

PROYECTO DE

URBANIZACIÓN DE LA  
UNIDAD DE EJECUCIÓN  
UE-1 DE FORMIGAL  
(Sallent de Gállego)

PARTE: BAJA TENSION

PROMOTOR:  
**Sociedad Municipal Sallent 2025, SL**

Enero de 2018



## ÍNDICE DEL PROYECTO

<b>1. – MEMORIA</b> -----	<b>4</b>
1.1. – GENERALIDADES -----	5
1.1.1. – OBJETO DEL PROYECTO. -----	5
1.1.2. – NORMATIVA VIGENTE. -----	5
1.1.3. – EMPLAZAMIENTO, TITULAR Y AUTOR DEL PROYECTO. -----	6
1.1.4. – COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA. -----	6
1.1.5. – ALCANCE DEL PROYECTO. -----	7
1.2. – PREVISIÓN DE CARGAS -----	7
1.3. – DISTRIBUCIÓN E ITINERARIOS. -----	10
1.4. – TRAZADO DE LAS REDES SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS EN BAJA TENSIÓN -----	11
1.4.1. – REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN -----	11
1.5. – CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE BAJA TENSIÓN. -----	11
1.5.1. – ANTECEDENTES Y CRITERIOS GENERALES. -----	11
1.5.2. – CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REDES DE BAJA TENSIÓN. -----	11
1.5.3. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. REDES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN -----	11
1.5.3.1. REDES SUBTERRÁNEAS. SISTEMA DE INSTALACIÓN. -----	11
1.6. – CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN DE LOS D.G.P. -----	15
1.7. – INDICACIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA EJECUCIÓN EN RELACIÓN CON OTROS SERVICIOS -----	15
1.8. – CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CONDUCTORES DESTINADOS A R.S.B.T. (NORMA ENDESA GE CNL0001) -----	16
1.8.1. – OBJETO -----	16
1.8.2. – CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES -----	16
1.8.2.1. TENSIÓN NOMINAL -----	16
1.8.2.2. CONDUCTORES -----	16
1.8.3. – AISLAMIENTO -----	17
1.8.3.1. MATERIAL -----	17
1.8.3.2. ESPESOR NOMINAL DEL AISLAMIENTO -----	17
1.8.4. – CUBIERTA EXTERIOR DE PROTECCIÓN. -----	17
1.8.4.1. MATERIAL -----	17
1.8.4.2. ESPESOR NOMINAL DE LA CUBIERTA. -----	17
1.8.5. – INTENSIDADES MÁXIMAS PERMANENTES ADMISIBLES. -----	18
1.8.5.1. CABLES INSTALADOS AL AIRE -----	18
1.8.5.2. CABLES ENTERRADOS -----	19
1.8.6. – INTENSIDADES MÁXIMAS DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES -----	20
1.8.7. – PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DEL NEUTRO -----	21
1.9. – CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CANALIZACIONES. -----	22
1.9.1. – TRAZADO. REALIZACIÓN DE CATAS PREVIAS. -----	22
1.9.2. – APERTURA DE ZANJAS. -----	23
1.9.3. – COLOCACIÓN DE LOS CONDUCTORES. -----	23
1.9.3.1. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO -----	23
1.9.4. – CIERRE DE ZANJAS -----	24
1.9.5. – REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS -----	24
1.9.6. – CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS. -----	24
1.9.6.1. CRUZAMIENTOS -----	24
1.9.6.2. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS -----	27

1.9.6.3. ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO) -----	28
1.10. – UBICACIÓN DISPOSITIVOS GENERALES DE PROTECCIÓN (D.G.P.) -----	29
1.11. – PREVIO AL INICIO DE LA OBRA -----	29
1.12. – DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA DE LA RED. -----	30
1.13. – CONCLUSIÓN -----	31
<b>2. – CÁLCULOS ELÉCTRICOS -----</b>	<b>32</b>
2.1. – GENERALIDADES. -----	33
2.2. – HIPÓTESIS DE CÁLCULO. -----	34
2.3. – INTENSIDAD -----	34
2.4. – INTENSIDAD MÁXIMA, CAÍDA DE TENSIÓN Y MOMENTO ELÉCTRICO. -----	35
<b>3. – GESTIÓN DE RESIDUOS -----</b>	<b>37</b>
3.1. – GENERALIDADES -----	38
3.1.1. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO -----	38
3.1.2. – OBJETO Y FIN DEL ANEJO -----	38
3.1.3. – NORMATIVA DE APLICACION -----	39
3.2. – CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ.N. -----	40
3.2.1. – MATERIALES INERTES. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO. -----	40
3.2.2. – MATERIALES PELIGROSOS. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, 8 DE FEBRERO. -----	40
3.3. – MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA. -----	41
3.4. – OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN. -----	42
3.5. – MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA. -----	42
3.6. – PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ.N. -----	43
3.7. – PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ.N. -----	43
3.8. – VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ.N. -----	44
3.9. – CONCLUSIÓN. -----	46
<b>4. – PLIEGO DE CONDICIONES -----</b>	<b>47</b>
4.1. – PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES -----	48
4.1.1. – OBJETO -----	48
4.1.2. – CAMPO DE APLICACIÓN -----	48
4.1.3. – DISPOSICIONES GENERALES -----	48
4.1.3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES -----	48
4.1.3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO -----	49
4.1.3.3. SEGURIDAD PÚBLICA -----	50
4.1.4. – ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO -----	50
4.1.4.1. DATOS DE LA OBRA -----	50
4.1.4.2. REPLANTEO DE LA OBRA -----	50
4.1.4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO -----	51
4.1.4.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL -----	51
4.1.4.5. ORGANIZACIÓN -----	51
4.1.4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS -----	52
4.1.4.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS -----	52
4.1.4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN -----	52
4.1.4.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL -----	54
4.1.4.10. PERIODO DE GARANTÍA -----	54
4.1.4.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA -----	54

4.1.4.12. PAGO DE OBRAS -----	54
4.1.4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS -----	55
4.1.5. – DISPOSICIÓN FINAL -----	56
<b>4.2. – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.-----</b>	<b>56</b>
4.2.1. – OBJETO-----	56
4.2.2. – NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES. -----	56
4.2.3. – PRUEBAS REGLAMENTARIAS. -----	56
4.2.4. – CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD. -----	57
4.2.4.1. SEPARACIÓN DE SERVICIO. -----	57
4.2.4.2. PREVENCIÓNES ESPECIALES. -----	58
4.2.4.3. PREVIO AL INICIO DE OBRAS-----	58
4.2.4.4. INDICACIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA EJECUCIÓN EN RELACIÓN A OTROS SERVICIOS -----	59
4.2.4.5. ACEPTACIÓN ENDESA -----	60
<b>5. – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD -----</b>	<b>61</b>
5.1. – OBJETO -----	62
5.2. – CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA -----	63
5.2.1. – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN -----	63
5.2.2. – SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA-----	63
5.2.3. – SUMINISTRO DE AGUA POTABLE -----	63
5.2.4. – SERVICIOS HIGIÉNICOS-----	63
5.2.5. – INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS -----	63
5.2.6. – BOTIQUÍN DE OBRA-----	64
5.2.7. – ANÁLISIS DE RIESGOS-----	64
5.2.8. – RIESGOS GENERALES -----	64
5.2.9. – RIESGOS ESPECÍFICOS-----	65
5.2.10. – MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES-----	70
5.2.11. – MEDIDAS PREVENTIVAS -----	73
5.2.12. – PROTECCIONES COLECTIVAS -----	73
5.2.13. – RIESGOS GENERALES-----	73
5.2.14. – RIESGOS ESPECÍFICOS -----	74
5.2.15. – PROTECCIONES PERSONALES-----	84
5.2.16. – REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD-----	85
5.2.17. – INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES -----	85
5.2.18. – RIESGOS PREVISIBLES-----	85
5.2.19. – MEDIDAS PREVENTIVAS -----	86
5.3. – NORMATIVA APLICABLE -----	88
5.3.1. – NORMAS OFICIALES -----	88
<b>6. – PRESUPUESTO -----</b>	<b>89</b>
<b>7. – PLANOS-----</b>	<b>90</b>

## **1. – MEMORIA**

---

---

## **1.1. – GENERALIDADES**

---

### **1.1.1. – OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de las **líneas de distribución en baja tensión** de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica a un grupo de 66 viviendas que se van a construir en el Sector UE-1 de Formigal.

Dichas instalaciones serán objeto de **CESIÓN** a la Compañía Distribuidora ENDESA DE ENERGIAS DE ARAGON I, S.L.U.

---

### **1.1.2. – NORMATIVA VIGENTE.**

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias RD. 842/2002*
- *Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.*
- *Normas particulares de Compañía Suministradora ENDESA, según Orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo.*
- *Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.*
- *RD 1955/2000, régimen jurídico aplicable a las actividades de transporte, distribución, comercialización y suministro de energía eléctrica.*
- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*

### **1.2. – EMPLAZAMIENTO, TITULAR Y AUTOR DEL PROYECTO.**

---

- Peticionario.	Sociedad Municipal Sallent 2025, SL
- C.I.F.	B-22269591
- Domicilio Social.	C/Francia, 4 Sallent de Gállego (Huesca)
- LOCALIDAD	22660 Sallent de Gallego (Huesca)

Para una instalación ubicada en:

EMPLAZAMIENTO	Sector de Urbanización Ue1 en Formigal (Sallent de Gállego)
PROVINCIA	Huesca

AUTOR DEL PROYECTO	JOSÉ MARÍA SALINAS LECINA INGENIERO INDUSTRIAL Nº 1.207 C.O.I.I.A.R.
--------------------	---

### **1.3. – COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA.**

---

La compañía distribuidora es ENDESA DE ENERGIAS DE ARAGON I, S.L.U.

#### **1.4. – ALCANCE DEL PROYECTO.**

---

El presente proyecto hace referencia exclusivamente a la instalación de las Redes Subterráneas de Baja Tensión con origen del Centro de Transformación de la Urbanización.

Y final en los Dispositivos Generales de Protección a instalar en la fachada del inmueble por el promotor del edificio (según normas Endesa en vigor), en función del proyecto específico de baja tensión del inmueble.

Desde estos D.G.P. será la instalación de enlace que dará a los futuros bloques de viviendas proyectado, tal y como se indica en los planos y memoria, no siendo de alcance en ningún caso cualquier otra instalación distinta de la citada ni posteriores derivaciones o ampliaciones de ésta.

No obstante, cabe indicar que este proyecto en su conjunto tendrá varios destinos. Por una parte, se entregarán ejemplares a los organismos de control (OCA), a la Compañía eléctrica Endesa de Energía de Aragón I SLU y al Excelentísimo Ayuntamiento de Sallent de para la obtención de la licencia de obras de estas instalaciones.

#### **1.5. – PREVISIÓN DE CARGAS**

---

Estas son las potencias a suministrar a los diferentes portales

- **DGP 1**

<ul style="list-style-type: none"><li>• 22 Viviendas</li><li>• 1 escalera</li><li>• 1 Ascensor</li></ul>	
Potencia Total (kW)	<b>162,681kW</b>

- **DGP 2**

<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Grupo presión</li></ul>
---



Potencia Total (kW)	17,321kW
---------------------	----------

- **DGP 3**

<ul style="list-style-type: none"><li>• 22 Viviendas</li><li>• 1 escalera</li><li>• 1 Ascensor</li></ul>	
Potencia Total (kW)	162,681kW

- **DGP 4**

<ul style="list-style-type: none"><li>• 100 Plazas de Garaje</li></ul>	
Potencia Total (kW)	25kW

- **DGP 5 /**

<ul style="list-style-type: none"><li>• 22 Viviendas</li><li>• 1 escalera</li><li>• 1 Ascensor</li></ul>	
Potencia Total (kW)	162,681kW

- **DGP 6**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Recarga vehículos eléctricos</li></ul>	
Potencia Total (kW)	36,8kW

- **DGP 7**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Alumbrado Urbanización</li> </ul>	
Potencia Total (kW)	<b>20kW</b>

POTENCIA TOTAL SUMINISTRADA	
D.G P. 1	162,681 kW
D.G P. 2	17,321 kW
D.G P. 3	162,681 kW
D.G P. 4	25 kW
D.G P. 5	162,681 kW
D.G P. 6	36,8 kW
D.G P. 7	20 kW
<b>POTENCIA TOTAL EN BAJA TENSIÓN</b>	<b>587,164 kW</b>

### 1.6. – DISTRIBUCIÓN E ITINERARIOS.

CARGA	CONDUCTOR	ITINENARIO	APARAMENTA	POTENCIA
<b>CT- CGP 1</b>	1 circuito 3x1x240+150 mm <sup>2</sup> Al 0,6/1kV	156,4m acera	1 Monolito	162,681 kW
<b>CT- CGP 2</b>	1 circuito 3x1x240+150 mm <sup>2</sup> Al 0,6/1kV	160,4m acera	1 Monolito	17,321 kW
<b>CT- CGP 3</b>	1 circuito 3x1x240+150 mm <sup>2</sup> Al 0,6/1kV	190,2m acera	1 Monolito	162,681 kW
<b>CT- CGP 4</b>	1 circuitos 3x1x240+150 mm <sup>2</sup> Al 0,6/1kV	193,9m acera	1 Monolito	25 kW
<b>CT- CGP 5</b>	1 circuito 3x1x240+150 mm <sup>2</sup> Al 0,6/1kV	217,8m acera	1 Monolito	162,681 kW
<b>CT- CGP 6</b>	1 circuito 3x1x240+150 mm <sup>2</sup> Al 0,6/1kV	10,7m acera	1 Monolito	36,8 kW
<b>CT- CGP 7</b>	1 circuito 3x1x240+150 mm <sup>2</sup> Al 0,6/1kV	10m acera	1 Monolito	20 kW
<b>TOTAL</b>				<b>587,164 kW</b>

---

## **1.7. – TRAZADO DE LAS REDES SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS EN BAJA TENSIÓN**

---

### **1.7.1. – REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN**

---

Partiendo de la salida de las salidas del nuevo Centro de Transformación subterráneo, se proyectan 7 líneas de distribución en baja tensión 3x1x240+1x150 mm<sup>2</sup> Al 0,6/1kV las cuales terminarán en su monolito correspondiente que albergará la caja de seccionamiento (CS) y la caja general de protección (CGP). (Ver planos).

## **1.8. – CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE BAJA TENSIÓN.**

---

### **1.8.1. – ANTECEDENTES Y CRITERIOS GENERALES.**

---

El diseño realizado en el presente proyecto está concebido de acuerdo con las condiciones establecidas por la Compañía Suministradora ENDESA ENERGIA DE ARAGON I SLU, cuyo itinerario viene definido en los planos correspondientes.

De acuerdo con los criterios generales utilizados el trazado de la Red de Baja Tensión debe discurrir por acera y vial público consolidado ejecutándose en este caso enterradas bajo arena.

### **1.8.2. – CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REDES DE BAJA TENSIÓN.**

---

La red se explotará, en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, 50 Hz de frecuencia, a la tensión nominal de 400 V alimentándose desde los puntos de conexión según Condiciones de Suministro de Endesa, los cuales se han citado anteriormente.

### **1.8.3. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. REDES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN**

---

#### **1.8.3.1. REDES SUBTERRÁNEAS. SISTEMA DE INSTALACIÓN.**

---

El tendido subterráneo objeto de este proyecto partirá del punto de conexión citado anteriormente.

Así pues, el sistema de instalación adoptado será de tipo RED de DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA y cumplirá lo especificado en particular en la *instrucción complementaria ITC-BT-07* que se recoge a continuación:

### **2.1.2. Directamente enterrados.**

*La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m en acera, ni de 0,80 m en calzada.*

*Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes, tales como las establecidas en el apartado 2.1.2. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones que se establecen en el apartado 2.2 de la presente instrucción así lo exijan.*

*Para conseguir que el cable quede correctamente instalado sin haber recibido daño alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros, en la instalación de los cables se seguirán las instrucciones descritas a continuación:*

*- El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0,05 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales.*

*- Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica, como por ejemplo, losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m.*

*- Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección mecánica y de señalización.*

### **2.1.2. En canalizaciones entubadas.**

*Serán conformes con lo indicado en el apartado 1.2.4. de la ITC.-BT-21. No se instalará más de un circuito por tubo.*

*Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán de arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes varios. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.*

Cuando deban atravesar calzadas, muros o cimentaciones, se colocarán tubos de PVC que serán conformes a lo establecido en la norma *UNE-EN 50.086 2-4* y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla siguiente:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

Concretamente y cumpliendo las condiciones técnicas emitidas por la Compañía Suministradora Endesa, los tendidos se realizarán bajo tubo y arquetas según normas ENDESA y REBT 842/2002.

- **Conductores y circuitos**

Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra por terreno de dominio público, bajo aceras o calzadas.

Los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas según se indica en la *Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-07* serán de aluminio y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Asimismo se indica que los cables podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603. La sección de estos conductores será la adecuada a

las intensidades y caídas de tensión previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a 6 mm<sup>2</sup> para conductores de cobre y a 16 mm<sup>2</sup> para los de aluminio.

En el presente caso se utilizarán conductores unipolares de aluminio con aislamiento a base de polietileno reticulado y cubierta tipo RV, características s/norma Endesa GE CNL001 cuyas intensidades máximas admisibles corresponden a lo indicado en la Instrucción ITC-BT-07 y UNE 20435

Denominación U.N.E.	Intensidad máxima admisible a 25°C	
	Enterrado	Bajo tubo
	RV	RV
RV 0.6/1 kV 3x1x50 + 1x25 Al	180	144
RV 0.6/1 kV 3x1x95 + 1x50 Al	260	208
RV 0.6/1 kV 3x1x150 + 1x95 Al	330	264
RV 0.6/1 kV 3x1x240 + 1x150 Al	430	344

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes vagabundas, y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido.

- **Circuitos**

En función de la previsión de carga, las condiciones de suministro que emitirá la compañía distribuidora y a tenor de los resultados obtenidos en el anejo de cálculos justificativos, se obtiene que los circuitos tendrán una sección RV 3x1x240 + 1x150 mm<sup>2</sup> Al 0,6/1Kv, suministrando la energía eléctrica por el mismo.

Los circuitos se han calculado siguiendo un criterio de caída de tensión máxima de un 5%, según indicaciones de la compañía suministradora, a fin de no hipotecar la posibilidad de futuras ampliaciones de potencia por parte de los actuales receptores. Los circuitos llegarán hasta los Dispositivos Generales de Protección, según se ha descrito en apartados anteriores.

Los conductores estarán protegidos contra sobreintensidades y cortacircuitos mediante fusibles.

### **1.9. – CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN DE LOS D.G.P.**

Se indica de acuerdo con la norma, las características de los dispositivos generales de protección.

Son cajas alojadas en un nicho en la pared. El nicho o monolito se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE –EN 50102; revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave triangular normalizada por ENDESA.

Las cajas de seccionamiento están instaladas inmediatamente antes de la caja general de protección (C.G.P.) de la finca. Facilitan la localización y separación de averías en los cables subterráneos de baja tensión, así como la alimentación de socorro.

El montaje del nicho será intemperie sobre zócalo de hormigón y estarán incorporadas a las fachadas de las fincas.

Se adjuntan características en el plano correspondiente.

### **1.10. – INDICACIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA EJECUCIÓN EN RELACIÓN CON OTROS SERVICIOS**

Los cruzamientos y paralelismos de los conductores eléctricos con otros servicios deberán respetar las distancias reglamentarias tal cual indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

En cualquier caso si los cruces superan cotas de 1,10 m o tuvieran especial ejecución que pudiera afectar las condiciones técnicas de medidas que marca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión deberán contar con la aprobación si fuera necesario de:

- La Dirección Facultativa.
- El Excmo Ayuntamiento de Sallent de Gallego.
- La compañía suministradora ENDESA ENERGÍAS DE ARAGON I SLU.
- Servicio Provincial de Industria.



## **1.11. – CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CONDUCTORES DESTINADOS A R.S.B.T. (NORMA ENDESA GE CNL0001)**

### **1.11.1. – OBJETO**

Este apartado tiene por objeto el especificar las características y establecer los tipos normalizados de los cables unipolares de aluminio con aislamiento a base de polietileno reticulado y cubierta RV, de tensiones asignadas de 0,6/1 kV, para redes subterráneas de distribución de baja tensión.

### **1.11.2. – CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES**

#### **1.11.2.1. TENSIÓN NOMINAL**

La tensión nominal  $U_0/U$ , de los cables será 0,6/1 kV, y designa el valor eficaz de la tensión a frecuencia industrial entre el conductor y tierra ( $U_0$ ) y entre conductores ( $U$ ) para los que se han diseñado los cables.

#### **1.11.2.2. CONDUCTORES**

Los conductores serán de Al, compactos, de varios alambres cableados, de sección circular Clase 2 s/UNE HD 603-5X-1 y de secciones nominales 50, 95, 150 y 240 mm<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla se especifican las características principales para los conductores de aluminio.

CARACTERÍSTICAS	SECCIÓN NOMINAL (MM <sup>2</sup> )			
	50	95	150	240
Nº mínimo de alambres por conductor	6	15	15	30
Diámetro mínimo de la cuerda (mm)	7,7	11,0	13,9	17,8
Diámetro máximo de la cuerda (mm)	8,6	12,0	15,0	19,2
Resistencia máxima del conductor a 20°C (Ω/km)	0,641	0,320	0,206	0,125

### 1.11.3. – AISLAMIENTO

---

#### 1.11.3.1. MATERIAL

---

El aislamiento estará constituido por una mezcla aislante a base de polietileno reticulado químicamente, de designación XLPE Tipo DIX3 s/UNE HD 603-1 y válido para una temperatura máxima asignada al conductor de 90 ° C en servicio normal, y de 250 ° C para cortocircuitos de duración máxima de 5 segundos.

#### 1.11.3.2. ESPESOR NOMINAL DEL AISLAMIENTO

---

Los espesores nominales correspondientes a las secciones seleccionadas se indican en la tabla siguiente en función del tipo de aislamiento:

SECCIÓN NOMINAL DEL CONDUCTOR A L(MM <sup>2</sup> )	ESPESOR NOMINAL DEL AISLAMIENTO XLPE (MM)
50	1,0
95	1,1
150	1,4
240	1,7

### 1.11.4. – CUBIERTA EXTERIOR DE PROTECCIÓN.

---

#### 1.11.4.1. MATERIAL

---

La cubierta exterior estará constituida por una mezcla especial cero halógenos, tipo Flamex DM01, del tipo RV, s/UNE HD 603-5 de color negro.

#### 1.11.4.2. ESPESOR NOMINAL DE LA CUBIERTA.

---

Conforme a la norma UNE HD 603-5, serán los indicados en la tabla siguiente:

SECCIÓN NOMINAL DEL CONDUCTOR A L(MM <sup>2</sup> )	ESPESOR NOMINAL DE LA CUBIERTA PARA L AISLAMIENTO XLPE RV (MM)
50	1,4
95	1,5
150	1,6

240	1,7
-----	-----

### 1.11.5. – INTENSIDADES MÁXIMAS PERMANENTES ADMISIBLES.

Son las indicadas en la *tabla 5 s/une 20435* y las *Instrucciones BT 04 y BT 07* del *Reglamento Electrotécnico de BT*, en función del tipo de aislamiento, para la temperatura máxima admisible de los conductores y condiciones tipo de instalación allí establecidas.

IMAX. ADMISIBLE EN AMPERIOS, AISLAMIENTO XLPE (RV)		
SECCIÓN NOMINAL	INSTALACIÓN ENTERRADA	INSTALACIÓN AL AIRE
	AI	AI
50	180	140
95	260	220
150	330	300
240	430	420
Temperatura máxima del conductor: 90°C		
Instalación enterrada		Instalación al aire
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura terreno 25°C</li> <li>- Una terna de cables unipolares en contacto mutuo conjuntamente con un conductor neutro, si existe</li> <li>- Profundidad: 70 cm</li> <li>- Resistencia térmica del terreno: 100°C cm/W</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura aire: 40°C</li> <li>- Una terna de cables unipolares en contacto mutuo conjuntamente con un conductor neutro, si existe</li> <li>- Disposición que permita una eficaz renovación del aire.</li> </ul>

Cuando las condiciones reales de instalación, sean distintas de las condiciones tipo, la intensidad admisible se deberá corregir aplicando los factores relacionados en la citada Norma UNE, de entre los que, por su mayor significación para las redes de distribución, se señalan los siguientes.

#### 1.11.5.1. CABLES INSTALADOS AL AIRE

- *Cables instalados al aire en ambientes de temperatura distinta de 40°C::* Se aplicarán los coeficientes correctores indicados en la siguiente tabla:

TEMPERATURA AMBIENTE	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C
COEFICIENTE	1,18	1,10	1,00	0,90	0,77

- *Cables expuestos directamente al sol:* Se utilizará el coeficiente corrector 0,9.
- *Cables instalados bajo tubo:* Para cables instalados bajo tubo, tanto si este se instala al aire (por ej. Sobre paredes o muros) o empotrado o en huecos de la construcción, etc., el factor de corrección será de 0,8. Este valor no es válido en el caso en que el tubo esté empotrado en materiales de características de aislamiento térmico muy elevadas tales como lana de vidrio, poliestireno u otros aislantes térmicos.

#### 1.11.5.2. CABLES ENTERRADOS

- *Varias ternas de cables enterrados directamente en una misma zanja:* Se aplicaran los coeficientes de la siguiente tabla:

TERNAS EN UN MISMO PLANO HORIZONTAL	Nº DE TERNAS							
	2	3	4	5	6	8	10	12
Con separación aproximada de 7 cm.	0,85	0,70	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
Con separación aproximada de 20 cm.*	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
En contacto	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47

\* Según reglamento electrotécnico de baja tensión.

- *Ternas de cables enterrados en una zanja, en el interior de tubos o similares:* Se recomienda aplicar un coeficiente corrector de 0,8, en el caso de una terna de cables unipolares instalada en el interior del mismo tubo, y de 0,9 si los cables están en tubos diferentes. En el primer caso la relación entre el diámetro del tubo y el diámetro aparente de la terna no será inferior a 2.

No obstante lo anterior, cuando se trate de instalaciones tubulares que no superen los 15 metros (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.) no será necesario aplicar un coeficiente corrector.

- Factores de corrección en función de la temperatura del terreno.

TIPO DE AISLAMIENTO	TEMPERATURA DEL TERRENO °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
XLPE.	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

-Cables directamente enterrados o en conducciones en terrenos de resistividad térmica distinta de 100 °C cm/W: se aplicarán los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

RESISTIVIDAD TÉRMICA DEL TERRENO (°C CM/W)	80	100	120	150	200	250
COEFICIENTE CORRECTOR	1,09	1,00	0,93	0,85	0,75	0,68

-Cables enterrados en zanja a diferentes profundidades según reglamento electrotécnico de baja tensión.

PROFUNDIDAD DE LA INSTALACIÓN (M)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
COEFICIENTE CORRECTOR	1,03	1,02	1,01	1	0,90	0,98	0,97	0,95

#### 1.11.6. – INTENSIDADES MÁXIMAS DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES

En la siguiente tabla se indican las intensidades de corriente de cortocircuito admisibles, para conductores de aluminio, y diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

De acuerdo con la Norma UNE 20435, estas intensidades corresponden a una temperatura de 250 °C alcanzada por el conductor, supuesto que todo el calor desprendido durante el cortocircuito es absorbido por el propio conductor.

Sección nominal	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
50	14,7	10,1	8,50	6,60	4,60	3,80	3,30	2,90	2,70

95	27,9	19,2	16,1	12,5	8,80	7,20	6,20	5,60	5,10
150	44,1	30,4	25,5	19,8	13,9	11,4	9,90	8,80	8,10
240	70,5	48,7	40,8	31,6	22,3	18,2	15,8	14,1	12,9

### 1.11.7. – PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DEL NEUTRO

La puesta a tierra y continuidad del neutro se atenderá a lo establecido en los capítulos 3.6 y 3.7 de la ITC-BT 06.

#### **ITC-BT-06:**

#### **3.6 Continuidad del conductor neutro (aplicable según apartado 2.3 de la ITC-BT-07)**

*El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que ésta interrupción sea realizada con alguno de los dispositivos siguientes:*

*a) Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro y las fases al mismo tiempo (corte omnipolar simultáneo), o que conecten el neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.*

*b) Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas, y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo, en éste caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.*

#### **3.7 Puesta a tierra del neutro (aplicable según apartado 2.3 de la ITC-BT-07)**

*El conductor neutro de las líneas aéreas de redes de distribución de las compañías eléctricas se conectará a tierra en el centro de transformación o central generadora de alimentación, en la forma prevista en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Además, en los esquemas de distribución tipo TT y TN, el conductor neutro y el de protección para el esquema TN-S, **deberán estar puestos a tierra en otros puntos, y como mínimo una vez cada 500 metros de longitud de línea**. Para efectuar ésta puesta a tierra se elegirán, con preferencia, los puntos de donde partan las derivaciones importantes.*

*[...]*

*En las redes de distribución privadas, con origen en centrales de generación propia para las que se prevea la puesta a tierra del neutro, se seguirá lo especificado anteriormente para las redes de distribución de las compañías eléctricas.*

---

## **1.12. – CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CANALIZACIONES.**

---

Las canalizaciones en las que vayan los conductores eléctricos deberán de cumplir con las siguientes especificaciones:

### **1.12.1. – TRAZADO. REALIZACIÓN DE CATAS PREVIAS.**

---

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terreno de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen las vallas para la delimitación de la zona de trabajo. Si se conocen 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 catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se realizará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos y personal.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curvas según la sección de los conductores.

### **1.12.2. – APERTURA DE ZANJAS.**

---

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Cuando las características del terreno, la existencia de servicios o la previsión de instalación de nuevos servicios cuya construcción comprometa la seguridad del tendido subterráneo, lo aconsejen, se aumentará la profundidad de la zanja de acuerdo con el supervisor de obra o persona en la que delegue.

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras y piedras en la zanja.

Se deben tomar las precauciones precisas, para no tapar con tierra los registros de gas, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública, se dejarán los pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación, se precisará una autorización especial del Organismo competente, que deberá ser obtenida por la empresa adjudicataria de la obra.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las especificadas en los planos adjuntos.

### **1.12.3. – COLOCACIÓN DE LOS CONDUCTORES.**

---

#### **1.12.3.1. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO**

---

Los conductores irán directamente enterrados en zanja, disponiéndose el conductor sobre un lecho de arena fina tamizada, de 4 cm de espesor. Encima se situará otra capa de arena hasta una cota de 30 cm de y sobre esta una protección mecánica a base de losetas de PPC normalizadas por ENDESA, colocadas longitudinalmente en la totalidad de la longitud de la zanja.

Previo al tendido del conductor subterráneo en Baja Tensión, se informará por escrito a la Dirección Facultativa que supervisará la aceptación del material utilizado y las características de la zanja en general.

La compactación de la zanja, se realizará con zahorras seleccionadas por tongadas de 15 cm como máximo, debiendo obtener el final de la misma una compactación a ensayo Proctor Modificado del 98%.



Para advertir la existencia del cable eléctrico se colocará una cinta de señalización de las características indicadas en la RU 0205, como mínimo a 30 cm. por encima de la protección mecánica.

#### **1.12.4. – CIERRE DE ZANJAS**

---

El relleno de las zanjas se efectuará con zahorras naturales con compactación mecánica, por tongadas de un espesor máximo de 15 centímetros. El grado de compactación alcanzado será mediante ensayo, por un laboratorio de mecánica, del suelo en que se justifique que la densidad de relleno ha alcanzado como mínimo el 98% de la densidad correspondiente, para los materiales de relleno en el ensayo Proctor modificado. Es necesario que se presenten ante la dirección técnica los resultados de los diferentes ensayos de laboratorio, realizados durante la ejecución de las obras, y muy especialmente los referentes a compactaciones de las distintas tongadas de relleno ejecutadas.

Los materiales procedentes de la excavación se llevarán al vertedero municipal, asumiendo su carga, transporte, vertido y canon de vertedero la empresa adjudicataria de la obra.

La empresa adjudicataria de la obra será responsable de los hundimientos que pudieran producirse por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que efectuarse.

#### **1.12.5. – REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**

---

La reposición de pavimento tanto de las calzadas como de las aceras, se realizará en condiciones técnicas de plena garantía, recortándose su superficie de forma uniforme y extendiendo su alcance a las zonas limítrofes de las zanjas que pudieran haber sido afectadas por la ejecución de aquellas.

#### **1.12.6. – CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.**

---

##### **1.12.6.1. CRUZAMIENTOS**

---

A continuación se fijan, para cada uno de los casos que se indican, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de conductores subterráneos. Asimismo, los cables subterráneos, cuando estén enterrados directamente en el terreno, deberán cumplir, además de los requisitos reseñados en el presente punto, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos

Competentes, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de baja tensión.

- **Con Calles y Carreteras**

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

- **Ferrocarriles**

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

- **Otros cables de energía eléctrica**

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los de alta tensión. La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

- **Cables de telecomunicación**

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

- **Canalizaciones de agua y gas**

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

- **Conducciones de alcantarillado**

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas.

- **Depósitos de carburante**

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 2.1.2. del ITC-BT-07 y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

#### 1.12.6.2. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

---

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- **Otros cables de energía eléctrica**

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de baja tensión, podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

- **Cables de telecomunicación**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

- **Canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

- **Canalizaciones de gas**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

#### 1.12.6.3. ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO)

---

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a una parcela deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

---

### **1.13. – UBICACIÓN DISPOSITIVOS GENERALES DE PROTECCIÓN (D.G.P.)**

---

La ubicación de las D.G.P se colocaran en fachada con acceso público cumpliendo con las normativas para este capítulo de la compañía Distribuidora ENDESA ENERGIAS DE ARAGON I SLU, y estarán situados a una altura mínima de 30.cm

La alimentación de los cables a estos DGP deberán partir desde el encuentro del itinerario enterrado del cable con el plano de fachada (cota mínimo 60 cm).

---

### **1.14. – PREVIO AL INICIO DE LA OBRA**

---

Previo al inicio de la obra será imprescindible realizar un acta de inicio de obras. Ésta se realizará en Endesa con la Dirección Facultativa y la propiedad.

Previo a la misma se deberá disponer de:

- Licencia de obras.
- Planos de las instalaciones afectadas en los accesos al centro de transformación. Esta documentación deberá solicitarla previa al acta de inicio de obras el adjudicatario de la obra.

---

### **1.15. – DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA DE LA RED.**

---

Se deberá presentar con un (1) mes de antelación a la puesta en servicio por parte de ENDESA la siguiente documentación:

- 2 Copias del Proyecto Visado.
- 2 Copias del Certificado Final de Obra.
- 2 Copias del Boletín de la Red de Baja Tensión sellado por la entidad colaboradora (OCA) por circuito y a nombre de Endesa.
- Anexo fotográfico en papel de las diferentes fases de la obra: zanja/s, tendido, conexiones, estado inicial y final, etc....
- Soporte digital de las diferentes fotografías presentadas.
- 2 Copias del plano de tendido de la Red realizada. Según normas ENDESA. A realizar por el instalador.
- 1 Copia del plano de tendido en soporte magnético.
- 1 Copia de la Licencia de Obra.
- 1 Copia del Certificado Final de la obra emitido por la empresa adjudicataria de acuerdo con lo indicado en el presente proyecto.
- 1 Original del ensayo de los cables de Baja Tensión según normas ENDESA por cada circuito.
- 1 Original del ensayo de compactación Tipo Proctor Modificado cada 50 metros lineales.
- Carta de Cesión de la instalación a ENDESA emitida por el titular de la misma.
- 1 Fotocopia de la escritura de constitución de la sociedad que realiza la cesión a ENDESA
- 1 Fotocopia de los poderes de la persona que firma la cesión en representación de la sociedad que realiza la ésta a ENDESA
- 1 Fotocopia del D.N.I. de la persona que firma la cesión en representación de la sociedad que realiza la ésta a ENDESA

---

## 1.16. – CONCLUSIÓN

---

Con todo lo expuesto en este proyecto, consideramos suficientemente detalladas las instalaciones.

Si bien habrá que tener en cuenta dos puntos muy importantes:

- 1º.- Las instalaciones diseñadas deberán de hacerse con materiales aceptados según normas ENDESA, ya que las mismas está previsto que sean **CEDIDAS** a la compañía distribuidora. Incluida la parte del D.G.P. que afecta a la instalación de ENDESA.
  
- 2º.- Una vez confeccionado el proyecto, éste será sometido a la **APROBACIÓN**, por parte de la compañía distribuidora, quien podrá rebatir o modificar los criterios constructivos observados, pudiendo ser este estudio invalidado en cuanto a los criterios de distribución y de explotación se refieren.

SALLENT DE GÁLLEGO, DICIEMBRE 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JOSE MARÍA SALINAS LECINA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1.207  
C.O.I.I.A.R.



## **2. – CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

---

## 2.1. – GENERALIDADES.

La sección del cable ha sido dimensionada de tal manera que supera ampliamente las necesidades de la red, de la cual forma parte el tendido en proyecto, en lo que se refiere a pérdidas de potencia, caídas de tensión, capacidad de transporte, sobrecargas admisibles y corriente de cortocircuito.

De acuerdo con las características eléctricas del cable, se adjuntan los cálculos eléctricos correspondientes al tramo de red en proyecto.

<b>Conductor</b>	Al
<b>Sección</b>	240 mm <sup>2</sup>
<b>Aislamiento</b>	0,6/1 kV
<b>Resistencia Uo/U eléctrica a 90°C, 50 Hz</b>	0.28 Ω/km

Los factores de corrección a utilizar para el cálculo serán los que en cada caso indica la recomendación Unesa correspondiente y que afectan a:

- Cables enterrados a diferente profundidad.
- Cables trifásicos o ternas de cables agrupados en la misma zanja.
- Cables enterrados en terrenos cuya temperatura sea distinta a 25 °C.
- Cables enterrados en terreno de resistividad térmica del terreno distinta a 100 °C cm/W.
- Cables instalados en el interior de tubos o similares.

## **2.2. – HIPÓTESIS DE CÁLCULO.**

---

- Coeficiente de simultaneidad para los circuitos = 1
- Factor de potencia para todos los circuitos = 0.9
- Coeficiente corrector = 0,8
- Máxima caída de tensión 5%
- Tensión entre fases = 400 V
- Se consideran prescripciones de R.E.B.T. y Normas ENDESA.

## **2.3. – INTENSIDAD**

---

En función de la potencia P en Watios, la intensidad I en Amperios de cada circuito viene dada por:

$$I = P / (1.73 * U * \cos \varphi)$$

Aplicando la expresión y los coeficientes de instalación se obtienen para el circuito realizado a una tensión de 400V.

#### 2.4. – INTENSIDAD MÁXIMA, CAÍDA DE TENSIÓN Y MOMENTO ELÉCTRICO.

La caída de tensión para cada circuito se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$e = \frac{R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi}{V \cdot \cos \varphi} \cdot P \cdot L \quad (V)$$

y se define como momento eléctrico de un tramo a la expresión:

$$Me = P \cdot L \quad (\text{kWm})$$

A su vez el momento eléctrico  $Me$  ha de ser inferior a otro máximo  $Mm$  que se calcula como sigue:

$$Mm = \frac{V \cdot e}{R + X \operatorname{tg} \varphi}$$

donde los parámetros tienen los siguientes significados:

- e = Caída de tensión en voltios
- R = Resistencia del conductor en  $\Omega/\text{km}$ .
- X = Reactancia del conductor en  $\Omega/\text{km}$ .
- V = Tensión entre fases.
- P = potencia en kW.
- L = Longitud del tramo en metros
- $\varphi$  = ángulo de desfase

Aplicando las fórmulas anteriores se obtienen los siguientes resultados:

	L	P. TOTAL	ternas	Cosφ	f.cor	tensión	sección	mat	I	I <sub>max</sub>	P <sub>max</sub>	e	Σe	e%	M	M
R.S.B.T – G-11	(m)	(kW)	(=CIRC)			(V)	(mm <sup>2</sup> )		(A)	(A)	(kW)	(V)	(V)		(kWxm)	(kWxm)
						400	240	Al								
C.G.P. 1	156,4	162,681	1,00	0,90	0,62	400	240	Al	261,21	266	166,24	7,36	7,36	1,84	25443	41637
C.G.P. 2	160,4	17,321	1,00	0,90	0,62	400	240	Al	27,81	266	166,24	0,80	0,80	0,20	2778	41637
C.G.P. 3	190,2	162,681	1,00	0,90	0,62	400	240	Al	261,21	266	166,24	1,38	1,38	0,34	4755	41637
C.G.P. 4	193,9	25	1,00	0,90	0,62	400	240	Al	40,14	266	166,24	9,13	9,13	2,28	31544	41637
C.G.P. 5	217,8	162,681	1,00	0,90	0,62	400	240	Al	261,21	266	166,24	2,32	2,32	0,58	8015	41637
C.G.P. 6	10,7	36,8	1,00	0,90	0,62	400	240	Al	59,09	266	166,24	0,06	0,06	0,02	214	41637
C.G.P. 7	10	20	1,00	0,90	1,00	400	240	Al	32,11	430	268,12	0,00	0,00	0,00	0	41637

Como se puede comprobar, en ningún cálculo teórico se supera la caída de tensión de consigna del 5%.

SALIENT DE GÁLLEGO, DICIEMBRE 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JOSE MARÍA SALINAS LECINA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1.207  
C.O.I.I.A.R.

### **3. – GESTIÓN DE RESIDUOS**

---

### 3.1. – GENERALIDADES

#### 3.1.1. – PETICIONARIO Y EMPLAZAMIENTO

Se redacta el presente proyecto a petición de:

- Peticionario.	Sociedad Municipal Sallent 2025, SL
- C.I.F.	B-22269591
- Domicilio Social.	C/Francia, 4 Sallent de Gállego (Huesca)
- LOCALIDAD	22660 Sallent de Gallego (Huesca)

Para una instalación ubicada en:

EMPLAZAMIENTO	Sector de Urbanización Ue1 en Formigal (Sallent de Gállego)
PROVINCIA	Huesca

AUTOR DEL PROYECTO	JOSÉ MARÍA SALINAS LECINA INGENIERO INDUSTRIAL Nº 1.207 C.O.I.I.A.R.
--------------------	---

#### 3.1.2. – OBJETO Y FIN DEL ANEJO

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

---

### 3.1.3. – NORMATIVA DE APLICACIÓN

---

- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
  
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
  
- Decreto 49/2000 B.O.A. nº 33, de 29 de febrero de 2000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
  
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
  
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
  
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
  
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
  
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.



### 3.2. – CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

#### 3.2.1. – MATERIALES INERTES. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, DE 8 DE FEBRERO.

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (Tn)	CANTIDADES (m <sup>3</sup> )
170101	Hormigón		
170102	Ladrillos		
170103	Tejas y materiales cerámicos		
170201	Madera		
170202	Vidrio		
170302	Mezclas bituminosas distintas de las Especificadas en el código 170301		
170504	Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 170503	78,54	59,5
TOTALES		78,54	59,5

#### 3.2.2. – MATERIALES PELIGROSOS. SEGÚN ORDEN MAM/304/2002, 8 DE FEBRERO.

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (Tn)	CANTIDADES (m <sup>3</sup> )
170605	Materiales de construcción que contienen amianto		
TOTALES			

---

### **3.3. – MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.**

---

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto de Centro de Transformación y Red Subterránea de Baja Tensión se produce a través de tres actividades claramente diferenciadas y que se describen a continuación:

#### **Demolición de edificaciones existentes:**

No se prevé la demolición de edificaciones existentes.

#### **Demolición de pavimentos existentes:**

Se prevé la demolición de pavimentos existentes exclusivamente en la zona de afección de la Red de Baja Tensión, eliminándose el pavimento existente en la zona de afección de la zanja.

#### **Excavación en explanación y zanjas:**

Se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la construcción de la correspondiente obra civil de Red de Baja Tensión.

La medición se obtiene de cada una de las unidades de obra previstas ejecutar, quedando lo suficientemente contemplada en las secciones tipo incluidas en los planos del presente proyecto, entre las que hay que destacar las zanjas bajo acera, calzada y cruce de calzada. Así como la obra específica de excavación de la cimentación centro de transformación.

Igualmente se contempla en este apartado la obtención de tierras procedentes de la excavación de las zanjas, donde no será aprovechable para el relleno de las mismas el material obtenido, dado que no cumple igualmente con las condiciones necesarias para el relleno.

### **3.4. – OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.**

---

La totalidad de residuos deberán ser transportados a vertedero autorizado para su gestión.

En lo relativo a las cantidades de residuos enumeradas en el punto de residuos peligrosos (en caso que los hubiera) serán igualmente gestionados por una empresa homologada y trasladados al vertedero autorizado por la D.G.A., igualmente de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

### **3.5. – MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.**

---

Los residuos procedentes de la demolición de las edificaciones se acopiarán de forma separada en espacios ubicados en el interior de las nuevas parcelas generadas con la urbanización, y en ningún caso ocupando parte del espacio destinado a viarios. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

- Hormigón ..... 80 Tm.
- Ladrillos, tejas y cerámicos ..... 40 Tm.
  
- Madera ..... 1 Tm.
- Vidrio ..... 1 Tm.

En el caso de placas de fibrocemento de cubiertas, tuberías, etc., compuestas por amianto, serán desmontadas de forma completa y sin fracturar, para posteriormente ser evacuadas por el gestor. La cantidad y el tiempo del acopio será de dos días, manteniéndolo en este tiempo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, no pudiendo procederse a la continuación de la demolición del resto de la edificación hasta que se hayan trasladado.

No obstante el contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el presente documento, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

### **3.6. – PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Ya que ésta no se produce.

### **3.7. – PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación el poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

### 3.8. – VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

La cantidad de tierras, junto con el resto de los demás residuos de construcción y demolición se trasladarán a vertedero autorizado. Estas cantidades resultantes resultan ser las siguientes:

#### **MATERIALES INERTES. Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.**

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (Tm)	CANTIDAD ES (m <sup>3</sup> )
170101	Hormigón		
170102	Ladrillos		
170103	Tejas y materiales cerámicos		
170201	Madera		
170202	Vidrio		
170302	Mezclas bituminosas distintas de las Especificadas en el código 170301		
170504	Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 170503	78,54	59,5
TOTALES.....		78,54	59,5

#### **MATERIALES PELIGROSOS. Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.**

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (Tm)	CANTIDAD ES (m <sup>3</sup> )
170605	Materiales de construcción que contienen amianto	-	-
TOTALES		-	-

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión de los residuos peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón como Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en

vertedero en la Comunidad Autónoma (según orden de 14 de enero de 2009 – B.O.A. nº 34 del 19/02/09), por la que se establece una tarifa de 106,92 €/Tm (IVA incluido). Para eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,8 Tmm<sup>3</sup>.

Como coste de referencia del canon de la gestión de los residuos inertes generados en la obra, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o valorización por parte del gestor de los mismos, se ha tomado como referencia las tarifas oficiales para usuarios del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria recogida en la orden de 27 de abril de 2009 – B.O.A. Nº 80 del 29/04/09.

Epígrafe	Tarifa (IVA incluido)
1. Gestión de escombros limpio	3,32 €/Tm
2. Gestión de escombros mixto	5,03 €/Tm
3. Gestión de escombros sucio	7,54 €/Tm
4. Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	45 €/Ud
5. Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	6 €/Ud

En el presente anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de estos residuos, tanto como depósito en vertedero, como para su posible reutilización o valorización por parte del gestor de los residuos. Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente:

CONCEPTO	CANTIDAD Tm	PRECIO €/Tm	COSTE €
Gestión de escombros mixto	78,54	4,33 €/Tm	340,07 €
Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación (escombros)	1	38,79 €/Ud	38,79 €
Gestión administrativa (escombros) de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	1	5,45 €/Ud	5,45 €
Eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades superiores a 0,8 t/m <sup>3</sup>		92,17	

	€/Tm	
Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación (residuos peligrosos)	53,27 €/Ud	
Gestión administrativa (residuos peligrosos) de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	10,35 €/Ud	
<b>TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		<b>384,31 €</b>

### **3.9. – CONCLUSIÓN.**

---

Con el presente anejo, se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

Sallent de Gallego, DICIEMBRE 2017

El Ingeniero Industrial



José María Salinas Lecina  
Colegiado nº 1.207 C.O.I.I.A.R.

## **4. – PLIEGO DE CONDICIONES**

---



---

## **4.1. – PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

---

### **4.1.1. – OBJETO**

---

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

### **4.1.2. – CAMPO DE APLICACIÓN**

---

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de baja y alta tensión hasta 132 kV, así como Centros de Transformación.

### **4.1.3. – DISPOSICIONES GENERALES**

---

El contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042 “Contratación de Obras. Condiciones Generales”, siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

#### **4.1.3.1.           CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES**

---

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Reglamentación General de Contratación, según Decreto 3410/75, de 25 de Noviembre.
- Pliego de Condiciones Generales para la contratación de obras públicas aprobado por el Decreto 3854/70, de 31 de Diciembre.
- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden del 9/3/71 del Ministerio de Trabajo.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 1995 y Real Decreto de Servicios de Prevención de 1997.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias RD. 842/2002
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Compañía Suministradora ENDESA, según Orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- RD 1955/2000, régimen jurídico aplicable a las actividades de transporte, distribución, comercialización y suministro de energía eléctrica.

#### 4.1.3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

---

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la legislación vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Las herramientas y equipos irán alojados en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos si estima que el personal de la contrata está expuesto a riesgos corregibles.

El Director de la Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

#### 4.1.3.3. SEGURIDAD PÚBLICA

---

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de los equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

#### 4.1.4. – ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

---

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las siguientes condiciones:

##### 4.1.4.1. DATOS DE LA OBRA

---

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costo de la Memoria, Presupuesto y Anexos al Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el proyecto, salvo aprobación por escrito del Director de Obra.

##### 4.1.4.2. REPLANTEO DE LA OBRA

---

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer un reparto de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado Acta en la que costarán claramente los datos entregados, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

#### 4.1.4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

---

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

#### 4.1.4.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL

---

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

#### 4.1.4.5. ORGANIZACIÓN

---

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u orden sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

#### 4.1.4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

---

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego de Condiciones Particulares si lo hubiere y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

#### 4.1.4.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS

---

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concretar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

#### 4.1.4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN

---

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista está obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena completamente al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

#### 4.1.4.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL

---

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicha Acta será firmada por el Director de Obra y el Representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo a las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

#### 4.1.4.10. PERIODO DE GARANTÍA

---

El periodo de garantía será señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

#### 4.1.4.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA

---

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

#### 4.1.4.12. PAGO DE OBRAS

---

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en el 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación y aceptación de reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

#### 4.1.4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

---

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.



#### **4.1.5. – DISPOSICIÓN FINAL**

---

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

### **4.2. – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.**

---

#### **4.2.1. – OBJETO**

---

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto.

#### **4.2.2. – NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

---

Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la Compañía Suministradora ENDESA.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

#### **4.2.3. – PRUEBAS REGLAMENTARIAS.**

---

La paramenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.

- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

#### **4.2.4. – CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.**

---

##### 4.2.4.1. SEPARACIÓN DE SERVICIO.

---

1)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

2)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

3)- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenirse en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

4)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

#### 4.2.4.2. PREVENCIONES ESPECIALES.

---

5)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

6)- No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

7)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

#### 4.2.4.3. PREVIO AL INICIO DE OBRAS

---

Previo al inicio de la obra será imprescindible realizar un acta de inicio de obras. Ésta se realizará en Endesa con la Dirección Facultativa y la propiedad.

Previo a la misma se deberá disponer de:

- Licencia de obras.
- Planos de las instalaciones afectadas en los accesos al centro de transformación.

Esta documentación deberá solicitarla previa al acta de inicio de obras el adjudicatario de la obra. Planos de las instalaciones afectadas en los accesos al centro de transformación. Esta documentación deberá solicitarla previa al acta de inicio de obras el adjudicatario de la obra.

4.2.4.4. INDICACIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA EJECUCIÓN EN RELACIÓN A OTROS SERVICIOS

---

**Previo al inicio de los trabajos de obra civil se deberá redactar un plan de coordinación, que comprenda todas las instalaciones de servicios que transcurren por el sector UE-1 objeto de este proyecto.**

Esencialmente este plan deberá definir la ejecución material de las instalaciones de Baja Tensión, agua, vertido, gas, telecomunicaciones, alumbrado y otras que completen la urbanización de todo el sector; y en particular sometido a la normativa vigente los cruces y paralelismos de las líneas eléctricas con el resto de servicios. Los cruzamientos y paralelismos de los conductores eléctricos con otros servicios deberán respetar las distancias reglamentarias tal cual indica el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente y en particular los cruces con conducciones de agua y vertido que dependan del Ayuntamiento de Sallent de Gállego.

#### 4.2.4.5. ACEPTACIÓN ENDESA

---

1º.- Este proyecto deberá contar con la aprobación de ENDESA ENERGIAS DE ARAGON I, SLU y con las instrucciones que emanen de las condiciones de suministro.

2º.- Las instalaciones diseñadas deberán de hacerse con materiales aceptados según normas ENDESA, ya que las mismas está previsto que sean CEDIDAS a la compañía distribuidora. Incluida la parte del D.G.P. que afecta a la instalación de ENDESA.

3º.- Una vez confeccionado el proyecto, éste será sometido a la APROBACIÓN, por parte de la compañía distribuidora, quien podrá rebatir o modificar los criterios constructivos observados, pudiendo ser este estudio invalidado en cuanto a los criterios de distribución y de explotación se refieren.

Sallent de Gallego, DICIEMBRE de 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JOSE MARÍA SALINAS LECINA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1.207 C.O.I.I.A.R.

## **5. – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

## **5.1. – OBJETO**

---

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

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

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas serán analizados en los apartados siguientes.

## **5.2. – CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

---

### **5.2.1. – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN**

---

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recogen en el Documento nº 1 Memoria, del presente proyecto.

### **5.2.2. – SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

---

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

### **5.2.3. – SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**

---

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

### **5.2.4. – SERVICIOS HIGIÉNICOS**

---

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

### **5.2.5. – INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS**

---

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que ser quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.



En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deber existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolver las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

#### **5.2.6. – BOTIQUÍN DE OBRA**

---

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Así mismo, comprobar que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

#### **5.2.7. – ANÁLISIS DE RIESGOS**

---

Se analizan a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

#### **5.2.8. – RIESGOS GENERALES**

---

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Conjuntivitis por arco de soldadura u otros.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.

- Sobreesfuerzos.
  - Golpes y cortes por manejo de herramientas.
  - Golpes contra objetos.
  - Atrapamientos entre objetos.
  - Quemaduras por contactos térmicos.
  - Exposición a descargas eléctricas.
  - Incendios y explosiones.
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
  - Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.
  - Lesiones por manipulación de productos químicos.
  - Lesiones o enfermedades por factores atmosféricos que comprometan la seguridad o salud.
- Inhalación de productos tóxicos.

#### **5.2.9. – RIESGOS ESPECÍFICOS**

---

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1., más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

#### **EXCAVACIONES**

Además de los generales, y pueden ser inherentes a las excavaciones los siguientes riesgos:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

En voladuras

- Proyecciones de piedras

- Explosiones incontroladas por corrientes erráticas o manipulación incorrecta.
- Barrenos fallidos.
- Elevado nivel de ruido
- Riesgos a terceras personas.

#### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

En los trabajos derivados de movimiento de tierras por excavaciones o rellenos se prevé los siguientes riesgos:

- Carga de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones de terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Caídas a las zanjas

#### **TRABAJOS CON FERRALLA**

Los riesgos más comunes relativos a la manipulación y montaje de ferralla son:

- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.
- Torceduras de pies, tropiezos y caídas al mismo nivel al caminar sobre las armaduras
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

Trabajos de encofrado y desencofrado

En esta actividad podemos destacar los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.

- Caída de materiales (tableros, tablones, puntales, etc.).
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes y heridas en manos por manejo de herramientas (sierras, cepillos, etc.) y materiales.

#### **TRABAJOS CON HORMIGÓN**

La exposición y manipulación del hormigón implica los siguientes riesgos:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, tropiezos y caídas al mismo y a distinto nivel, al moverse sobre las estructuras.

- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocuación por ambientes húmedos.

Manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

#### **TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA**

En esta actividad, además de los riesgos enumerados en el punto 3.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

#### **PREFABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS**

- De los específicos de este apartado cabe destacar:

– Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.

- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos herramientas sueltas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

Maniobras De Izado, Situación En Obra Y Montaje De Equipos Y Materiales

Como riesgos específicos de estas maniobras podemos citar los siguientes:

– Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.

– Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (cantoneras, herramientas, etc.) sobre personas.

- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo de las piezas.
- Atrapamientos de manos o pies.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.). Caída o vuelco de los medios de elevación.

#### **MONTAJE DE INSTALACIONES. SUELOS Y ACABADOS**

– Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos relativamente peligrosos.

#### **ESTRUCTURA**

– Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.

- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acocadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.

- Electroclusiones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.

#### **ALBAÑILERÍA**

Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

#### **MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA, TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS**

#### **DE B.T.**

- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.
- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.

#### **OPERACIONES DE PUESTA EN TENSIÓN**

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

---

### **5.2.10. – MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

---

Analizamos en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y los medios auxiliares.

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

- Equipo de soldadura eléctrica.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Máquina eléctrica de roscar.
- Camión de transporte.
- Grúa móvil.
- Camión grúa.
- Cabrestante de izado.
- Cabrestante de tendido subterráneo..
- Pistolas de fijación.
- Taladradoras de mano.
- Cortatubos.
- Curvadoras de tubos.
- Radiales y esmeriladoras.
- Trácteles, poleas, aparejos, eslingas, grilletes, etc.
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.
- Máquina de excavación con martillo hidráulico.
- Máquina retroexcavadora mixta.
- Hormigoneras autopropulsadas.
- Camión volquete.
- Máquina niveladora.
- Miniretroexcavadora

- Compactadora.
- Compresor.
- Martillo rompedor y picador, etc.
- Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:
- Andamios sobre borriquetas.
- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Escaleras de tijera
- Cuadros eléctricos auxiliares.
- Instalaciones eléctricas provisionales.
- Herramientas de mano.
- Bancos de trabajo.
- Equipos de medida
- Comprobador de secuencia de fases
- Medidor de aislamiento
- Medidor de tierras
- Pinzas amperimétricas
- Termómetros

Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

#### **MÁQUINAS FIJAS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS**

Los riesgos más significativos son:

- Las características de trabajos en elementos con tensión eléctrica en los que pueden producirse accidentes por contactos, tanto directos como indirectos.
- Caídas de personal al mismo, o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.
- Proyecciones de partículas.



### **MEDIOS DE ELEVACIÓN**

Consideramos como riesgos específicos de estos medios, los siguientes:

- Caída de la carga por deficiente estibado o maniobra.
- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de movimiento de cargas.

### **ANDAMIOS, PLATAFORMAS Y ESCALERAS**

Son previsibles los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Carda del andamio por vuelco.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde el andamio.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc).

### **EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA Y OXIACETILÉNICA**

Los riesgos previsibles propios del uso de estos equipos son los siguientes:

- Incendios.
- Quemaduras.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones incandescentes, o de cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.

---

#### **5.2.11. – MEDIDAS PREVENTIVAS**

---

Para disminuir en lo posible los riesgos previsto en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Estudio, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos de Estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

Protecciones colectivas.

Protecciones personales.

Controles y revisiones técnicas de seguridad.

En base a los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos.

---

#### **5.2.12. – PROTECCIONES COLECTIVAS**

---

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

---

#### **5.2.13. – RIESGOS GENERALES**

---

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades; son las siguientes:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montaran barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.

- Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### **5.2.14. – RIESGOS ESPECÍFICOS**

---

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto anterior son los siguientes:

##### EN EXCAVACIONES

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m. de su borde.
- No se acoplarán tierras ni materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m., y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas resistentes de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m. del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasan en 1 m. el borde de estas.

– Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

#### EN VOLADURAS

Las voladuras serán realizadas por una empresa especializada que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos (R.D. 21141787 B.O.E. 07.09.78), se tomarán, como mínimo, las siguientes medidas de seguridad:

– Acordonar la zona de "carga" y "pega" a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.

– Anunciar, con un toque de sirena 15 minutos antes, la proximidad de la voladura, con dos toques la inmediatez de la detonación y con tres el final de la voladura, permitiéndose la reanudación de la actividad en la zona.

– En el perímetro de la zona acordonada se colocarán señales de "prohibido el paso Voladuras".

– Antes de la "pega", una persona recorrerá la zona comprobando que no queda nadie, y se pondrán vigilantes en lugares estratégicos de acceso a la zona para impedir la entrada de personas o vehículos.

– El responsable de la voladura y los artilleros comprobarán, cuando se hayan disipado los gases, que la "pega" ha sido completa y comprobará que no quedan terrenos inestables, saneando estos si fuera necesario antes de iniciar los trabajos.

#### EN MOVIMIENTO DE TIERRAS

No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la carga.

– Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.

– Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.

– Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.

– En caso necesario y a criterio del Técnico de Seguridad se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

#### EN TRABAJOS EN ALTURA

Es evidente que el trabajo en altura se presenta dentro de muchas de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a los mismos serán tratadas conjuntamente con el resto de las que afectan a cada cual.

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que estas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

- Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si estos son accesibles o están a menos de 1,5 m. del suelo.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada mas finalizar éstas.
- Los andamios que se utilicen (modulares o tubulares) cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T., destacando entre otras:
  - Superficie de apoyo horizontal y resistente.
  - Si son móviles, las ruedas estarán bloqueadas y no se trasladarán con personas sobre las mismas.
  - Arriostarlos a partir de cierta altura.

– A partir de 2 m. de altura se protegerá todo su perímetro con rodapiés y quitamiedos colocados a 45 y 90 cm. del piso, el cual tendrá, como mínimo, una anchura de 60 cm.

– No sobrecargar las plataformas de trabajo y mantenerlas limpias y libres de obstáculos.

– En altura (más de 2 m.) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.

– Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

– No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes.

– Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.

– Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a esta.

– Colocarla con la inclinación adecuada.

– Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

#### EN TRABAJOS CON FERRALLA

– Los paquetes de redondos se acoplarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 150 metros.

– No se permitirá trepar por las armaduras.

– Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.

– No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.

– Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

#### EN TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

– El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias .

- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos precedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

#### EN TRABAJOS DE HORMIGÓN

##### Vertidos Mediante Canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

##### Vertido Mediante Cubo Con Grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, cinturón de seguridad.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

#### PARA LA MANIPULACIÓN DE MATERIALES

- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:
  - Manejo manual de materiales.
  - Acopio de materiales, según sus características.



- Manejo/acopio de materiales tóxico/peligrosos.

PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

– Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.

– Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.

– La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estobos de suficiente resistencia.

– Se señalizarán con banderolas o luces rojas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.

– En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.

– Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.

– No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.

– No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.

– Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

PARA LA PREFABRICACIÓN, IZADO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS

– Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.

– No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.

– El guiado de cargas/equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento,

– Se tapanán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.

– Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.

– Los puestos de trabajo de soldadura estarán suficientemente separados o se aislarán con pantallas divisorias.

– La zona de trabajo, sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

– Los equipos/estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

– Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T.

– Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla, o sea necesario el desplazamiento de operarios sobre la estructura. En estos casos se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

De cualquier forma, dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se elaborará un estudio de seguridad específico al efecto.

#### PARA MANIOBRAS DE IZADO Y UBICACIÓN EN OBRA DE MATERIALES Y EQUIPOS

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo en el momento del acoplamiento.

En instalaciones de distribución de energía

– Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

– Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

– Cuando existan líneas de tendidos eléctricos aéreos que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

#### ESTRUCTURA

– Emplear bolsas porta-herramientas.

– Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.

– Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.

– Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.

– Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.

– Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.

– Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.

– El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas

– Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.

– Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

#### ALBAÑILERÍA

– Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).

– Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.

– Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

– Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.

– Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

#### MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA, TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS DE B.T.

– Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.

– Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.

– Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.

– Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.

– Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.

– Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.

– Verificar el buen estado de los elementos siguientes:

– Cables, poleas y tambores

– Mandos y sistemas de parada.

– Limitadores de carga y finales de carrera.

- Frenos.
- Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
- Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deber existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

#### OPERACIONES DE PUESTA EN TENSIÓN.

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

#### **5.2.15. – PROTECCIONES PERSONALES**

---

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección.

Para no extendernos demasiado, y dado que la mayoría de los riesgos de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, se relacionan las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactínico.
- Mascarillas faciales según necesidades.

- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.)
- Cinturón de seguridad.
- Absorbedores de energía.
- Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de varios tipos (contraimpactos, sopleteo, etc).
- Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
- Protecciones auditivas (cascos o tapones).
- Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

#### **5.2.16. – REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD**

---

Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del Plan de Seguridad. Para ello, el Contratista velará por la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en dicho Plan.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad, cuyo asesoramiento puede ser de gran valor.

#### **5.2.17. – INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES**

---

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corrientes sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

#### **5.2.18. – RIESGOS PREVISIBLES**

---

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc. y herramientas eléctricas), que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos.

#### **5.2.19. – MEDIDAS PREVENTIVAS**

---

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

##### CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 OHMIOS.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

##### PROLONGADORES, CLAVIJAS, CONEXIONES Y CABLES

– Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.

– Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin, presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.

- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

#### HERRAMIENTAS Y ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES

– Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.

– Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.

– Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

#### MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

#### NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

– Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.

– Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica serán realizadas únicamente por el electricista.

Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

#### ESTUDIO DE REVISIONES DE MANTENIMIENTO

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.



---

### 5.3. – NORMATIVA APLICABLE

---

#### 5.3.1. – NORMAS OFICIALES

---

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre.
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Decreto 2.65/1974 de 30 de mayo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Lugares de Trabajo.
- Real Decreto Equipos de Trabajo.
- Real Decreto Protección Individual.
- Real Decreto Señalización de Seguridad.
- O.G.S.H.T. Título II, Capítulo VI.

SALLENT DE GALLEGO, DICIEMBRE DE 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JOSE MARÍA SALINAS LECINA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1.207 C.O.I.I.A.R.

## 6. – PRESUPUESTO

---

# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

BT Formigal

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TEND</b>	<b>TENDIDO DE CABLES</b>			
Cable240BT	m Cable unipolar Aluminio 240mm2 0,6/1kV Total cantidades alzadas	3,382.00		
		3,382.000	2.80	9,469.60
Cable150BT	m Cable unipolar Aluminio 150mm2 0,6/1kV Total cantidades alzadas	1,127.00		
		1,127.000	1.81	2,039.87
TendidoBT	m Tendido simple BT>50mm2 Total cantidades alzadas	1,127.00		
		1,127.000	4.26	4,801.02
	<b>TOTAL TEND .....</b>			<b>16,310.49</b>

# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

BT Formigal

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ZANJ</b>				
<b>ZANJAS</b>				
<b>ZT</b>				
<b>ZANJAS EN TIERRA</b>				
E02EM020	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
<b>Descomposición:</b>				
O01OA020	h. Capataz	0.030	12.97	0.39
O01OA070	h. Peón ordinario	0.060	9.76	0.59
M05EN030	h. Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	0.030	30.90	0.93
M07CB020	h. Camión basculante 4x4 14 t.	0.060	26.86	1.61
M01DA050	h. Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	0.030	5.02	0.15
M07N080	m3 Canon de tierra a vertedero	1.000	0.15	0.15
Total cantidades alzadas		130.53		
			130.530	3.93
				512.98
<b>TOTAL ZT .....</b>				<b>512.98</b>
<b>LZHT</b>				
<b>LIMOS, ZAHORRAS, HORMIGONES Y TUBO</b>				
ACR040	m3 Relleno de zanjas con arena fina tamizada Relleno de zanjas con arena fina tamizada, con medios mecánicos y compactación. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno.			
<b>Descomposición:</b>				
mt35www040	Ud Placa de protección de cables enterrados, de polietileno, de 250 mm de anchura y 1 m de longitud, color amarillo, con la inscrip	1.000	2.93	2.93
mt01ara030	t Arena de 0 a 5 mm de diámetro, para relleno de zanjas.	1.800	9.01	16.22
m02cia020j	h Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	0.043	40.59	1.75
m01pan010a	h Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0.086	40.60	3.49
mo087	h Ayudante construcción de obra civil.	0.086	16.13	1.39
%0200	% Medios auxiliares	0.258	2.00	0.52
Total cantidades alzadas		49.22		
			49.220	27.09
				1,333.37
ETIERRA	m3 RELL/COMP ZAHORRAS ZANJA MANO C/APORT (98% P.M) Aportación de tierra a pie de obra mediante camión apta para compactar, con vertido manual de la misma, sobre las conducciones una vez que éstas han sido colocadas sobre el limo, hasta alcanzar la cota de rasante, compactándose en tongadas de 15 cm, la cual tendrá las mismas características de la que pasa por una criba de 15 mm de luz. Entendiendo por cantidad aportada el volumen de la misma una vez compactada, mediante medios mecánicos hasta alcanzar una compactación igual o superior al 98% P.M. Incluso p.p. de medios auxiliares. Medida la unidad ejecutada.			
<b>Descomposición:</b>				
mt35www030	m Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉ	2.000	0.25	0.50
O01OA060	h. Peón especializado	0.200	9.83	1.97
O01OA070	h. Peón ordinario	0.200	9.76	1.95
M07CA010	h. Camión bañera 18 m3 325 CV	0.050	43.00	2.15
P32SF160	ud Proctor Modificado	0.050	48.75	2.44
P01AA020	m3 Arena de río 0/6 mm.	1.000	2.05	2.05
M08RB010	h. Bandeja vibrante de 170 kg.	0.120	2.30	0.28
%..000000	% Medios auxiliares	0.113	1.00	0.11
Total cantidades alzadas		81.31		
			81.309	11.79
				958.63
<b>TOTAL LZHT .....</b>				<b>2,292.00</b>
<b>TOTAL ZANJ .....</b>				<b>2,804.98</b>

# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

BT Formigal

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>MON</b>	<b>MONOLITOS</b>			
CGP	<p>u C.G.P</p> <p>Suministro y colocación de caja general de protección C.G.P-7-400/BUC: Bases unipolares cerradas tamaño 1, 400 A . Base de neutro tamaño 1. Tornillos de acero inoxidable embutidos en las pletinas de entrada y salida de abonado, para el conexionado de terminales bimetálicos.</p> <p>Incluye material y mano de obra.</p>			
	Total cantidades alzadas	7.00		
		7.000	269.04	1,883.28
CS	<p>u C.S</p> <p>Caja de seccionamiento de 400A salidas a CGP y línea de distribución por parte inferior. Características: - Bases portafusibles NH T.2 400A - Dobles neutros seccionables con borne pt de 50mm2 - Cuchillas de seccionamiento 400A en cada BUC - Normas de aplicación: GE CNL00600 - Código ENDESA: 6704985</p> <p>Incluye mano de obra y material.</p>			
	Total cantidades alzadas	7.00		
		7.000	305.40	2,137.80
Monolito	<p>u Monolito</p> <p>Suministro e instalación de hornacina prefabricada de hormigón con puerta metálica con grado de protección IK 10, según UNE-EN 50.102. Revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y está protegida contra la corrosión disponiendo de una cerradura de llave triangular normalizada por ERZ Endesa.</p>			
	Total cantidades alzadas	7.00		
		7.000	482.63	3,378.41
	<b>TOTAL MON .....</b>			<b>7,399.49</b>

# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

BT Formigal

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>RES</b>	<b>RESIDUOS</b>			
RES.01	m3 Transporte de tierras a vertedero Total cantidades alzadas	59.50		
		59.500	4.17	248.12
RES.02	u Gestión de residuos Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	395.84	395.84
	<b>TOTAL RES .....</b>			<b>643.96</b>

# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

BT Formigal

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>VAR</b>	<b>VARIOS</b>			
Conexiones	u Conexiones al CGBT o armario de protección (terna + neutro) Total cantidades alzadas	14.00		
		14.000	44.55	623.70
Planos	u Planos As Built Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	346.86	346.86
Ensayos	u Ensayos de los cables Total cantidades alzadas	7.00		
		7.000	143.72	1,006.04
BOL	u Boletines Certificados de instalación en baja tensión realizados por instalador autorizado.  Total cantidades alzadas	1.00		
		1.000	257.50	257.50
<b>TOTAL VAR .....</b>				<b>2,234.10</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>29,393.02</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

BT Formigal  
CAPÍTULO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
TEND	TENDIDO DE CABLES .....	16,310.49	55.49
ZANJ	ZANJAS .....	2,804.98	9.54
MON	MONOLITOS .....	7,399.49	25.17
RES	RESIDUOS .....	643.96	2.19
VAR	VARIOS .....	2,234.10	7.60
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>29,393.02</b>	
	13.00 % Gastos generales .....	3,821.09	
	6.00 % Beneficio industrial ....	1,763.58	
	Suma.....	5,584.67	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>34,977.69</b>	
	21% IVA .....	7,345.31	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>42,323.00</b>	

Asciede el presupuesto a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS

SALIENT DE GÁLLEGO, ENERO 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JOSE MARÍA SALINAS LECINA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1.207 C.O.I.I.A.R.



## 7. – PLANOS

---



<b>PROYECTO DE</b> REDES SUBTERRÁNEAS EN BAJA TENSION URBANIZACIÓN UE-1 DE FORMIGAL	<b>PETICIONARIO</b> SOCIEDAD MUNICIPAL SALLENT 2025, S.L	<b>EMPLAZAMIENTO</b> URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	<b>EL INGENIERO INDUSTRIAL</b>  JOSE M. SALINAS LEIZAOLA, CGO Nº 2377 C.O.I.I.A.E.	 <b>INGEST DE PROYECTOS, S.L.</b> PROYECTOS DE INGENIERIA	<b>ESCALA</b> 1/200000 ESCALA GRÁFICA 	<b>FECHA</b> DICIEMBRE 2017	<b>PLANO Nº</b> 00
<b>PLANO</b> SITUACIÓN							



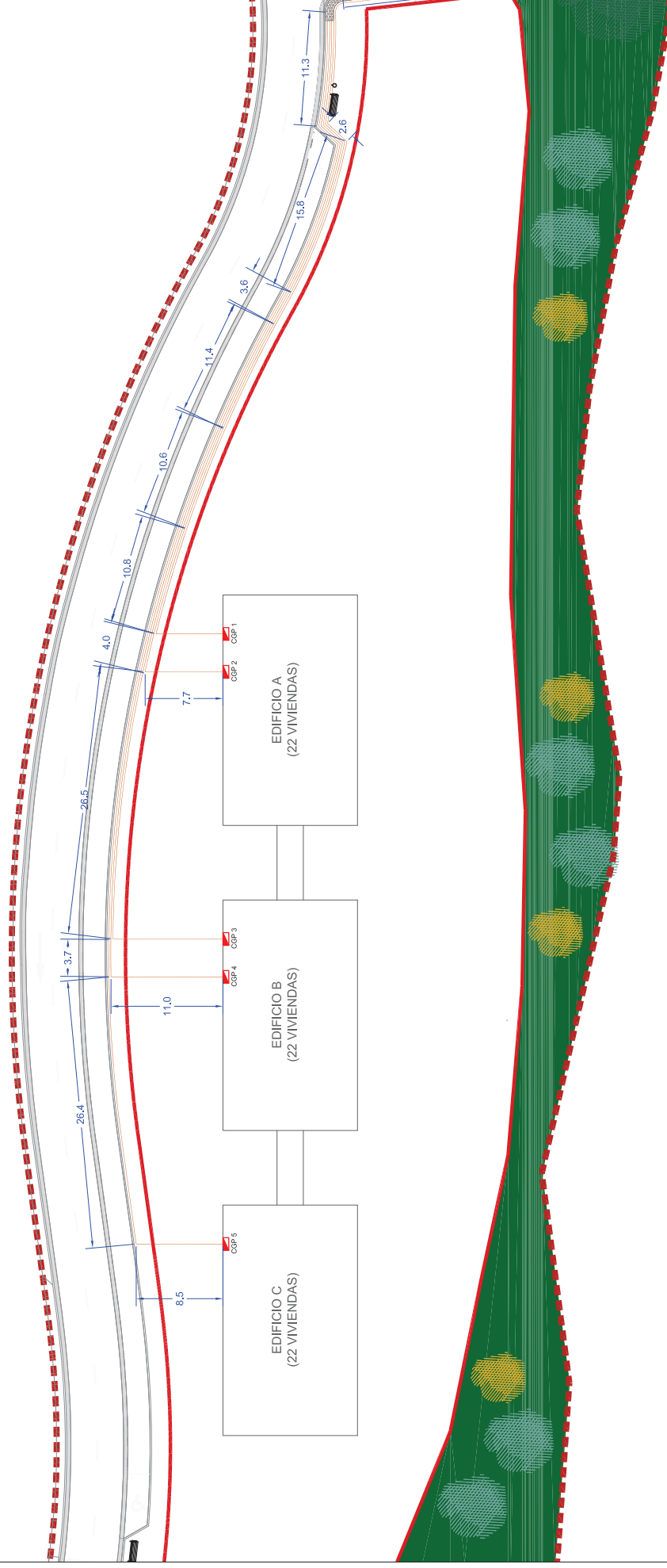
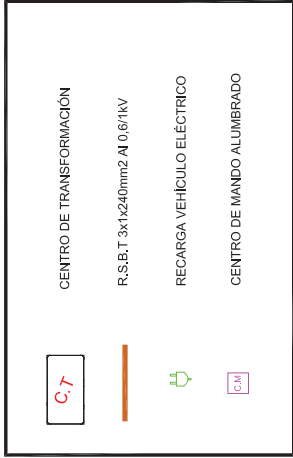
**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

R.S.B.T. 3x1x240mm<sup>2</sup> A10,6/1kV

RECARGA VEHÍCULO ELÉCTRICO

CENTRO DE MANDO ALUMBRADO

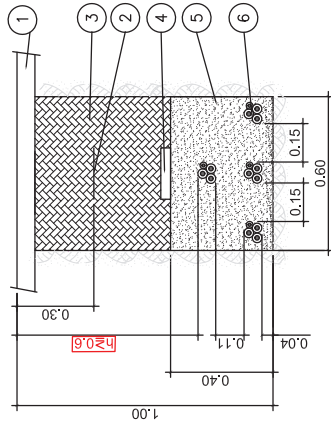
PROYECTO DE REDES SUBTERRÁNEAS EN BAJA TENSIÓN URBANIZACIÓN UE-T DE FORMIGAL	PELICIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALLENT 2025, SL	EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	PLANO REDES DE BAJA TENSIÓN	EL INGENIERO INDUSTRIAL JOSE M <sup>a</sup> SALINAS LECTINA, CGBD Nº 207, C.O.I.A.E	ESCALA 1/150 ESCALA GRÁFICA	FECHA DICIEMBRE 2017	PLANO Nº 01
--	--	--	-----------------------------	---	-----------------------------	----------------------	-------------



PROYECTO DE REDES SUBTERRÁNEAS EN BAJA TENSIÓN URBANIZACIÓN UE-1 DE FORMIGAL	PELICIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALIENT 2025 S.L	EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	PLANO REDES DE BAJA TENSIÓN (2)	EL INGENIERO INDUSTRIAL  JOSE M. SALINAS LEZAMA, CGBO Nº 207 C O.I.I.A.R.	ESCALA 1/400 ESCALA GRÁFICA 	FECHA DICIEMBRE 2017	PLANO Nº 02
---	--	--	------------------------------------	---	---------------------------------------	----------------------------	----------------



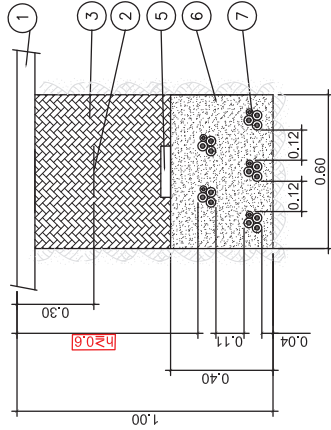
4 CIRCUITOS 400V  
EN ACERA



1. Reposición según pavimentación proyectada o existente
2. Malla de señalización\*
3. Zahorra seleccionada\*
4. Placa de protección PPC
5. Hoz de conductores B.T.
6. Haz de conductores B.T.  
3x1x240+1x150 Al 0,6/1 kV

\* Tongadas no superiores a 15 cm y densidad 98% Proctor modificado.

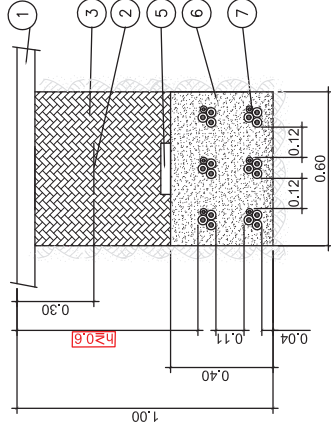
5 CIRCUITOS 400V  
EN ACERA



1. Reposición según pavimentación proyectada o existente
2. Malla de señalización\*
3. Zahorra seleccionada\*
4. Placa de protección PPC
5. Hoz de conductores B.T.
6. Haz de conductores B.T.  
3x1x240+1x150 Al 0,6/1 kV

\* Tongadas no superiores a 15 cm y densidad 98% Proctor modificado.

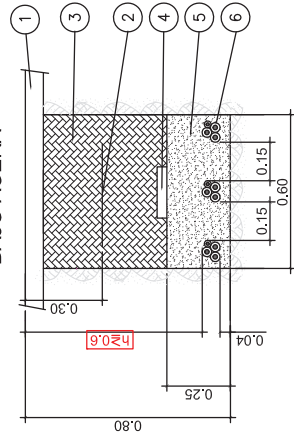
6 CIRCUITOS 400V  
EN ACERA



1. Reposición según pavimentación proyectada o existente
2. Malla de señalización\*
3. Zahorra seleccionada\*
4. Placa de protección PPC
5. Hoz de conductores B.T.
6. Haz de conductores B.T.  
3x1x240+1x150 Al 0,6/1 kV

\* Tongadas no superiores a 15 cm y densidad 98% Proctor modificado.

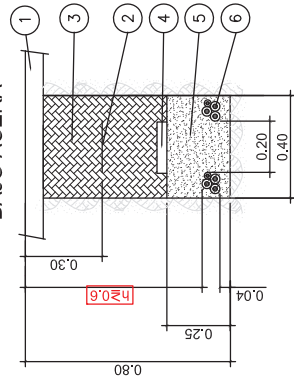
3 CIRCUITOS 400V  
BAJO ACERA



1. Reposición según pavimentación proyectada o existente
2. Malla de señalización\*
3. Zahorra seleccionada\*
4. Placa de protección PPC
5. Hoz de conductores B.T.
6. Haz de conductores B.T.  
3x1x240+1x150 Al 0,6/1 kV

\* Tongadas no superiores a 15 cm y densidad 98% Proctor modificado.

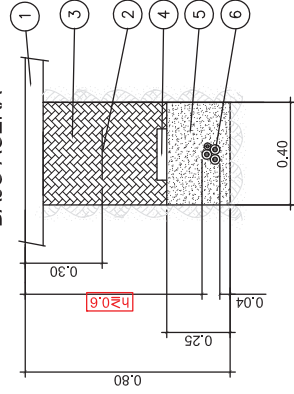
2 CIRCUITOS 400V  
BAJO ACERA



1. Reposición según pavimentación proyectada o existente
2. Malla de señalización\*
3. Zahorra seleccionada\*
4. Placa de protección PPC
5. Hoz de conductores B.T.
6. Haz de conductores B.T.  
3x1x240+1x150 Al 0,6/1 kV

\* Tongadas no superiores a 15 cm y densidad 98% Proctor modificado.

1 CIRCUITO 400V  
BAJO ACERA



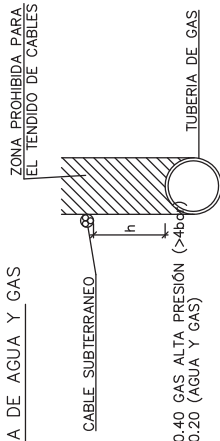
1. Reposición según pavimentación proyectada o existente
2. Malla de señalización\*
3. Zahorra seleccionada\*
4. Placa de protección PPC
5. Hoz de conductores B.T.
6. Haz de conductores B.T.  
3x1x240+1x150 Al 0,6/1 kV

\* Tongadas no superiores a 15 cm y densidad 98% Proctor modificado.

PROYECTO DE REDES SUBTERRÁNEAS EN BAJA TENSIÓN URBANIZACIÓN UE-1 DE FORMIGAL	PEFICIONARIO SOCIEDAD MUNICIPAL SALIENTE 2025, S.L	EMPLAZAMIENTO URBANIZACIÓN UE-1 FORMIGAL	PLANO ZANJAS BAJA TENSIÓN	EL INGENIERO INDUSTRIAL  INGEST DE PROYECTOS, S.L. PROYECTOS DE INGENIERIA JOSE Mª SALINAS LECTINA, C.B.C.D. Nº 2077, C.O.I.I.A.E.	ESCALA 1/20 ESCALA GRÁFICA	FECHA DICIEMBRE 2017	PLANO Nº 03
---	--	--	------------------------------	--	----------------------------------	----------------------------	----------------

## PARALELISMOS CON EL CIRCUITO SUBTERRANEO

CON TUBERIA DE AGUA Y GAS



$h = 0.40$  GAS ALTA PRESION (>4barg)  
 $h = 0.20$  (AGUA Y GAS)

CON CABLES DE MT



CON CABLES DE BT



CON CABLES DE TELECOMUNICACION



## CONDUCTORES RV 0.6/1 KV



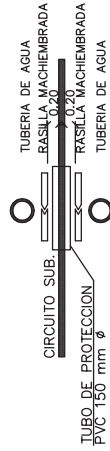
CABLES SUBTERRANEOS XLPE DENOMINACION UNE: RV 0.6/1 KV

CORRESPONDENCIA CON NORMA ERZ 901301

CONDUCTOR	SECCION	AISLAMIENTO	Ø EXT. APROX. DE UN CABLE UNIPOL.	PESO APROX. CABLE UNIPOLAR (kg/km)	TEMP. MAX. EN EL CONDUCT.	TEMP. MAX. EN C/CTO EN EL CONDUCT.	RESISTENCIA MAX. (R) Ω/km	REACTANCIA (X) Ω/km	V <sub>a</sub> a cos φ=1 EN VOLTIOS (V)	V <sub>a</sub> a cos φ=0.8 EN VOLTIOS (V)
ALUMINIO	4x1x25		12	195	90	250	1.2	0.097	2.65kVx1	2.22kVx1
ALUMINIO	4x1x50		13.7	265	90	250	0.641	0.092	3.44kVx1	2.92kVx1
ALUMINIO	3x1x95+1x50		17.4	445	90	250	0.320	0.064	0.77kVx1	0.65kVx1
ALUMINIO	3x1x150+1x95		20.6	630	90	250	0.206	0.083	0.45kVx1	0.45kVx1
ALUMINIO	3x1x240+1x120	POLIETILENO RETICULADO (RPE) CON CUBIERTA EXT. DE PVC	23.7	800	90	250	0.125	0.061	0.27kVx1	0.26kVx1
COBRE	3x1x240+1x120		25.4	2420	90	250	0.075	0.061	0.17kVx1	0.22kVx1

## CRUZAMIENTOS CIRCUITO SUBTERRANEO

CON TUBERIA DE AGUA Y GAS



CON CABLES MT

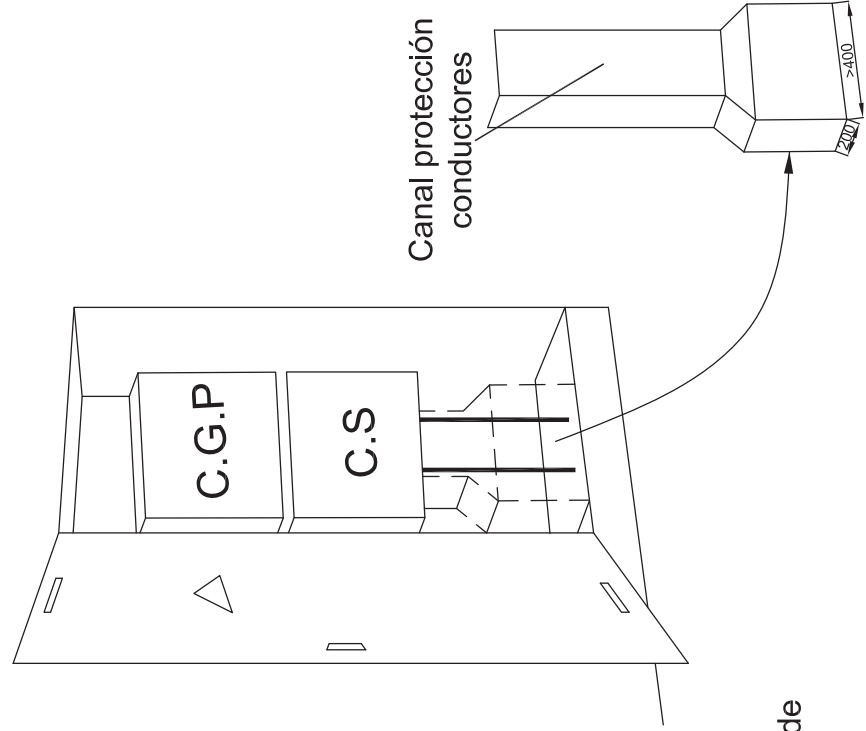
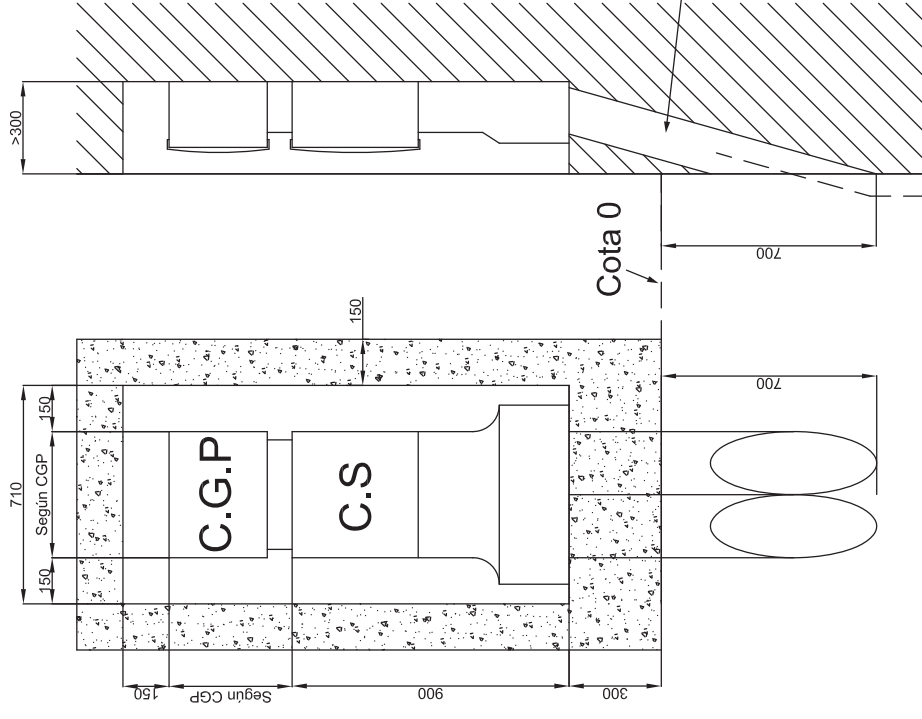
CON CABLES BT

CON CABLE TELECOMUNICACION

CON CABLE TELECOMUNICACION

DENOMINACION UNE	INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE A 25° C HAZ DE CABLE UNIPOLAR EN CONTACTO FUJITO 40° C	
	ENTERRADO (°)	BAJO TUBO
RV 0.6/1 KV 4x1x25 mm.	125	100
RV 0.6/1 KV 4x1x50 mm.	180	144
RV 0.6/1 KV 3x1x95+1x50 mm.	260	208
RV 0.6/1 KV 3x1x150+1x95 mm.	330	264
RV 0.6/1 KV 3x1x240+1x120 mm.	430	344
RV 0.6/1 KV 3x1x240+1x120 mm.	550	440
		535

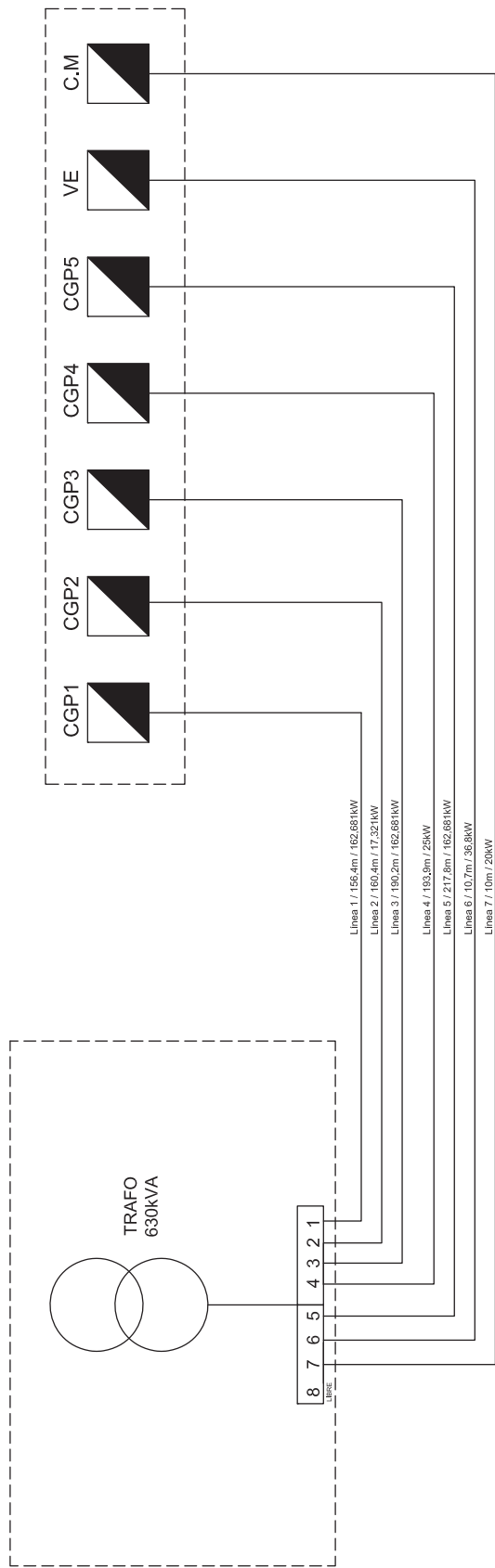
(\*) RESISTIVIDAD TERMICA DEL TERRENO 100° C ocr/W PROFUNDIDAD 70 cm



Nota: El nicho o monolito se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102; revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura de llave triangular normalizada por ENDESA

PROYECTO DE	REDES SUBTERRÁNEAS EN BAJA TENSION URBANIZACION UE-1 FORMIGAL	FECHICIONARIO	SOCIEDAD MUNICIPAL SALLENT 2025, SL	EMPLAZAMIENTO	URBANIZACION UE-1 FORMIGAL	PLANO	MONOLITO	EL INGENIERO INDUSTRIAL	INGEST DE PROYECTOS, S.L. PROYECTOS DE INGENIERIA	ESCALA	S/E ESCALA GRAFICA	FECHA	DICIEMBRE 2017	PLANO Nº	05

# Centro de Transformación



PROYECTO DE	FEICIONARIO	EMPLAZAMIENTO	PLANO	EL INGENIERO INDUSTRIAL	ESCALA	FECHA	PLANO Nº
REDES SUBTERRANEAS EN BAJA TENSION URBANIZACION UE-1 DE FORMIGAL	SOCIEDAD MUNICIPAL SALLENT 2025 S.L	URBANIZACION UE-1 FORMIGAL	DIAGRAMA DE REDES	 JOSE M. SALINAS LEZAMA, CGDC Nº 207 C.O.I.A.E.	S/E ESCALA GRAFICA	DICIEMBRE 2017	06