fianza provisional.....	8
7.3.Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	8
7.4.De su devolución en general.....	9
7.5.Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	9
8.CONDICIONES ECONOMICAS: DE LOS PRECIOS.....	9
8.1.Composición de los precios unitarios.....	9
8.2.Precios de contrata importe de contrata.....	9
8.3.Precios contradictorios.....	9
8.4.Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	10
8.5.Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	10
8.6.De la revisión de los precios contratados.....	10
8.7.Acopio de materiales.....	10
9.CONDICIONES ECONOMICAS: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	10
9.1.Administración.....	10
9.2.Obras por administración directa.....	10
9.3.Obras por administración delegada o indirecta.....	10
9.4.Liquidación de obras por administración.....	11
9.5.Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.....	11
9.6.Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	11
9.7.Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.....	11
9.8.Responsabilidades del constructor.....	12
10.CONDICIONES ECONOMICAS: DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	12
10.1.Formas varias de abono de las obras.....	12
10.2.Relaciones valoradas y certificaciones.....	12
10.3.Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	13
10.4.Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	13
10.5.Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.....	13
10.6.Pagos.....	13
10.7.Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	13
11.CONDICIONES ECONOMICAS: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	14
11.1.Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	14
11.2.Demora de los pagos.....	14
12.CONDICIONES ECONOMICAS: VARIOS.....	14
12.1.Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	14
12.2.Unidades de obra defectuosas pero aceptables.....	14
12.3.Seguro de las obras.....	14
12.4.Conservación de la obra.....	15
13.USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.....	15
14.PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	16
14.1.Línea subterránea de baja tensión.....	16
14.1.1.Trazado.....	16
14.1.2.Seguridad.....	16
14.1.3.Unidades de ejecución de obra.....	16
14.1.3.1.Materiales.....	16

14.1.3.2.Unidades de mano de obra (UMO).....17

## **1. DISPOSICIONES GENERALES.**

### **1.1. Alcance.**

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La NO obligatoriedad del cumplimiento de algunos de los apartados del presente documento, deberá estar explícitamente señalado en las Condiciones Particulares de Contratación.

### **1.2. Naturaleza y objeto del pliego general.**

El objetivo del presente Pliego es la definición de las condiciones generales de índole facultativa, económica, legal, de desarrollo y control de las obras, medición y abono de las obras de las diversas actuaciones a realizar para la ejecución del proyecto, así como fijar los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados y a la Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### **1.3. Documentación del contrato de obra.**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorpora al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## **2. CONDICIONES FACULTATIVAS: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.**

### **2.1. La Dirección Facultativa.**

Corresponde a la Dirección Facultativa:

- a) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- b) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- c) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la solución correcta.
- e) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- f) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- g) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- h) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

### **2.2. El Constructor.**

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con la Dirección Facultativa, el acta replanteo de la obra.

- d) Obstar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

### **3. CONDICIONES FACULTATIVAS: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.**

#### **3.1. Verificación de los documentos del Proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### **3.2. Plan de Seguridad y Salud.**

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

#### **3.3. Oficina en la obra.**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso sean redactados.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### **3.4. Representación del Contratista.**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo correspondiente.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Dirección Facultativa para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna hasta que se subsane la deficiencia.

#### **3.5. Presencia del Constructor en la obra.**

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### **3.6. Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

### **3.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### **3.8. Reclamaciones contra las ordenes de la Dirección Facultativa.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonable dirigida a la Dirección Facultativa, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### **3.9. Recusación por el contratista del personal nombrado por la Dirección Facultativa.**

El Contratista no podrá recusar al personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

### **3.10. Faltas del personal.**

La Dirección Facultativa, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **4. CONDICIONES FACULTATIVAS: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES**

### **4.1. Caminos y accesos..**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

### **4.2. Replanteo.**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección Facultativa y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **4.3. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **4.4. Orden de los trabajos.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **4.5. Facilidades para otros contratistas.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **4.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **4.7. Prórroga por causa de fuerza mayor.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la Dirección Facultativa la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **4.8. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **4.9. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo correspondiente.

#### **4.10. Obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno a la Dirección Facultativa y, el segundo, al Contratista, firmados todos ellos por ambos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **4.11. Trabajos defectuosos.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado.

#### **4.12. Vicios ocultos.**

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario a cargo de la propiedad.

#### **4.13. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.**

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en Los Cuadros de Precios y merecer la conformidad del Director de Obra.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no respondan a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos, éstos deberán retirarse de la obra, a cuenta del Contratista, dentro del plazo que señale su Director.

El cumplimiento de las diferentes normas por parte de los materiales vendrá avalada, en todos los casos, por el correspondiente certificado AENOR.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra, salvo en los casos que de manera explícita se estipule que hayan de ser suministrados por la propiedad.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuosos, o incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes 30 días antes del anuncio de licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la inspección del Director de Obra o del Técnico en quien delegue.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean

conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripción formal se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra toda clase de facilidades para el reconocimiento de muestras, pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia o inspección de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o se realicen para las obras.

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista que por su cuenta y riesgo, realice calicatas suficientemente profundas y le entregue las muestras de material necesarias para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida, que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por el Ingeniero Encargado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción, sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las Obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

#### **4.14. Presentación de muestras.**

A petición de la Dirección Facultativa, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

#### **4.15. Materiales no utilizables.**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### **4.16. Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **4.17. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán

de cuenta de la Contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **4.18. Limpieza de las obras.**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### **4.19. Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **5. CONDICIONES FACULTATIVAS: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.**

#### **5.1. De las recepciones provisionales.**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará la Dirección Facultativa a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y de la Dirección Facultativa. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, el Técnico de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### **5.2. Documentación final de la obra.**

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

#### **5.3. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por la Dirección Facultativa con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **5.4. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

#### **5.5. Conservación de la obras recibidas provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### **5.6. De la recepción definitiva.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la

provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **5.7. Prórroga del plazo de garantía.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y la Dirección Facultativa marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **5.8. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **6. CONDICIONES ECONOMICAS: PRINCIPIO GENERAL.**

A. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

B. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **7. CONDICIONES ECONOMICAS: DE LAS FIANZAS.**

#### **7.1. Fianzas.**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

#### **7.2. Fianza provisional.**

En caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total presupuestado de contrata.

El Contratista a quien se haya adjuntado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condiciones expresas establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### **7.3. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### 7.4. De su devolución en general.

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

#### 7.5. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si la propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### 8. CONDICIONES ECONOMICAS: DE LOS PRECIOS.

#### 8.1. Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos.

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas, Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100)

Beneficio industrial.

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material.

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

#### 8.2. Precios de contrata importe de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

#### 8.3. Precios contradictorios.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista antes de comenzar la

ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **8.4. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a facultativas).

#### **8.5. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se extenderá a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

#### **8.6. De la revisión de los precios contratados.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

#### **8.7. Acopio de materiales.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **9. CONDICIONES ECONOMICAS: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.**

#### **9.1. Administración.**

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

#### **9.2. Obras por administración directa.**

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser la propia Dirección Facultativa, expresamente autorizado estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

#### **9.3. Obras por administración delegada o indirecta.**

Se entiende por "Obra por administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la

realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio de la Dirección Facultativa en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### **9.4. Liquidación de obras por administración.**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por la Dirección Facultativa:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y además cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **9.5. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.**

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, la Dirección Facultativa redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **9.6. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.**

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación a la Dirección Facultativa, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **9.7. Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor a la Dirección Facultativa, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por la Dirección Facultativa.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegase a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### **9.8. Responsabilidades del constructor.**

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## **10. CONDICIONES ECONOMICAS: DE LA VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS.**

### **10.1. Formas varias de abono de las obras.**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **10.2. Relaciones valoradas y certificaciones.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Dirección Facultativa.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la Dirección Facultativa, los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la Dirección Facultativa aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución de la Dirección Facultativa en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá la Dirección Facultativa la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de

documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### **10.3. Mejoras de obras libremente ejecutadas.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización de la Dirección Facultativa, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **10.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, la Dirección Facultativa indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

### **10.5. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

### **10.6. Pagos.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

### **10.7. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y la Dirección Facultativa exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## **11. CONDICIONES ECONOMICAS: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.**

### **11.1. Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.**

La indemnización por retraso en a terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

### **11.2. Demora de los pagos.**

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **12. CONDICIONES ECONOMICAS: VARIOS.**

### **12.1. Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando la Dirección Facultativa introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **12.2. Unidades de obra defectuosas pero aceptables.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

### **12.3. Seguro de las obras.**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a

estos efectos por la Dirección Facultativa.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **12.4. Conservación de la obra.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, la Dirección Facultativa, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Facultativa fije.

Después de la recepción provisional del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

#### **13. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

## 14. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

### 14.1. Línea subterránea de baja tensión.

#### 14.1.1. Trazado.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno y acceso a la finca.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

#### 14.1.2. Seguridad.

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces,...). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

#### 14.1.3. Unidades de ejecución de obra.

##### 14.1.3.1. Materiales.

###### Cables.

Los cables instalados en las líneas cumplirán lo especificado en el Capítulo IV de las Normas Particulares (MT 2.03.20) de Iberdrola, estarán calificados y serán del tipo indicado en el proyecto.

Su sección será la indicada en el proyecto de cada línea.

###### Cinta de señalización.

La cinta de señalización de la existencia de conductores eléctricos, tendrá la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

###### Placa cubrecables.

La placa cubrecables tendrá la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

###### Caja general de protección CGP.

Las cajas generales de protección instaladas en las líneas subterráneas de BT cumplirán lo especificado en el Capítulo IV de las Normas Particulares (MT 2.03.20) de Iberdrola

Serán del tipo indicado en el proyecto.

###### Caja general de protección y medida (CPM) y cajas de seccionamiento.

Las cajas generales de protección y medida y cajas de seccionamiento, cumplirán lo especificado en el Capítulo IV de las Normas Particulares (MT 2.03.20) de Iberdrola.

Serán del tipo indicado en el proyecto

###### Conectores terminales bimetálicos.

Los conectores terminales colocados serán los adecuados a la naturaleza del cable.

Serán los indicados por el fabricante para el tipo y sección de los cables que se tiendan.

###### Manguitos de Empalme.

Los manguitos de empalme a utilizar serán los adecuados a la naturaleza del cable .

Serán los indicados por el fabricante para el tipo y sección de los cables que se tiendan.

###### Conectores de derivación.

Las piezas de derivación serán las adecuadas a la naturaleza de los cables .

Serán del tipo indicado por el fabricante para el tipo y sección de los cables principal y derivado.

###### Accesorios de BT.

Los accesorios de BT para la reconstrucción del aislamiento y cubierta, serán los adecuados a la naturaleza de los empalmes, derivaciones y terminales.

Sus dimensiones serán las adecuadas a la sección de los conductores.

Ladrillo para fábrica.

Los ladrillos empleados para la ejecución de fábricas serán de ladrillo cocido y de dimensiones regulares, y a ser posible enteros.

Tubos termoplásticos.

Los tubos serán de material termoplástico (libres de halógenos) de los diámetros indicados en proyecto.

Hormigones.

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón – EHE.

El hormigón a utilizar en los asientos de los tubos será del tipo H-20.

Arqueta prefabricada.

Las arquetas prefabricadas tendrán la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

Marcos para arquetas.

Los marcos para las arquetas, tendrán la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

Tapas para arquetas.

Las tapas para las arquetas, tendrán la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

Tornillería de conexión.

La tornillería será de paso, diámetro y longitud indicada para cada terminal.

Estarán protegidos contra la oxidación por una protección adecuada.

Loseta hidráulica.

La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.

Asfaltos.

Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío o caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto...).

Cintas de identificación y abrazaderas de agrupación de cables.

Las cintas de identificación y abrazaderas tendrán la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

Las cintas de identificación serán de color verde, amarillo o marrón, para las fases, y gris para el neutro. Las abrazaderas de agrupación de cables serán de material sintético y de color negro.

Protector de fundición para tubo recto termoplástico.

La protección de fundición tendrá la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

Circuito de puesta a tierra.

Los conductores, la pica bimetalica, la pieza de conexión, manguito de derivación, manguito termorretráctil o cinta antihumedad, estarán calificados como Material Aceptado por Iberdrola y serán del tipo indicado en el proyecto.

El circuito de tierra estará constituido por cable de cobre aislado DN-RA 1x50 Cu o desnudo C50.

Señales autoadhesivas.

Las señales autoadhesivas para identificación de líneas de BT tendrán la calificación de Material Aceptado por Iberdrola.

#### 14.1.3.2. Unidades de mano de obra (UMO).

Excavación.

El constructor, antes de empezar los trabajos de excavación en apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra.

Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público, preferentemente bajo acera.

En las zonas donde existan servicios de Iberdrola instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos queden agrupados en la misma zanja.

Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en proyecto.

En los casos especiales, debidamente justificados, en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60% de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atenderá a lo dispuesto por los Organismos Oficiales, propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán, como mínimo 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los

extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.

En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.

En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable

Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las mismas.

Retirada de tierras.

La tierra sobrante, así como los escombros del pavimento y firme se llevarán a escombrera o vertedero, debidamente autorizados con el canon de vertido correspondiente.

Rellenos de zanjas con tierras, todo-uno , zahorras u hormigón.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas e identificadas, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación o de préstamo, según el caso, apisonada, debiendo realizarse los 25 primeros cm de forma manual. Sobre esta tongada se situará la cinta de atención al cable.

El cierre de las zanjas se realizará por tongadas, cuyo espesor original sea inferior a 25 cm, compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente. La compactación estará de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas del municipio correspondiente.

En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactas, no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón.

El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máximo de 10 cm, y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las ordenanzas municipales, una vez compactado.

El relleno de zanjas en cruce se realizará con todo-uno o zahorras o con hormigón H-20, hasta la cota inferior del firme.

Asientos de tubos con hormigón HM-20.

El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en el proyecto, y estarán hormigonados en toda su longitud.

Una vez instalados, los tubos no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo).

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón HM-20 o un lecho de arena, según el caso, y de 5 cm de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja; su superficie deberá quedar nivelada y lo más lisa posible.

Sobre esta tongada o lecho se colocarán todos los tubos, realizando los empalmes necesarios; los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades.

El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón HM-20, hasta una cota que rebase la superior de los tubos en, al menos, 10 cm, y que ocupe todo el ancho de las zanjas

Colocación cinta señalización.

En las canalizaciones, salvo en los cruces en calzadas, se colocará una cinta de polietileno, con el anagrama de IBERDROLA. Se colocarán a lo largo de la canalización, en número y distribución, según lo indicado en el proyecto.

Pavimentos.

En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos.

La rotura del pavimento con maza (almádena) está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera.

En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero.

Los pavimentos serán repuestos con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes o el propietario.

Para la reconstrucción de las placas de hormigón de la acera, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una tongada de hormigón con características HM-20, que ocupando todo el ancho de la zanja, llegue hasta la capa superior del firme primitivo; este

nuevo firme tendrá el mismo espesor del primitivo, pero nunca inferior a 10 cm.

En la reconstrucción de las placas de hormigón de las calzadas, se procederá del mismo modo que en las aceras, pero con espesores mínimos de 20 cm.

Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura.

Para la reconstrucción de pavimentos de acera de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 200 kg, en el que, una vez alisado, se restablecerá el dibujo existente.

Para la reconstrucción de los pavimentos de loseta hidráulica se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 200 kg, y una vez colocadas las losetas hidráulicas, se recargará, primero con agua, y luego con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica. De darse tal necesidad, se comenzará por levantar, previamente, la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas.

En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón, se extenderá un mortero semiseco de 200 kg de dosificación sobre la infraestructura de hormigón.

Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón HM-20 y mortero de 200 kg de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 20 cm.

Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido, se levantará del pavimento existente, una franja adicional de 5 cm de anchura a ambos lados del firme de hormigón, cortado verticalmente.

Una vez retirados los sobrantes producidos y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material, que tendrá idénticas características que el existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada. Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipo especial, tales como losas graníticas, asfalto fundido, loseta asfáltica, etc., se realizará adaptando las normas anteriores al caso concreto de que se trate.

Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

La reposición de tierra-jardín, se realizará de acuerdo con las disposiciones dictadas por los Organismos Competentes o por el propietario.

#### Colocación marco y tapa.

En la cabeza de las arquetas se colocarán los marcos y tapas indicadas en el proyecto, debidamente enrasados con el pavimento correspondiente.

Los marcos se recibirán con mortero M250.

#### Colocación de arquetas y calas de tiro.

En los cambios de dirección se construirán preferentemente calas de tiro y excepcionalmente de arquetas ciegas, registrables de hormigón o ladrillo, de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea, como mínimo, 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90°, y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

Las arquetas prefabricadas de hormigón se colocarán sobre el acondicionado del suelo previo, debidamente niveladas.

Los módulos estarán sellados por medio de juntas.

Las arquetas "in situ" se ajustarán a lo indicado en el MT-NEDIS 2.03.21 de Iberdrola.

Las arquetas no registrables (ciegas) se ajustarán a lo indicado en el MT-NEDIS 2.03.21 de Iberdrola.

#### Perforaciones horizontales (topo).

Las perforaciones en horizontal por medios mecánicos mediante máquina especial adecuada, se realizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El número de tubos y diámetro de estos será el indicado en el proyecto.

#### Perforaciones de muros (hormigón o mampostería).

La rotura de muros se realizará con maquinaria apropiada (compresor/martillo), colocando tubos rectos termoplásticos, separados entre

sí 2 cm y sobre paredes del hueco abierto 5 cm, recibiendo los tubos con mortero M250.

Adosar tubo recto termoplástico en paredes.

Los tubos rígidos termoplásticos (libres de halógenos) de 90 Ø, se adosarán a las paredes siguiendo las instrucciones indicadas en el MT-NEDIS 2.03.21 de Iberdrola, sujetos por abrazaderas u horquillas y tacos.

Colocación de tapón para tubo.

En la boca de los tubos termoplásticos sin ocupación de cables se colocarán los tapones correspondientes, debidamente presionados en su posición tope.

Colocación de protector de fundición.

En los tubos que por su ubicación podrían estar expuestos a fuertes golpes mecánicos, se colocará un protector de fundición sujeto a la pared mediante tacos.

Sellado de tubos.

En los tubos termoplásticos que contengan cables o en los tubos que se considere necesario por su proximidad de tuberías de agua, saneamientos o similares, se taponarán sus bocas con espuma poliuretano o cualquier otro procedimiento autorizado por Iberdrola. Se seguirá, en cualquier caso, las instrucciones dadas por el fabricante.

Encañado de líneas.

Los tubos en las canalizaciones entubadas con o sin conductor, se repararán de acuerdo con el encañado de líneas indicado en el MT 2.03.21 de Iberdrola.

Tendido.

El transporte de bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará suspendiendo la bobina por medio de una barra que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los entubados.

La bobina estará elevada y sujeta por medio de la barra y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida de cable durante el tendido se realice por su parte superior.

Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas o en los interiores de los tubos, para comprobar que se encuentran sin piedra u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo por los tubos).

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior a 2,4 daN/mm<sup>2</sup> ó al indicado por el fabricante del cable.

Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido, estarán dotadas de dinamómetros apropiados.

El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, por la rigidez que toma el aislamiento a esa temperatura.

Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en canales de obra, las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de colores verdes, amarillo, marrón y gris, cada 1,5 m.

Cada 10 m, como máximo, y sin coincidir con las cintas de señalización, se pondrán unas abrazaderas de material sintético, de color negro que agrupen a los conductores y los mantenga unidos.

En los tubos no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 10 cm. La separación entre dos cables de BT dentro de una misma banda será de 7 cm, como mínimo a profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cuando se coloque por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínima de 7 cm entre líneas de BT.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta con sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la cubierta del cable.

Colocación y conexión de las cajas generales de protección (CGP) o cajas de protección y medida (CPM).

Las CGP o CPM se colocarán lo más próxima posible a la red de distribución, y en terreno propiedad del cliente, tal como se indica en el Capítulo I de las Normas Particulares (MT 2.03.20) de Iberdrola.

El hueco necesario para alojar las CGP estará acondicionado interiormente con sus parámetros enlucidos y sus dimensiones serán las indicadas en los planos. Irá dotado de una puerta con candado o cerradura normalizada por Iberdrola.

La entrada de los cables se realizará a través de tubos termoplásticos, salvo los tubos de entrada a los huecos del apartado anterior, que atraviesen sitios accesibles, tales como aristas inferiores de sótanos o garajes, en cuyo caso serán de acero con suficiente rigidez mecánica, para evitar su aplastamiento.

La CGP estará sujeta mediante pernos roscados a tacos antigiratorios anclados a la pared, de forma que su sujeción sea firme y segura.

La CPM que alimente a dos clientes situados en parcelas colindantes, se colocará en la medianería entre ambas, de forma que las derivaciones individuales a cada uno de ellos discurra por su propiedad.

Las dimensiones de las fundaciones para las CPM serán las indicadas en los planos del proyecto, respetándose las cotas de empotramiento en el terreno de la fundación y la altura sobre las aceras de los armarios, según sean éstos de medida o de seccionamiento y medida.

Las fundaciones de las CPM podrán ser de hormigón prefabricado o de ladrillo macizo.

Estarán dotadas de casquillos metálicos apropiados, a los que atornillarán los pernos de anclaje de los armarios asegurando su sujeción firme.

Las CPM quedarán, una vez instaladas, alineadas con los cerramientos de las parcelas o con las fachadas de las edificaciones.

Las fundaciones se montarán de forma que, una vez instalados sobre ellas las cajas, éstas queden perfectamente aplomadas.

Los cables de la acometida estarán señalizados con los colores indicados anteriormente. Las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten la zona de conexión al borne correspondiente de la CGP o CPM. Su situación en la CGP será (mirando la caja de frente) a la izquierda, el conductor neutro de color gris y a continuación las fases verde, amarillo y marrón.

El neutro de todas las cajas se pondrá a tierra, por medio de un cable aislado o desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de Cu conexionado a una pica bimetalica, por medio de una pieza de conexión y sellado con cinta antihumedad.

Confeccionar terminación línea subterránea enlace con LA.

Se colocará un tubo termoplástico (libre de halógenos) de Ø 90 mm, por medio de horquillas o cepos indicado en el proyecto.

El anclaje será adecuado al tipo de pared.

Se taponará el tubo por medio del correspondiente capuchón de salida de cables, de tal forma que quede perfectamente colocado al tubo, y que las salidas del capuchón se ajusten a los cables de enlace con la LA.

La línea quedará debidamente señalizada por medio de las señales autoadhesivas, según identificación señalada anteriormente y las fases se identificarán con cintas de colores.

El neutro del enlace se pondrá a tierra, en aquellas instalaciones indicadas en el proyecto, por medio de un cable aislado de 50 mm<sup>2</sup> de

Cu conexas a una pica bimetálica por medio de una pieza de conexión, debidamente sellada por medio de cintas de antihumedad y manguito termorretráctil.

El montaje de las conexiones y sellados se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las indicadas por Iberdrola.

Confección conector terminal bimetálico por punzonado profundo escalonado.

Los terminales serán colocados en los conductores para su conexión a los cuadros y cajas (CGP y CS), serán de características adecuadas a la sección y naturaleza de los cables.

Estarán firmemente sujetos a las cuerdas de los conductores, utilizando las técnicas indicadas por su fabricante, tanto para la limpieza del aluminio como para la ejecución de los punzonados necesarios para su sujeción.

Las prensas hidráulicas necesarias para realizar los punzonados profundos de los terminales sobre los conductores, serán los recomendados por los fabricantes de los terminales, y estarán dotadas de las matrices cerradas adecuadas al tipo de terminal.

Estarán convenientemente apretados con un par de apriete, igual al recomendado por el fabricante de los terminales.

Los terminales estarán señalizados con los colores de identificación. Las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten las entalladuras de los terminales para permitir la comprobación de la correcta ejecución de la compresión.

La cubierta de los conductores se reconstruirá, en su caso, con los materiales termorretráctiles correspondientes.

Confección empalme por punzonado o conector de derivación por compresión

El montaje de los empalmes y derivaciones se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante o, en su defecto, las indicadas por Iberdrola.

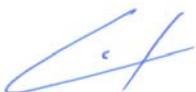
Las piezas de conexión serán exclusivamente los indicados por el fabricante, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique.

El aislamiento y cubierta de los conductores se reconstruirá con los accesorios aislantes de BT correspondientes.

Colocación de señales autoadhesivas para la identificación de línea

La colocación de las señales autoadhesivas se hará de acuerdo con los criterios incluidos en el MT 2.33.18 de Iberdrola.

Estella-Tafalla, mayo de 2020



Fdo: Carlos Ros Zuasti  
Ingeniero Industrial

---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

- PLANOS -



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## **ÍNDICE DE PLANOS**

**01 – SITUACIÓN.**

**02 – PLANTA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA B.T. EXISTENTE.**

**03 – PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO B.T. EXISTENTE.**

**04 – PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO B.T. MODIFICADO.**

**05 – DETALLES INSTALACIÓN.**

## **INDICE DE PLANOS**

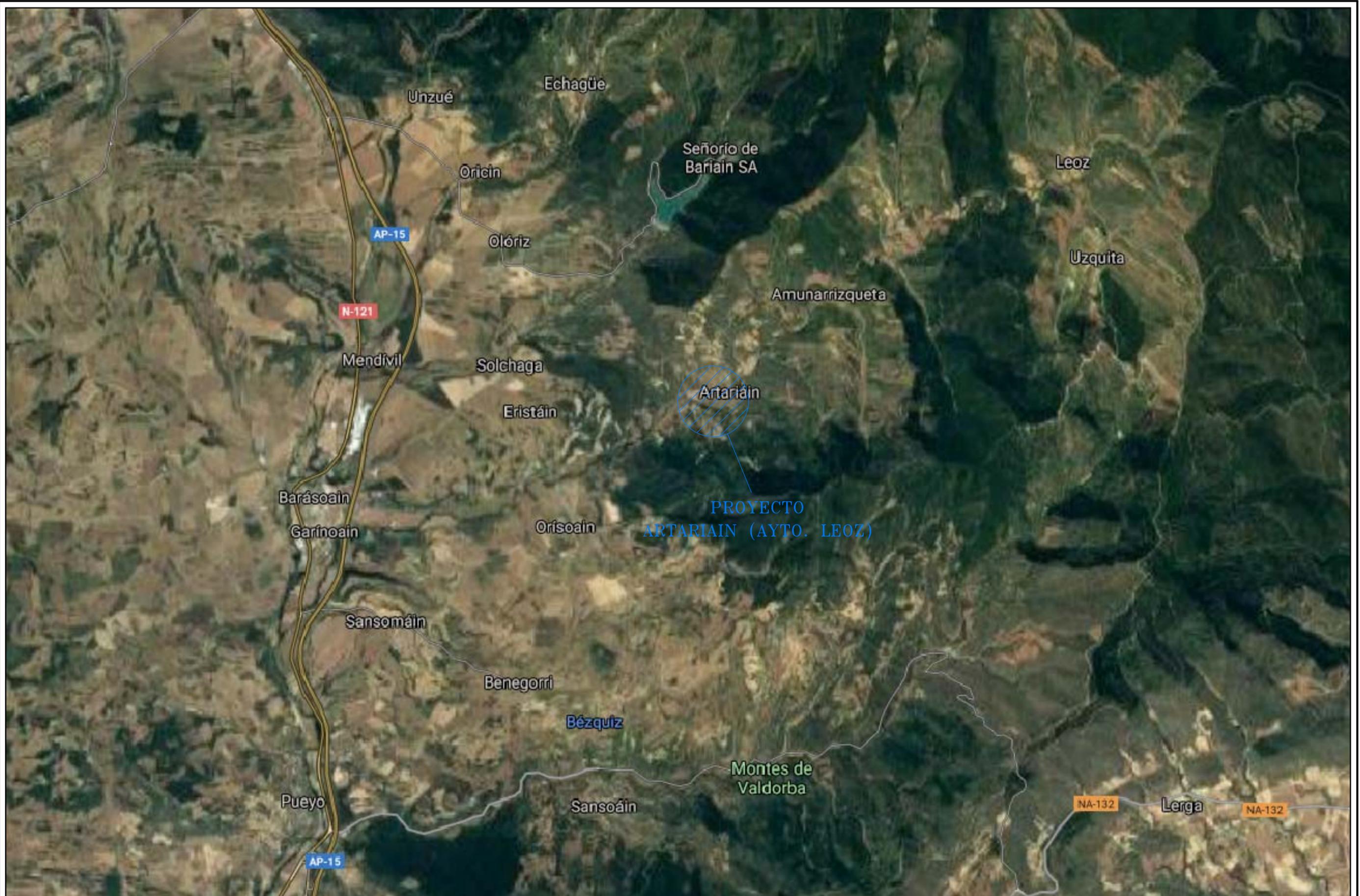
**01 – SITUACION.**

**02 – PLANTA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA B.T. EXISTENTE.**

**03 – PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO B.T. EXISTENTE.**

**04 – PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO B.T. MODIFICADO.**

**05 – DETALLES INSTALACIÓN.**



**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
 DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE  
 ENERGÍA ELÉCTRICA EN B.T. EN ARTARIAIN (AYTO. LEOZ)

**PROMOTOR:**  
 AYUNTAMIENTO DE LEOZ

**ESTUDIO ROS**  
 CARLOS ROS ZUASTI  
 INGENIERO INDUSTRIAL

**PLANO:**  
 SITUACIÓN

**FECHA:**  
 MAYO  
 2020

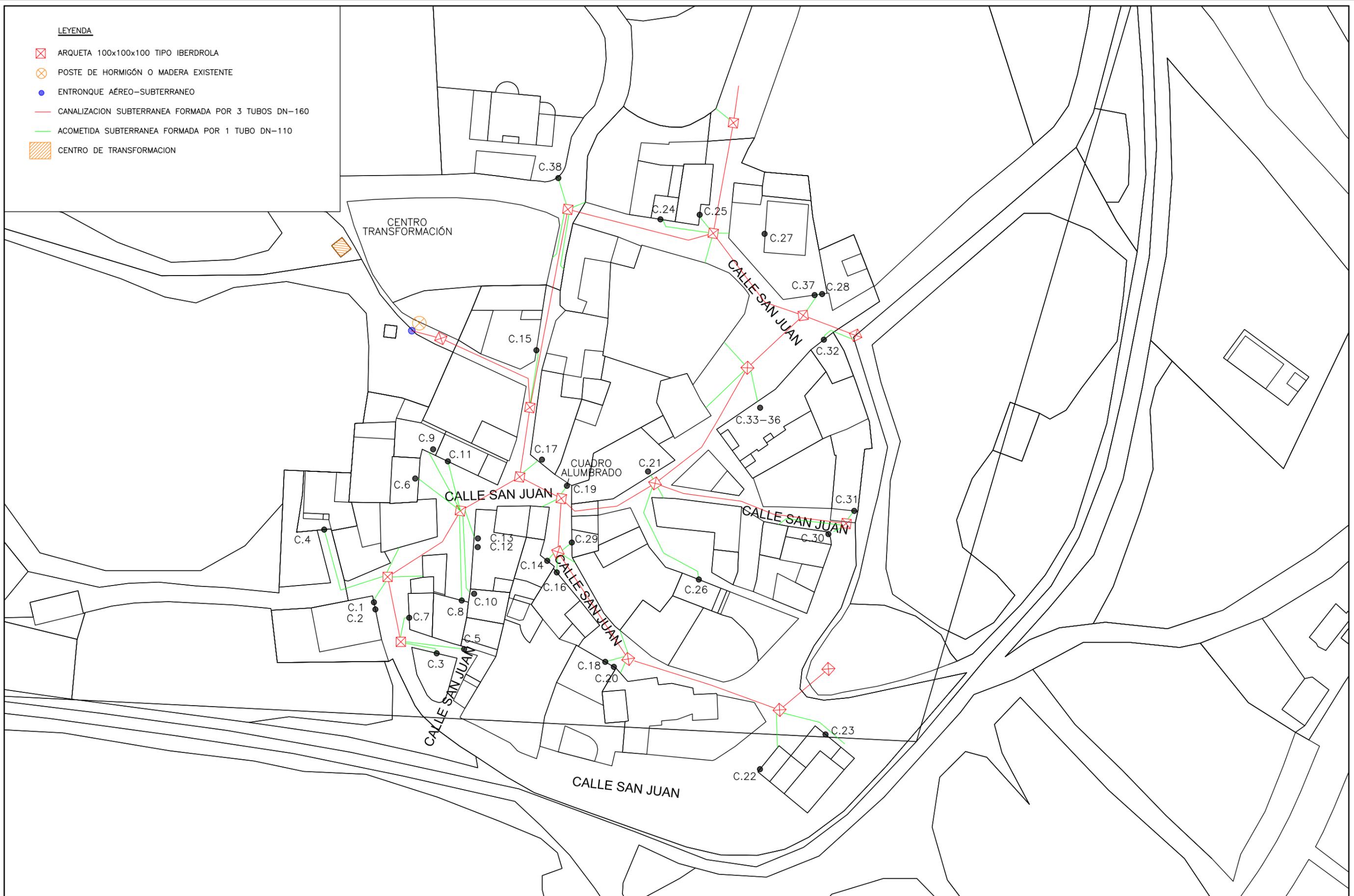
**ESCALA:**  
 S/E

**Nº PLANO:**  
 01



**LEYENDA**

-  ARQUETA 100x100x100 TIPO IBERDROLA
-  POSTE DE HORMIGÓN O MADERA EXISTENTE
-  ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRANEO
-  CANALIZACION SUBTERRANEA FORMADA POR 3 TUBOS DN-160
-  ACOMETIDA SUBTERRANEA FORMADA POR 1 TUBO DN-110
-  CENTRO DE TRANSFORMACION



**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta - I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros - I.I.

**PROYECTO:**  
DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN B.T. EN ARTARIAIN (AYTO. LEOZ)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE LEOZ

**ESTUDIO ROS**  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL



**PLANO:**  
PLANTA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA  
B.T. EXISTENTE

**FECHA:**  
MAYO  
2020

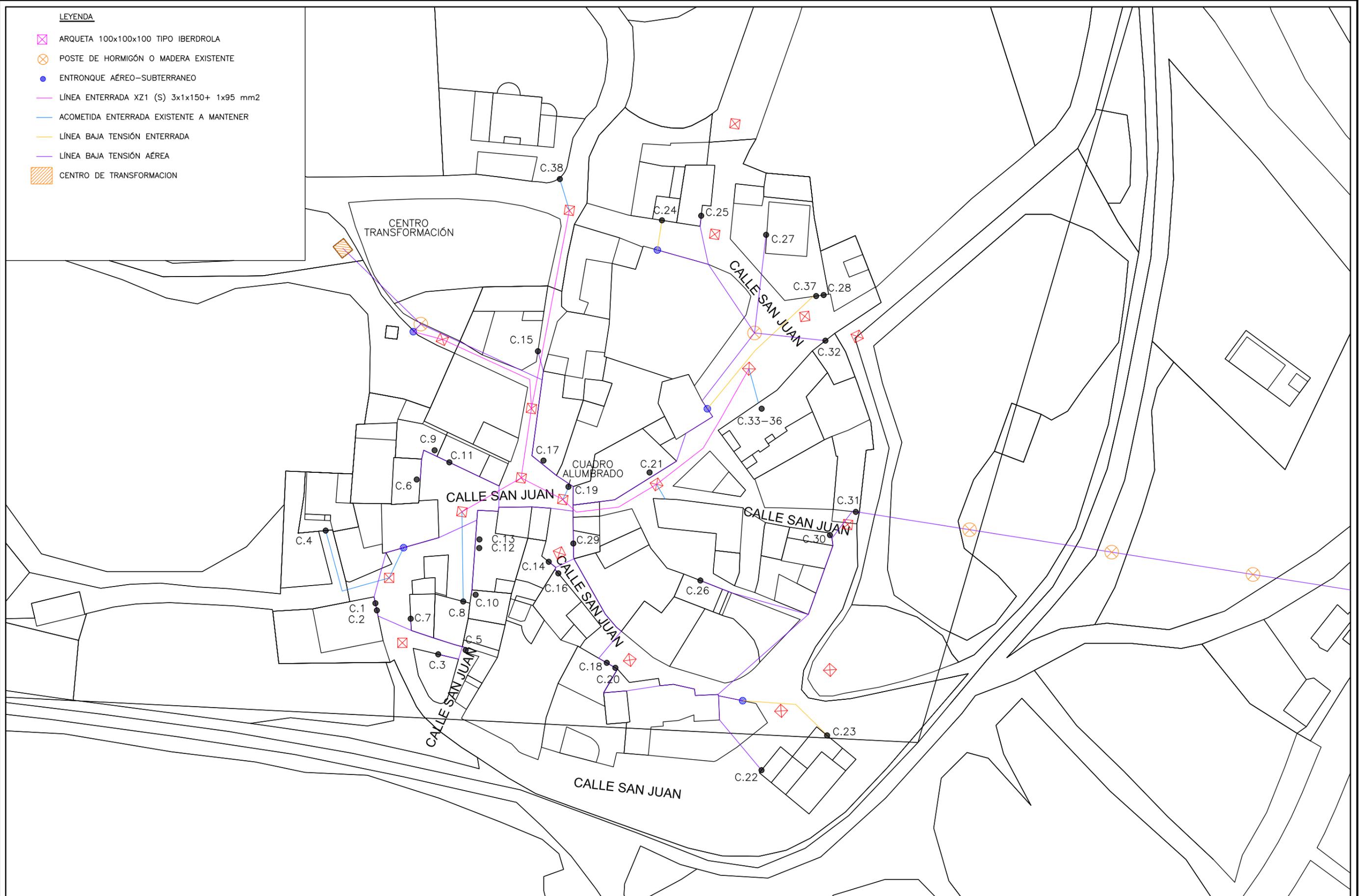
**ESCALA:**  
1:750

**Nº PLANO:**  
02



**LEYENDA**

-  ARQUETA 100x100x100 TIPO IBERDROLA
-  POSTE DE HORMIGÓN O MADERA EXISTENTE
-  ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRANEO
-  LÍNEA ENTERRADA XZ1 (S) 3x1x150+ 1x95 mm2
-  ACOMETIDA ENTERRADA EXISTENTE A MANTENER
-  LÍNEA BAJA TENSIÓN ENTERRADA
-  LÍNEA BAJA TENSIÓN AÉREA
-  CENTRO DE TRANSFORMACION



**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta – I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros – I.I.

**PROYECTO:**  
 DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE  
 ENERGÍA ELÉCTRICA EN B.T. EN ARTARIAIN (AYTO. LEOZ)

**PROMOTOR:**  
 AYUNTAMIENTO DE LEOZ

**ESTUDIO ROS**  
 CARLOS ROS ZUASTI  
 INGENIERO INDUSTRIAL



**PLANO:**  
 PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO  
 EXISTENTE

**FECHA:**  
 MAYO  
 2020

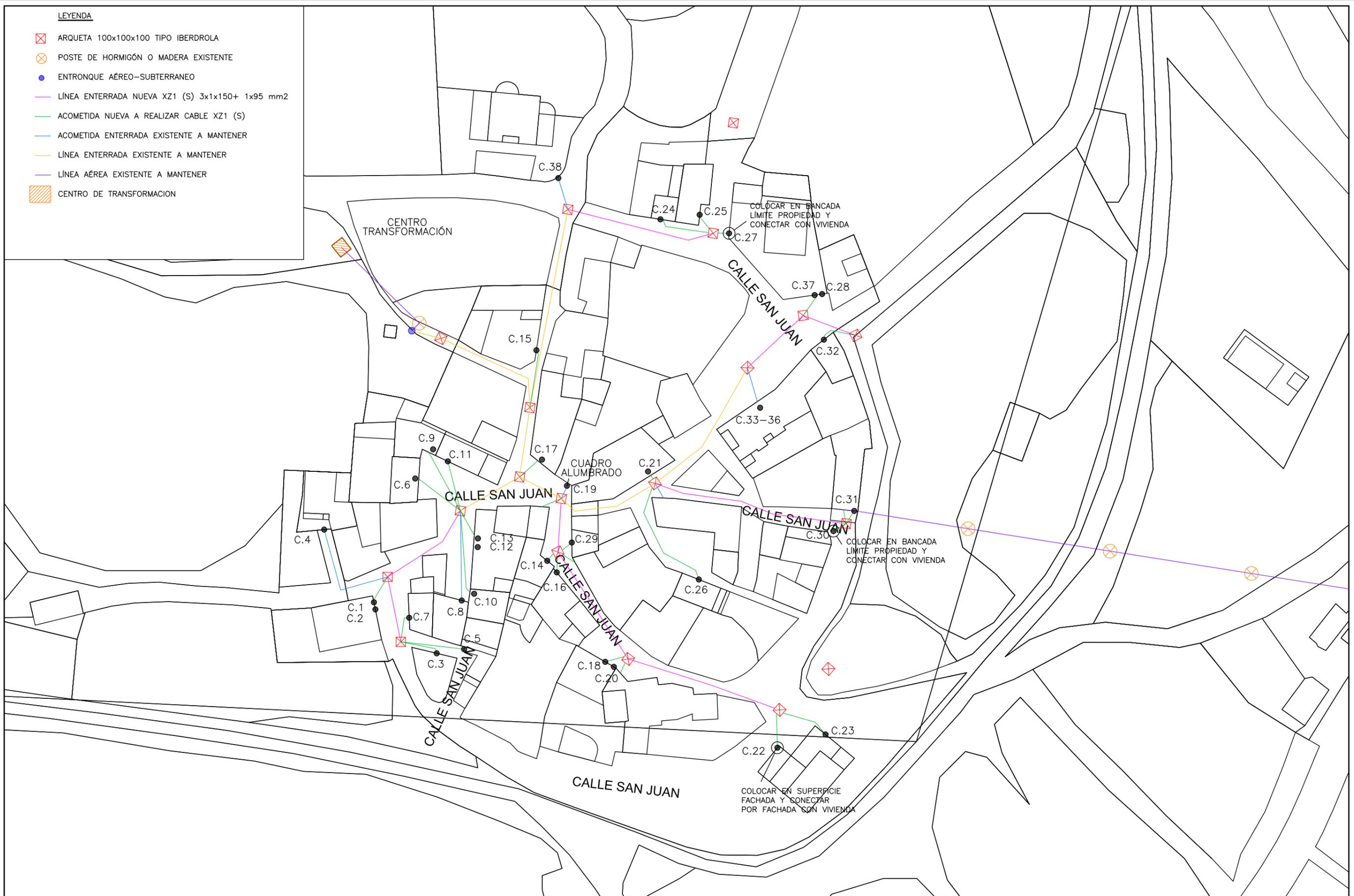
**ESCALA:**  
 1:750

**Nº PLANO:**  
 03



**LEYENDA**

-  ARQUETA 100x100x100 TIPO IBERDROLA
-  POSTE DE HORMIGÓN O MADERA EXISTENTE
-  ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRANEO
-  LÍNEA ENTERRADA NUEVA XZ1 (S) 3x1x150+ 1x95 mm2
-  ACOMETIDA NUEVA A REALIZAR CABLE XZ1 (S)
-  ACOMETIDA ENTERRADA EXISTENTE A MANTENER
-  LÍNEA ENTERRADA EXISTENTE A MANTENER
-  LÍNEA AÉREA EXISTENTE A MANTENER
-  CENTRO DE TRANSFORMACION



**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta - I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros - I.I.

**PROYECTO:**  
 DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE  
 ENERGÍA ELÉCTRICA EN B.T. EN ARTARIAIN (AYTO. LEOZ)

**PROMOTOR:**  
 AYUNTAMIENTO DE LEOZ

**ESTUDIO ROS**  
 CARLOS ROS ZUASTI  
 INGENIERO INDUSTRIAL

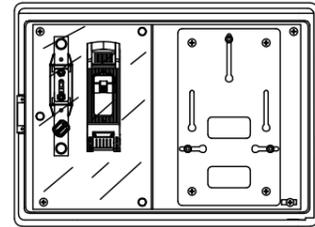
**PLANO:**  
 PLANTA CABLEADO ELÉCTRICO  
 B.T. MODIFICADO

**FECHA:**  
 MAYO  
 2020

**ESCALA:**  
 1:750

**Nº PLANO:**  
 04

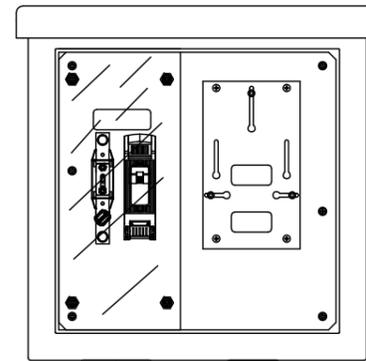




TUBO ACERO ø50

VER DETALLE CONEXIÓN TUBO ø110

DETALLE ACOMETIDA EMPOTRADA



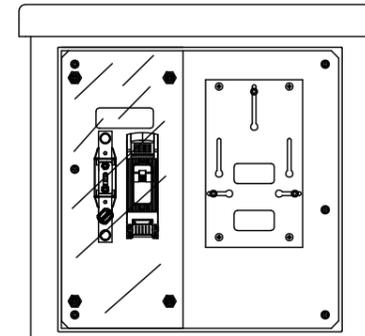
CONEXIÓN INTERIOR VIVIENDA

TUBO ACERO ø50

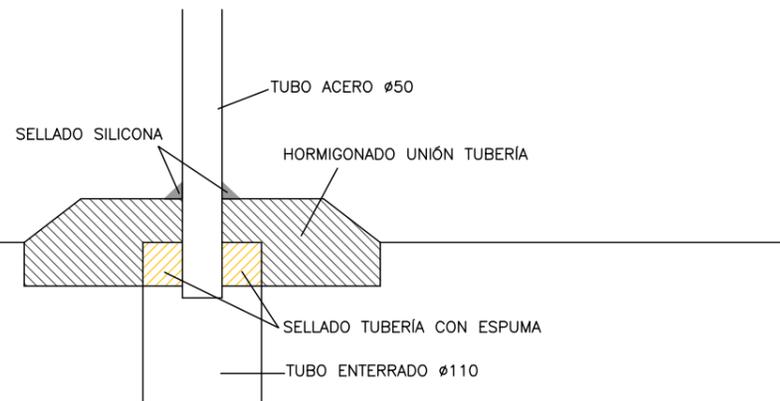
TUBO ACERO ø50

VER DETALLE CONEXIÓN TUBO ø110

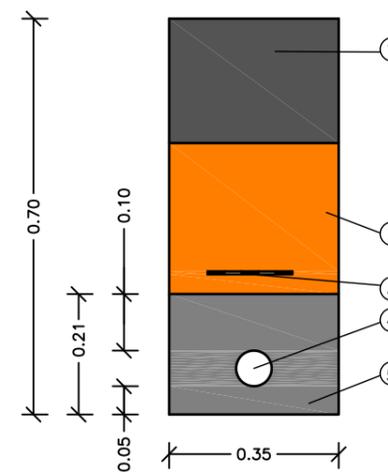
DETALLE ACOMETIDA SUPERFICIE



DETALLE ACOMETIDA EN BANCADA



DETALLE CONEXIÓN TUBO ø110



CANALIZACION ACOMETIDA ø110

**LEYENDA**

- 1.- PAVIMENTO
- 2.- ZAHORRA NATURAL (CBR>20), COMPACTADA AL 96% P.M.
- 3.- CINTA DE ATENCION
- 4.- TUBOS DE PE DE DOBLE CAPA ø110
- 5.- HORMIGON HM-20

**DIBUJADO POR:** Aitor Legarreta - I.T.I.  
**COMPROBADO POR:** Carlos Ros - I.I.

**PROYECTO:**  
DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN B.T. EN ARTARIAIN (AYTO. LEOZ)

**PROMOTOR:**  
AYUNTAMIENTO DE LEOZ

**ESTUDIO ROS**  
CARLOS ROS ZUASTI  
INGENIERO INDUSTRIAL

**PLANO:**  
DETALLES INSTALACIÓN

**FECHA:**  
MAYO  
2020

**ESCALA:**  
S/E

**Nº PLANO:**  
05



---

**PROYECTO**  
**DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA**  
**ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)**

---

- PRESUPUESTO -



**estudio ros**  
estella-tafalla

telf: 948550073-669216151  
[ingenieria@estudioros.es](mailto:ingenieria@estudioros.es)

## **LISTADO DE PRESUPUESTO**

---

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
<b>1.</b>		<b>RED ELECTRICA (U10#)</b>			
1.1	m.	Demolición y levantado de pavimento de de cualquier tipo o material en zona pública o privada, por medios mecánicos co manuales de cualquier tipo de espesor espesor con una anchura de 45 cm, incluso precorte con máquina rotaflex, carga y transporte de material a vertedero y pago de canon del mismo. (U01AF205)	40,00	9,34	373,60
1.2	m.	Reposición de pavimento similar al pavimento levantado, con una anchura de 45cm, totalmente colocado, limpiado, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (U04VC013)	40,00	21,00	840,00
1.3	m.	Canalización para acometida desde red eléctrica, compuesta por un tubo de polietileno de doble pared, interior lisa y exterior corrugada de DN-110, colocados en fondo de zanja de 35 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad en el interior de dado de hormigón HM-20 según se indica en planos, posterior relleno y compactación hasta 98% P.M. con zahorra natural procedente de préstamos, incluyendo la excavación de zanjas, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, incluso cintas de señalización, tapón en tubo, conexión con arqueta, pequeño material y medios auxiliares, totalmente terminada. (U10BCE011)	40,00	29,28	1.171,20
1.4	m.	Aporte e instalación, bajo canalización nueva o existente, de conductores de aluminio con designación UNE XZ1 (S) 0,6/1 KV Al, de 3x1x150+1x95 mm2 de sección en instalación enterrada bajo tubo nuevo o existente, incluso p/p de capuchones aislantes de PVC tipo Cahors en extremos de todos los conductores, conectores enterrados homologados por iberdrola, señalización de circuitos con etiquetas de PVC y rotulación indeleble en todas las arquetas, realización de ensayos según MT 2.33.15 con emisión de certificados por entidad homologada por Iberdrola, accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (U10BT240)	300,00	21,92	6.576,00
1.5	ud	Suministro y colocación de derivación en "T" sin cambio de sección de línea subterránea construida con cables XZ1 (S) 0, 6/1KV 3 (1x150)+1x95 mm2 aluminio mediante 3 conexiones crimpit 150-150, 1 crimpit de derivación 95-95 y 4 láminas termorretráctiles UCPA, totalmente instaladas, i/p.p. de colocación, conexonado, pequeño material y medios auxiliares, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (E15CRI010)	7,00	138,24	967,68
1.6	m.	Aporte e instalación, bajo canalización nueva o existente, de conductores de aluminio con designación UNE XZ1 (S) 0,6/1 KV Al, de 4x1x50 mm2 de sección en instalación enterrada bajo tubo nuevo o existente, incluso p/p de capuchones			
		Suma y sigue			9.928,48

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			9.928,48
1.7	ud	aislantes de PVC tipo Cahors en extremos de todos los conductores, conexiones en caja general de protección y medida, señalización de circuitos con etiquetas de PVC y rotulación indeleble en todas las arquetas, realización de ensayos según MT 2.33.15 con emisión de certificados por entidad homologada por Iberdrola, accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (U10BT050)	30,00	9,68	290,40
1.8	m.	Suministro y colocación de derivación en "T" sin cambio de sección de línea subterránea construida con cables XZ1 (S) 0, 6/1KV 4x50 mm2 aluminio mediante 3 conexiones crimpit 150-50, 1 crimpit de derivación 95-50 y 4 láminas termorretráctiles UCPA, totalmente instaladas, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (E15CRI020)	3,00	86,56	259,68
1.9	ud	Aporte e instalación, bajo canalización nueva o existente, de conductores de aluminio con designación UNE XZ1 (S) 0,6/1 KV Al, de 2x1x50 mm2 de sección en instalación enterrada bajo tubo nuevo o existente, incluso p/p de capuchones aislantes de PVC tipo Cahors en extremos de todos los conductores, conexiones en caja general de protección y medida, señalización de circuitos con etiquetas de PVC y rotulación indeleble en todas las arquetas, realización de ensayos según MT 2.33.15 con emisión de certificados por entidad homologada por Iberdrola, accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (U10BT060)	425,00	5,68	2.414,00
1.10	ud	Suministro y colocación de derivación en "T" sin cambio de sección de línea subterránea construida con cables XZ1 (S) 0, 6/1KV 2x50 mm2 aluminio mediante 1 conexión crimpit 150-50, 1 crimpit de derivación 95-50 y 2 láminas termorretráctiles UCPA, totalmente instaladas, i/p.p. de colocación, conexionado, pequeño material y medios auxiliares, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (E15CRI030)	33,00	41,68	1.375,44
		Realización de entronque aéreo-subterráneo para conexión de red enterrada con red aérea existente a mantener, consistente en conexión en arqueta enterrada, realización de entronque con tubería de PVC recibido en pavimento con espuma y hormigón y colocación de capuchón de sellado superior y conexión con red aérea existente mediante cable trenzado RZ y enterrado XZ1, con la misma sección de la red a conectar, i/p.p. de cableado, conectores homologados por Iberdrola, taponado de cableados, conexionados, pequeño material y medios auxiliares, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (E15AER010)	1,00	264,54	264,54
		Suma y sigue			14.532,54

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			14.532,54
1.11	ud	Electrodo de puesta a tierra para colocacion en arqueta de red eléctrica o alumbrado, compuesto por pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro, cable de cobre aislado DNA1x50 mm <sup>2</sup> , conexión en dos posiciones mediante grapa de apriete por tornillo, y p.p. de sellado con cinta antihumedad, pequeño material y medios auxiliares, completamente instalada y conectada, todo de acuerdo a normativa de lberdrola. (U11PT020)	40,00	50,21	2.008,40
1.12	ud	Suministro y colocación de caja de protección y medida de medida directa para una vivienda monofásica con un sólo contador para instalación empotrado homologado por lberdrola, marca cahors o equivalente, provisto de portafusibles y fusibles tipo BUC de 40A, i/p.p. de eliminación de contador o caja general de protección y medida existente, colocación de nueva caja, elementos de sujeción, conexiones, pequeño material y medios auxiliares. (E15CON040)	12,00	180,77	2.169,24
1.13	ud	Suministro y colocación de caja de protección y medida de medida directa para una vivienda monofásica con un sólo contador para instalación en superficie homologado por lberdrola, marca cahors o equivalente, provisto de portafusibles y fusibles tipo BUC de 40A, i/p.p. de eliminación de contador o caja general de protección y medida existente, colocación de nueva caja, elementos de sujeción, conexiones, pequeño material y medios auxiliares. (E15CON010)	20,00	344,33	6.886,60
1.14	ud	Suministro y colocación de caja de protección y medida de medida directa para sistema trifásico con un contador para instalación en superficie homologado por lberdrola, marca cahors o equivalente, provisto de portafusibles y fusibles tipo BUC de 40A, i/p.p. de eliminación de contador o caja general de protección y medida existente, colocación de nueva caja, elementos de sujeción, conexiones, pequeño material y medios auxiliares. (E15CON020)	2,00	420,75	841,50
1.15	ud	Suministro y colocación de caja de protección y medida de medida directa para sistema trifásico con dos contadores para instalación empotrado homologado por lberdrola, marca cahors o equivalente, provisto de portafusibles y fusibles tipo BUC de 40A, i/p.p. de eliminación de contador o caja general de protección y medida existente, colocación de nueva caja, elementos de sujeción, conexiones, pequeño material y medios auxiliares. (E15CON050)	1,00	416,69	416,69
1.16	ud	Suministro y colocación de caja de protección y medida de medida directa para una vivienda monofásica con dos contadores para instalación en superficie homologado por lberdrola, marca cahors o equivalente, provisto de portafusibles y fusibles tipo BUC de 40A, i/p.p. de eliminación de contador o caja general de protección y medida existente,			
		Suma y sigue			26.854,97

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			26.854,97
1.17	ud	colocación de nueva caja, elementos de sujeción, conexiones, pequeño material y medios auxiliares. (E15CON060)	1,00	464,46	464,46
1.18	ud	Eliminación de caja general de protección y medida empotrada en fachada, apertura de hueco para instalación de nueva caja general de protección, recibido de la misma en fachada de piedra o de cualquier tipo existente en la localidad y reposición del mismo similar a la fachada existente, i/p.p. de instalación de nueva caja general de protección y medida, colocación de tapa existente en caso de que exista, conexión de canalizaciones existentes, pequeño material y medios auxiliares. (E15EMP010)	12,00	252,82	3.033,84
1.19	m.	Realización de picado en fachada de piedra o de cualquier otro tipo existente en la localidad para conexión de tubería de acero visto con caja general de protección y medida empotrada o conexión de derivación individual, i/p.p. de picado de fachada para empotrado de tramo final de tubería, introducción de tubería, reposición de fachada de características similares al existente, pequeño material y medios auxiliares. (E15EMP020)	27,00	17,75	479,25
1.20	m.	Suministro y colocación de tubería de acero de 50 cm. de diámetro, para realización de entronque para acometida caja general de protección y medida, i/p.p. de grapas de agarre, curvado de tubo, conexión con caja general de protección y medida mediante prensaestopas IP66 tanto para entrada como para salida en caja general de protección y medida, pequeño material y medios auxiliares. (E15TUB010)	93,00	24,63	2.290,59
1.21	ud	Recibido de tubería de acero Ø50 con tubería enterrada Ø110, mediante conexión de tubo de acero con tubería enterrada, sellado de unión mediante tubos mediante espuma y realización de dado de hormigón por encima de la espuma, i/p.p. de encofrado, desencofrado, sellado de silicona de unión tubería de acero con hormigón, pequeño material y medios auxiliares. (E15REC010)	36,00	19,83	713,88
1.22	ud	Realización de bancada para suministro en muro exterior a realizar en parcelas con contador en zonas interiores, de dimensiones (750x300x200 mm), i/p.p. de conexionado de tuberías, colocación de caja general de protección y medida, encofrado, desencofrado, pequeño material y medios auxiliares, todo de acuerdo a normativa de Iberdrola. (E15BAN010)	2,00	105,15	210,30
		Suma y sigue			34.047,29

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior			34.047,29
1.23	m.	conexión en caja general de protección y medida. (E15DVI010)	288,00	4,61	1.327,68
1.24	m.	Suministro y colocación de derivación individual formado por línea RZ1-K de 4x16 mm <sup>2</sup> , hasta conexión con derivación individual existente, i/p.p. de cajas de derivación, grapado por fachada, conexión con derivación individual existente y conexión en caja general de protección y medida. (E15DVI020)	30,00	8,52	255,60
1.25	ud	Desconexión y desmontaje de red aérea de distribución en baja tensión tanto en fachadas como en pasos aéreos y tramos subterráneos, i/p.p. de eliminación de cajas generales de protección, grapas, cables, tensores, entronques y todos los elementos propios del tendido, reposición de daños en fachadas, pequeño material y medios auxiliares. (E15DES010)	700,00	2,29	1.603,00
1.26	ud	Eliminación de poste de madera u hormigón armado para tendido aéreo en baja tensión, consistente en eliminación de cableado, cajas de protección, cajas de derivación, conexiones, rotura de pavimento, excavación, eliminación de cimentación y poste, relleno con zahorra artificial y posterior reposición de pavimento, pequeño material y medios auxiliares. (E15POS010)	1,00	461,16	461,16
1.27	ud	Realización de trabajos con tensión a realizar por compañía distribuidora para realización de conexión y desconexión de las diferentes ampliaciones de la red eléctrica baja tensión con cableado de 150 mm <sup>2</sup> que permita las diferentes ampliaciones de red para el total suministro enterrado de la localidad, i/p.p. de apertura de arquetas, conexionados y desconexionados, pequeño material y medios auxiliares. (U11CON020)	1,00	605,99	605,99
		Realización de trabajos con tensión a realizar por compañía distribuidora para realización de conexión y desconexión de los diferentes suministros, i/p.p. de apertura de arquetas, conexionados y desconexionados, pequeño material y medios auxiliares. (U11CON10)	37,00	131,35	4.859,95
		<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>43.160,67</b>

Son CUARENTA Y TRES MIL CIENTO SESENTA Euros con SESENTA Y SIETE Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
<b>2.</b>		<b>CONTROL CALIDAD (U19#)</b>			
2.1	ud	Realización de ensayo verificación de continuidad y orden de fases de la red de baja tensión, de acuerdo a normativa MT 2.33.15 de Iberdrola, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E15CON030)	1,00	198,00	198,00
2.2	ud	Realización de ensayo medida de la resistencia del aislamiento de la red de baja tensión, de acuerdo a normativa MT 2.33.15 de Iberdrola, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E15RES010)	1,00	167,99	167,99
2.3	ud	Realización de ensayo rigidez dieléctrica del aislamiento de los cables de la red de baja tensión, de acuerdo a normativa MT 2.33.15 de Iberdrola, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. (E15RIG010)	1,00	287,72	287,72
		<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>653,71</b>

Son SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES Euros con SETENTA Y UN Céntimos.

codigo	unidad	descripción	medición	precio unitario	importe
<b>3.</b>		<b>GESTION DE RESIDUOS (E46#)</b>			
3.1	ud	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos generados durante la construcción según documento adjunto. (E46RES010)	1,00	151,25	151,25
		TOTAL CAPITULO			151,25

Son CIENTO CINCUENTA Y UN Euros con VEINTICINCO Céntimos.

## **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

---

ESTUDIO ROS \* ESTELLA-TAFALLA \* TFNO: 948550073-669216151 \* ingenieria@estudioros.es  
PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN B.T.  
EN ARTARIAIN (AYTO. DE LEOZ)  
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

---

1.	RED ELECTRICA		43.160,67	98,169%
2.	CONTROL CALIDAD		653,71	1,487%
3.	GESTION DE RESIDUOS		151,25	0,344%

---

TOTAL EJECUCION MATERIAL 43.965,63

Gastos Generales 10,000% 4.396,56  
Beneficio Industrial 6,000% 2.637,94

---

Subtotal 51.000,13  
I.V.A. 21,000% 10.710,03

---

Presupuesto de ejecución por contrata 61.710,16

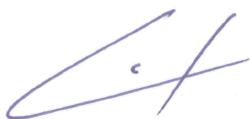
---

TOTAL 61.710,16

---

Son SESENTA Y UN MIL SETECIENTOS DIEZ Euros con DIECISEIS Céntimos.

Estella-Tafalla, julio 2021



Fdo: Carlos Ros Zuasti  
Ingeniero industrial