



ANEJO Nº09 – TELECOMUNICACIONES Y ELECTRICIDAD

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES..... | 2 |
| 2 | PROYECTOS DE SOTERRAMIENTO | 2 |

APÉNDICE – PROYECTOS SOTERRADO LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIONES

1 INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES

En lo que respecta a las instalaciones afectadas de líneas de baja tensión y telecomunicaciones, se han redactado proyectos específicos a tal fin, que se incorporan al presupuesto como capítulos integrados en el presupuesto total de las obras, de manera que puedan tenderse soterradas las actuales líneas en aéreo.

Por medio de estos proyectos, que cumplen con los requisitos de las empresas de suministro titulares de la infraestructura (GESA y Telefónica) han sido localizados los servicios afectados y proyectada su reposición, de manera que quede totalmente coordinada con las empresas suministradoras el conjunto de actuaciones que se desarrollarán con el conjunto de los trabajos.

2 PROYECTOS DE SOTERRAMIENTO

Los proyectos redactados por una consultoría especializada a instancias del Ayuntamiento, se incorporan como apéndice al presente anejo y formarán parte de la documentación contractual del contrato de obras.

Los proyectos tienen como título:

1. PROYECTO DE SOTERRAMIENTO PARCIAL DE LÍNEAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN PERTENECIENTES A LA E.T. "POU DEN NADAL" N°30.016 EN ZONA DE CA NA NEGRETA.
2. PROYECTO DE SOTERRAMIENTO PARCIAL DE LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIONES EN ZONA DE CA NA NEGRETA.



APÉNDICE – PROYECTOS SOTERRADO LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE
TELECOMUNICACIONES

**PROYECTO DE SOTERRAMIENTO
PARCIAL DE LÍNEAS AÉREAS DE
BAJA TENSIÓN PERTENECIENTES A
LA E.T. "POU DEN NADAL" Nº30.016
EN ZONA DE CA NA NEGRETA**

INDAL-TEC
OFICINA TÉCNICA DE INGENIERÍA

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE SANTA EULALIA DE RIO.

C.I.F.: P0705400J

EMPLAZAMIENTO: SECTOR RESIDENCIAL, ANTIGUA TRAVESÍA CA NA NEGRETA, 07849, SANTA EULALIA DEL RÍO



ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial
- Colegiado nº864 (Islas Baleares) -



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1 MEMORIA | 5 |
| 1.1 Objeto y campo de aplicación. | 5 |
| 1.2 Organismos afectados | 5 |
| 1.3 Reglamentación y Normativa general | 5 |
| 1.4 Peticionario. | 6 |
| 1.5 Emplazamiento. | 6 |
| 1.6 Puntos de conexión y trazado | 6 |
| 1.6.1 Potencia prevista | 8 |
| 1.7 Características generales de la instalación | 9 |
| 1.7.1 Tipo de línea | 9 |
| 1.7.2 Clase de corriente | 9 |
| 1.7.3 Tensión nominal | 10 |
| 1.7.4 Sistema de distribución | 10 |
| 1.7.5 Conductores | 10 |
| 1.8 Cajas de distribución. | 11 |
| 1.8.1 Señalización de riesgo eléctrico | 11 |
| 1.8.2 Numeración | 11 |
| 1.8.3 Asentamiento de los soportes | 12 |
| 1.9 Cajas de seccionamiento. | 12 |
| 1.9.1 Señalización de riesgo eléctrico | 12 |
| 1.9.2 Numeración | 12 |
| 1.9.3 Asentamiento de los soportes | 13 |
| 1.11 Zanjas y entubados | 13 |
| 1.11.1 Colocación de tubos hormigonados | 13 |
| 1.12 Protecciones | 14 |
| 1.12.1 Calibre de los fusibles | 14 |
| 1.13 Apoyos Afectados | 15 |
| 1.13.1 Materiales: | 15 |
| 1.13.2 Cálculos mecánicos | 15 |
| 1.13.3 Ejecución de instalaciones | 16 |
| 1.14 Puesta a tierra del neutro | 16 |
| 1.15 Continuidad del neutro | 17 |
| 1.16 Duración de las Obras | 17 |
| 2 CALCULOS | 19 |
| 2.1 Cálculo de sección | 19 |
| 2.1.1 Características eléctricas | 19 |
| 2.1.2 Coeficientes correctores de la intensidad máxima admisible | 19 |
| 2.1.3 Cálculo por intensidad máxima admisible | 20 |
| 2.1.4 Cálculo por caída de tensión. | 22 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.2 | Cálculos Mécanicos. | 23 |
| 2.2.1 | Apoyo B y D (fin de línea). | 25 |
| 2.3 | Cimentación de los apoyos. | 26 |
| 2.4 | Consideraciones. | 26 |
| 3 | ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD REFERENTE AL PROYECTO DE SOTERRAMIENTO PARCIAL DE LÍNEAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN PERTENECIENTES A LA E.T. "POU DEN NADAL" Nº30.016, EN ZONA DE CA NA NEGRETA. | 27 |
| 4 | PLIEGO DE CONDICIONES | 49 |
| 4.1 | OBJETO | 49 |
| 4.2 | CRITERIOS GENERALES | 49 |
| 4.3 | LÍNEAS SUBTERRÁNEAS BAJO CANALIZACIÓN. | 49 |
| 4.3.1 | Preparación y programación de la obra. | 49 |
| 4.3.1 | Tendido de cables. | 50 |
| 5 | MEDICIONES Y PRESUPUESTO | 54 |
| 5.1 | Presupuesto total. | 54 |
| 6 | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (Real Decreto 105/2008). | 55 |
| 6.1 | CONTENIDO DEL DOCUMENTO | 55 |
| 6.2 | AGENTES INTERVINIENTES | 55 |
| 6.2.1 | Identificación | 55 |
| 6.2.2 | Productor de residuos (promotor) | 56 |
| 6.2.3 | Poseedor de residuos (constructor) | 56 |
| 6.2.4 | Gestor de residuos | 56 |
| 6.3 | Obligaciones | 56 |
| 6.3.1 | Productor de residuos (promotor) | 56 |
| 6.3.2 | Poseedor de residuos (constructor) | 57 |
| 6.3.3 | Gestor de residuos | 59 |
| 6.4 | NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE | 59 |
| 6.5 | IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. | 61 |
| 6.6 | ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA | 62 |
| 6.7 | MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO | 66 |
| 6.8 | OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA | 67 |
| 6.9 | MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA | 69 |

| | | |
|--------|--|----|
| 6.10 | PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | 70 |
| 6.11 | VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. | 71 |
| 6.12 | DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA | 71 |
| 7 | PLANOS | 73 |
| 7.1 | Plano de situación y emplazamiento / Usos de Suelo NNSS. | 73 |
| 7.2 | Plano de NNSS – Zonas Especiales de Protección. Áreas de desarrollo Urbano | 73 |
| 7.3 | Plano de catastro. | 73 |
| 7.4 | Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 1. | 73 |
| 7.4.1 | Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 2. | 73 |
| 7.4.2 | Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 3. | 73 |
| 7.4.3 | Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 4. | 73 |
| 7.4.4 | Plano detalle 1 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.5 | Plano detalle 2 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.6 | Plano detalle 3 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.7 | Plano detalle 4 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.8 | Plano detalle 5 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.9 | Plano detalle 6 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.10 | Plano detalle 7 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.11 | Plano detalle 8 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.12 | Plano detalle 9 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.13 | Plano detalle 10 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.14 | Plano detalle 11 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.15 | Plano detalle 12 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.16 | Plano detalle 13 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.17 | Plano detalle 14 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.18 | Plano detalle 15 de red de Baja Tensión. | 73 |
| 7.4.19 | Plano detalle 16 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.20 | Plano detalle 17 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.21 | Plano detalle 18 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.22 | Plano detalle 19 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.23 | Plano detalle 20 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.24 | Plano detalle 21 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.25 | Plano detalle 22 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.26 | Plano detalle 23 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.27 | Plano detalle 24 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.4.28 | Plano detalle 25 de red de Baja Tensión. | 74 |
| 7.5 | Diagrama potencias. | 74 |
| 7.6 | Plano trazado zanjas. | 74 |
| 7.6.1 | Detalle de zanja tipo 1. | 74 |
| 7.6.2 | Detalle de zanja tipo 2. | 74 |
| 7.6.3 | Detalle de zanja tipo 3. | 74 |
| 7.7 | Detalle entronque aéreo subterráneo | 74 |

| | | |
|------|--|----|
| 7.8 | Detalle caja distribución urbana. | 74 |
| 7.9 | Detalle caja de seccionamiento. | 74 |
| 7.10 | Detalle montaje caja de distribución urbana. | 74 |
| 7.11 | Detalle montaje caja de seccionamiento. | 74 |
| 7.12 | Detalle de puesta a tierra. | 74 |
| 7.13 | Detalle caseta | 74 |
| 7.14 | Detalle apoyos tipo HV. | 74 |
| 7.15 | Detalle tenses y flechas. | 74 |

1 MEMORIA

1.1 Objeto y campo de aplicación.

El presente documento tiene como objetivo el estudio técnico para la realización de un soterramiento parcial de líneas aéreas de baja tensión pertenecientes a la estación transformadora "Pou den Nadal" nº 30.016, en la zona de Ca Na Negreta, pertenecientes al término municipal de Santa Eulària des Riu.

Las nuevas LSBT, así como las modificaciones de las LBT existentes, están destinadas a formar parte de las redes de distribución de la compañía distribuidora, siendo de aplicación tanto para las instalaciones construidas por dicha compañía como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

El Proyecto servirá de base para la ejecución de las obras y así mismo se diligenciará ante las Administraciones competentes para la tramitación de las preceptivas Autorizaciones Administrativas Previas y Autorizaciones Administrativas de construcción de cualquier LSBT.

1.2 Organismos afectados

Organismos afectados en la ejecución de las obras proyectadas:

| Afectado | Organismo Oficial |
|----------|---|
| X | Ayuntamiento de Santa Eulària des Riu |
| | Conselleria de Medi Ambient |
| | Departamento de Territorio y Movilidad - Carreteras |
| | Demarcación de Costas |
| | Dirección General de Recursos Hídricos |

1.3 Reglamentación y Normativa general

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta los siguientes reglamentos:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51 (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E 224 de 18/09/02)
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 310 de 27/12/00)
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre, B.O.E. de 10/11/1995) y normas reglamentarias que la desarrollan
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, B.O.E. 288 de 1/12/82) e Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT (B.O.E. 256 de 25/10/84)

- ❑ Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 148 de 21/06/01)
- ❑ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. 256 de 25/10/97)
- ❑ Orden del Conseller d'Innovació i Energia, de 14 de octubre, que desarrolla determinados aspectos relativos al suministro y a la distribución de energía eléctrica en suelo rústico (B.O.I.B. 152 de 19/12/02)
- ❑ Decreto 58/2001 de la Conselleria d'Innovació i Energia, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears (B.O.I.B. 49 de 24/04/01)
- ❑ Condiciones Técnicas de Gesa-Endesa para Redes Subterráneas de Baja Tensión.
- ❑ Normas de Gesa de Redes Aéreas de Baja Tensión con conductores trenzados
- ❑ Otras reglamentaciones o disposiciones nacionales, autonómicas o locales vigentes.
- ❑ Normas UNE.
- ❑ Normas Endesa.
- ❑ Especificaciones Técnicas UNESA (ETU).
- ❑ Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación conectados a redes de tercera categoría, realizado por UNESA (Comité de Distribución y Comisión de Reglamentos).

1.4 Petionario.

El petionario del presente documento es el Ajuntament de Santa Eulària des Riu, con CIF P0705400J con domicilio social en Plaza España 1, Santa Eulalia des Riu en calidad de promotor de las instalaciones a llevar a cabo en la zona, solicita la redacción y tramitación del presente documento.

1.5 Emplazamiento.

Las instalaciones se llevarán a cabo en el Sector residencial de la antigua travesía de Ca Na Negreta perteneciente al término municipal de Santa Eulalia del Río.

Coordenadas UTM:

Latitud:365237 – Longitud:4312113 – USO:31S

Hemisferio Norte

1.6 Puntos de conexión y trazado

Los puntos de conexión, para llevar a cabo el soterramiento parcial de las líneas aéreas de baja tensión existentes, se realizarán mediante entronques aéreos subterráneo sobre poste, marcados como puntos A, B, C y D en los planos de trazado nº 04, 4.1, 4.2 y 4.3, y colocación de diversos armarios en el recorrido del soterramiento, marcados como puntos del 1 – 30, en el mismo grupo de planos del

presente proyecto, además detallado los armarios en el resto de planos del grupo 04.

Trazado de la ampliación

El presente trazado es relativo al nuevo tramo subterráneo de Baja Tensión proyectado desde el punto de conexión indicado anteriormente como punto A hasta los nuevos armarios de distribución proyectados como puntos 1 – 30, en los planos nº 04, 4.1, 4.2 y 4.3 del presente documento que dotará de suministro a las parcelas objeto del presente documento.

El cable empleado en la ampliación subterránea será del tipo 4x240mm² de Al 0,6/1kV. El trazado dispondrá de una longitud de 970 metros de zanja y serán necesarios un total de 989 m de cable 4x240mm² Al 0,6/1kV.

El trazado se realizará en tubo donde siempre se dejará un tubo para cada circuito más un tubo vacío de reserva subterráneo en zanja.

Las zanjas de todo el conjunto, se realizarán con las características detalladas en el plano nº 06 del presente proyecto y detalladas en el apartado 1.11 del presente capítulo.

En caso de que los terrenos por los que discurra el tramo proyectado sean de dominio privado, será condición previa a la recepción de la instalación la constitución de la correspondiente **servidumbre en escritura pública y la inscripción de la misma en el Registro de la Propiedad**, con el fin de garantizar el acceso permanente a las instalaciones para la explotación y mantenimiento de las mismas.

Cobertura eléctrica

Para que la compañía suministradora E-Distribución pueda atender lo solicitado en el presente proyecto, la red subterránea de baja tensión deberá presentar una longitud de como máximo 650 m. y además deberá cumplir una de las siguientes condiciones:

- Que los suministros se encuentren dentro del radio de 400 m con centro en el Centro de Transformación.
- Que los suministros se encuentren dentro del cuadrado circunscrito por el círculo de radio 400 m.

En este caso se cumplen las dos condiciones.

1.6.1 Potencia prevista

La potencia prevista para el/los suministros será la siguiente:

Línea 1º (proyectada) A - B:

| PUNTO DE SUMINISTRO | DETALLE POTENCIAS | POTENCIA PREVISTA [kW] |
|---------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 2 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 3 | Nuevo suministro | 9,200 kW |
| 4 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 5 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 6 | Nuevo suministro | 9,200 kW |
| 7 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 8 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 9 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 10 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 11 | Nuevo suministro | 9,200 kW |
| 12 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 13 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 14 | Máxima variante de línea | 173,205 kW |
| 15 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 16 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| TOTAL PREVISIÓN | | 481,401 kW |

Tabla 1. Potencia prevista

Línea 2º (proyectada) C - D:

| PUNTO DE SUMINISTRO | DETALLE POTENCIAS | POTENCIA PREVISTA [kW] |
|---------------------|-------------------|------------------------|
| 17 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 18 | Nuevo suministro | 9,200 kW |
| 19 | Nuevo suministro | 9,200 kW |
| 20 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 21 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 22 | Nuevo suministro | 18,400 kW |
| 23 | Nuevo suministro | 49,680 kW |
| 24 | Nuevo suministro | 18,400 kW |
| 25 | Nuevo suministro | 18,400 kW |
| 26 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 27 | Nuevo suministro | 17,321 kW |
| 28 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| 29 | Nuevo suministro | 9,200 kW |
| 30 | Nuevo suministro | 27,713 kW |
| TOTAL PREVISIÓN | | 274,511 kW |

Tabla 1. Potencia prevista

1.7 Características generales de la instalación

1.7.1 Tipo de línea

La línea que se proyecta es Subterránea para Baja Tensión instalada en zanja dentro de tubos hormigonados o cubiertos de arena de cantera.

1.7.2 Clase de corriente

Las líneas se explotarán en régimen permanente, con corriente alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia.

1.7.3 Tensión nominal

La tensión nominal de la red será de 400 V entre fases y 230 V entre fases y neutro.

1.7.4 Sistema de distribución

Las líneas estarán formadas por cuatro conductores unipolares de igual sección (tres activos y un neutro) y serán radiales.

El sistema de distribución será de explotación radial. El sistema de conexión del neutro y de las masas se llevará a cabo según esquema TT de la ITC-BT-08, apdo. 1.2.

1.7.5 Conductores

Se instalarán 4 conductores de igual sección: 3 fases + 1 neutro, que deberán presentar las siguientes características (*)

- Unipolares
- Circulares compactos
- Tipo XZ1
- Tensión 0,6/1KV
- Aislamiento de polietileno reticulado XLPE
- Cubierta de PE
- Cumplirán la Norma UNE 2160
- Sección normalizada de 4x1x150 ó 4x1x240 Al

(*) En este caso no se prevé que el nivel freático sobrepase temporal o permanentemente el nivel del lecho de la zanja, además, el Técnico redactor ha optado por la opción de "conductores entubados", y, por lo tanto no se considera necesaria la colocación de conductores especiales resistentes al agua.

Siendo los colores negro, marrón y gris, para las fases, y azul para el neutro, siguiéndose en todo momento el siguiente orden:

AZUL - NEGRO - MARRÓN - GRIS

Los conductores presentarán los siguientes radios mínimos de curvatura, según su sección.

| Sección de cable (mm ²) | Diámetro exterior aproximado (mm) | Radio mínimo de curvatura (mm) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 150 | 21 | 210 |
| 240 | 27 | 270 |

Tabla 2. Radios mínimos de curvatura

1.8 Cajas de distribución.

Se emplearán 22 nuevas **cajas de distribución para urbanizaciones**. Éste tipo de cajas permiten efectuar 1 entrada y hasta 2 salidas de la línea principal de Baja Tensión, y derivar al cliente hasta un máximo de 2 suministros trifásicos ó 4 monofásicos, cuando el calibre requerido por éstos sea de 63 A a 80 A.

Las cajas de distribución para urbanizaciones se colocarán empotradas en paredes o muros de cerramientos, etc. Cuando esto no sea posible, quedará instalada dentro de la propiedad particular, junto al vial o camino, evitando que pueda ser un obstáculo para tráfico de vehículos.

1.8.1 Señalización de riesgo eléctrico

Dispondrán en su puerta de la señal "Riesgo Eléctrico" AE-10 (AMYS 1.4-10) y del signo de la Empresa Distribuidora. La fijación de ambos deberá garantizar la condición de doble aislamiento y el grado de protección del armario. Las señales deberán tener los colores establecidos y ser troqueladas o difícilmente extraíbles.

1.8.2 Numeración

Los números se situarán en la parte frontal de la hornacina o bien en la parte superior del armario cuando se monte sin hornacina.

Se consignarán tres números por el siguiente orden de izquierda a derecha:

Número del armario – Número de Línea – Número de Centro de Transformación

Además, a la derecha e izquierda de los citados frontales deberán indicarse los números de los solares a los que alimentarán. La señalización deberá quedar claramente indicada y ser indeleble y duradera.

Los armarios a montar según el presente proyecto, llevarán la siguiente numeración:

- Armario proyectado (Punto 1): CasX_AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 2): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 3): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 4): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 5): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 8): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 11): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 12): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 14): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 16): CasX_AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 17): CasX_AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 18): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 19): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 20): AX – X – 30.016
- Armario proyectado (Punto 21): AX – X – 30.016

Armario proyectado (Punto 22): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 25): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 26): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 27): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 29): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 30): CasX_AX – X – 30.016

1.8.3 Asentamiento de los soportes

En caso de utilizarse soportes prefabricados, se aconseja llevar a cabo una solera de hormigón de 10 cm de altura para su correcto asentamiento y nivelación.

1.9 Cajas de seccionamiento.

Se instalarán en aquellos casos en que, en función de la explotación, se considere necesario introducir puntos de seccionamiento en la red general de BT. Es conveniente que, al menos una de ellas, se sitúe aproximadamente a la mitad de la longitud de la red de BT. En los casos en que sea técnicamente aconsejable, podrán instalarse más cajas, no siendo recomendable que cada una pueda seccionar menos del 25% de la longitud total de la línea.

El montaje de las cajas de seccionamiento se efectuará empotrado en fachada e inmediatamente debajo o al lado de la CGP del cliente.

1.9.1 Señalización de riesgo eléctrico

Dispondrán en su puerta de la señal "Riesgo Eléctrico" AE-10 (AMYS 1.4-10) y del signo de la Empresa Distribuidora. La fijación de ambos deberá garantizar la condición de doble aislamiento y el grado de protección del armario. Las señales deberán tener los colores establecidos y ser troqueladas o difícilmente extraíbles.

1.9.2 Numeración

Los números se situarán en la parte frontal de la hornacina o bien en la parte superior del armario cuando se monte sin hornacina.

Se consignarán tres números por el siguiente orden de izquierda a derecha:

Número del armario – Número de Línea – Número de Centro de Transformación

Además, a la derecha e izquierda de los citados frontales deberán indicarse los números de los solares a los que alimentarán. La señalización deberá quedar claramente indicada y ser indeleble y duradera.

Los armarios a montar según el presente proyecto, llevarán la siguiente numeración:

Armario proyectado (Punto 6): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 7): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 9): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 10): AX – X – 30.016

Armario proyectado (Punto 13): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 15): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 23): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 24): AX – X – 30.016
Armario proyectado (Punto 28): AX – X – 30.016

1.9.3 Asentamiento de los soportes

En caso de utilizarse soportes prefabricados, se aconseja llevar a cabo una solera de hormigón de 10 cm de altura para su correcto asentamiento y nivelación.

1.10 Conversión aéreo-subterránea

En este caso si existe conversión aéreo-subterránea, así que se atenderá a lo siguiente:

- Los tramos de "bajada" por el apoyo de los conductores de la red subterránea se protegerán con tubo de PVC de Ø 90 mm y 3 m de longitud. Dicho tubo se protegerá mecánicamente mediante tubo de acero galvanizado de Ø 100 mm y 3 m de longitud
- El extremo del tubo que quede al aire libre se sellará mediante capuchón de protección
- Las uniones entre los cables XZ1 de la red subterránea y los cables RZ de la red trenzada se llevarán a cabo mediante el empleo de manguitos de unión, cuyo engaste será por punzonado profundo para los conductores de fase y por compresión hexagonal en los cables RZ del neutro.

1.11 Zanjas y entubados

Los conductores irán instalados en zanja bajo tubo quedando los conductores a una distancia mínima, medida hasta su parte superior de:

- 0,6 m bajo acera.
- 0,6 m bajo camino de tierra.
- 0,8 m bajo camino asfaltado.

El tubo será rígido de PE de superficie interna lisa siendo su diámetro de 160 mm.

Por otra parte, para garantizar la estabilidad de la instalación, no se instalará la red transversalmente a pendientes pronunciadas superiores a 20 grados (36%), de la misma manera que se evitarán las masas forestales y las zonas boscosas.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalizado por una cinta de atención homologada y colocada a la distancia que se indica en dichos planos.

1.11.1 Colocación de tubos hormigonados

Seguirán las siguientes directrices:

- En los cruces de calzada se colocará un tubo de reserva de las mismas características reseñadas. Dichos tubos se dejarán tapados y con una guía pasada de calidad y resistencia mecánica que garantice su utilización en el futuro.
- Los extremos de los tubos, en los cruces de calzada, sobrepasarán la línea del bordillo o extremo de la calzada entre 50 y 80 cm.
- Durante el tendido de los conductores, se emplearán embocaduras que eviten la posibilidad de rozamientos contra los bordes durante el tendido.
- Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre (H-100) de 6 cm de espesor.
- El hormigón encargado del bloqueo de los tubos presentará una resistencia H-100 cuando provenga de planta, o 200 kg/m³ cuando se realice a pie de obra, evitando en todo momento que se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles. En caso de colocarse más de un tubo se utilizarán separadores de tubos.
- Antes del tendido de los conductores se procederá a la limpieza interior de los tubos mediante el paso de una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de los tubos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento, y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.
- No deberá quedar en contacto el hormigón que envolverá a los tubos con el pavimento de rodadura, pues facilita la transmisión de vibraciones, siendo necesaria una capa intermedia de tierra o arena cuando no exista otra alternativa.
- Los tubos quedarán sellados con espumas expansibles, impermeables e ignífugas.

1.12 Protecciones

Las redes de baja tensión deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos, mediante fusibles que se ubicarán en el Cuadro BT del Centro de Transformación y en los cambios de sección cuando el conductor de menor sección no quede protegido desde.

Los fusibles serán del tipo "G" y presentarán las características que se describen en las normas UNE EN 60269 partes 1 y 2^(*) y UNE 21103-2-1.

1.12.1 Calibre de los fusibles

El calibre del fusible a colocar en la salida de red vendrá impuesto por:

- 1º) La intensidad nominal del conductor
- 2º) La potencia del transformador AT/BT
- 3º) La respuesta térmica del conductor

El valor menor que resulte de aplicar estos criterios será el que determine el calibre del fusible a aplicar.

^(*) Antiguas UNE-21103 partes 1/91 y 2/91

1.12.1.1 Calibre de fusibles respecto a la Intensidad nominal del conductor

En función de la sección del conductor presentará los siguientes valores:

| Conductores subterráneos unipolares, tipo XZ1 | | |
|---|--------------------|--------------------|
| | 4x1x150 Al | 4x1x240 Al |
| Fusible (A) | 250 ^(*) | 315 ^(*) |

Tabla 3. Calibres de fusibles según conductor

1.12.1.2 Calibre de fusibles en función de la potencia del transformador

En este caso, al tratarse de una ampliación sobre una línea existente o de un cuadro BT existente, se mantendrán los mismos fusibles del cuadro de Baja Tensión.

1.13 Apoyos Afectados

1.13.1 Materiales:

1.13.1.1 Tirantes y tornapuntas

Los apoyos podrán ser metálicos, de hormigón, madera o de cualquier otro material que cuente con la debida autorización de la Autoridad competente, y se dimensionarán de acuerdo con las hipótesis de cálculo reglamentarias. Deberán presentar una resistencia elevada a las acciones de la intemperie.

Los tirantes estarán constituidos por varillas o cables metálicos, debidamente protegidos contra la corrosión, y tendrá una carga de rotura mínima de 1.400 daN.

Las tornapuntas podrán ser metálicos, de hormigón, madera o cualquier otro material capaz de resistir los esfuerzos, debiendo estar debidamente protegidos contra la intemperie. Debe restringirse el empleo de tirantes y tornapuntas.

1.13.2 Cálculos mecánicos

1.13.2.1 Acciones a considerar en el cálculo

Cargas permanentes

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso propio de conductores, accesorios y apoyos.

Sobrecargas debidas a la presión del viento. Se considerarán las siguientes:

- Sobre conductores 50 daN/m²
- Sobre superficies planas 100 daN/m²
- Sobre superficies cilíndricas de apoyos 70 daN/m²

La acción del viento sobre los conductores no se tendrá en cuenta en aquellos lugares en los que por la configuración del terreno o la disposición de las edificaciones, actúe en el sentido longitudinal de la línea.

Sobrecargas motivadas por el hielo

- Zona A: Altura inferior a 500 m sobre el nivel del mar. No se tendrá en cuenta ninguna sobrecarga de hielo.
- Zona B: Altura comprendida entre 500 y 1000 m. En los cables en haz la sobrecarga se considerará de 60 d gramos por metro lineal, siendo d el diámetro del cable en haz en mm. A efectos de cálculo se considera como diámetro de un cable en haz 2,5 veces el diámetro del conductor de fase.
- Zona C: Altitud superior a 1.000 m. En cables en haz la sobrecarga se considerará de 120 d gramos por metro lineal, siendo d el diámetro del cable en haz en mm.

1.13.3 Ejecución de instalaciones

1.13.3.1 Instalación de apoyos

Los apoyos estarán consolidados por fundaciones adecuadas o bien directamente empotrados en el terreno, asegurando su estabilidad frente a las sollicitaciones actuantes y a la naturaleza del suelo. En su instalación deberá observarse:

- 1) Los postes de hormigón se colocarán en cimentaciones monolíticas de hormigón.
- 2) Los apoyos metálicos serán cimentados en macizos de hormigón o mediante otros procedimientos avalados por la técnica (pernos, etc.). La cimentación deberá construirse de forma tal que facilite el deslizamiento del agua, y cubra, cuando existan, las cabezas de los pernos.
- 3) Los postes de madera se colocaran directamente retacados en el suelo, y no se empotraran en macizos de hormigón. Se podrán fijar a bases metálicas o de hormigón por medio de elementos de unión apropiados que permitan su fácil sustitución, quedando el poste separado del suelo 0, 15 m, como mínimo.

1.14 Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro de la red se conectará a tierra en el mismo electrodo de la instalación de puesta a tierra de los herrajes del centro de transformación si la resistencia es inferior a 3 Ω .

Si la resistencia fuera superior a 3Ω, la instalación de puesta a tierra del neutro deberá ser independiente, situándose el electrodo a una distancia igual o superior 20 metros del Centro de Transformación. Para ello se empleará cable aislado (0,6/1 KV), entubado e independiente de la red, con sección mínima de cobre de 50 mm² unido al borne del neutro de la caja P.T. o cuadro de baja tensión.

Este conductor de puesta a tierra se instalará a una profundidad mínima de 60 cm, pudiéndose instalar en las mismas zanjas de las redes de baja tensión.

La conexión a tierra se podrá realizar mediante picas cilíndricas para puesta a tierra (norma Endesa GE NRZ002), de 2m de acero-cobre, conectadas con cable desnudo, de cobre de 50 mm² o de aluminio de 95 mm² como mínimo, y terminal a la pletina del neutro. Las picas podrán colocarse en el interior de la zanja de los cables de baja tensión. Opcionalmente se podrán emplear electrodos conformados en placas o cables de cobre enterrados horizontalmente.

El conductor neutro de cada línea se conectará a tierra a lo largo de la red en los armarios de distribución, por lo menos cada 200 m, y en todos los finales tanto de las redes principales como de sus derivaciones. No obstante, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, **el Técnico redactor del presente considera que se pondrán a tierra todos los armarios de distribución y cajas generales de protección.**

Una vez conectados todos los puntos de puesta a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra general deberá ser inferior a 37 Ohmios, de acuerdo con el "Método de Cálculo y Proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación conectados a Redes de Tercera Categoría", realizado por UNESA.

1.15 Continuidad del neutro

Se deberá asegurar la continuidad del conductor neutro en toda la longitud de la línea, no pudiendo ser interrumpido a menos que dicha interrupción se efectúe mediante 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.

En caso de ser maniobradas, el conductor neutro no debe ser seccionado sin haber abierto o seccionado previamente todos los conductores de fase, de la misma manera que no serán conectados los conductores de fase sin que antes haya sido cerrado el conductor neutro.

1.16 Duración de las Obras

Las instalaciones recogidas en el presente proyecto tienen prevista su ejecución y puesta en marcha en el plazo de siete semanas desde la obtención de las Autorizaciones y Aprobaciones de Proyecto por los organismos e instituciones afectados.

La planificación de los trabajos se divide en los siguientes hitos más importantes:

- Ejecución de la obra civil
- Tendido de red subterránea de BT
- Colocación de Aparamenta eléctrica.
- Conexión con Centro de Transformación

A continuación, se acompaña el Cronograma de trabajo previsto para esta obra:

| HITOS ACTUACIONES | Paso Previos | Mes 1 | | | | Mes 2 | | | |
|---|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 5 | Semana 6 | Semana 7 | Semana 8 |
| 1 Legalización previa | | | | | | | | | |
| 1.1 Obtención AA y APE | | | | | | | | | |
| 2 Pedido Materiales | | | | | | | | | |
| 3 Ejecución | | | | | | | | | |
| 3.1 Obra civil canalizaciones BT | | | | | | | | | |
| 3.2 Instalación apartamenta | | | | | | | | | |
| 3.3 Tendido LSBT | | | | | | | | | |
| 4 Ensayos | | | | | | | | | |
| 4.1 Ensayo conductores LSBT | | | | | | | | | |
| 4.2 Ensayo proctor | | | | | | | | | |
| 5 Legalización para puesta en servicio | | | | | | | | | |
| 5.1 Dirección técnica | | | | | | | | | |
| 5.2 Contrato de Cesión instalaciones | | | | | | | | | |
| 5.3 Tramites puesta en servicio APM | | | | | | | | | |
| 6 Conexión red Endesa | | | | | | | | | |

FDO. ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Santa Eulalia del Río, 27 de marzo de 2023

2 CALCULOS

2.1 Cálculo de sección

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400V entre fases y 230V entre fase y neutro.

La distribución de potencias se detalla en el *plano nº 5*.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable
 - Características eléctricas.
 - Coeficientes correctores en función de las condiciones de explotación.
- b) Caída de Tensión.

2.1.1 Características eléctricas

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente se corresponden a lo indicado en la Instrucción ITC-BT-07 y la norma UNE 21144 y coeficientes correctores de la UNE 20435/90, en las condiciones de enterrados a 0,70 m, con temperatura del terreno 25°C y la resistividad térmica del mismo 1°K.m/W. Los valores se indican en la tabla siguiente:

| Sección de los conductores | Intensidad máxima admisible a 25°C | | Intensidad a 40° C al aire | Resistencia Ω/km a 25° C | Reactancia Ω/km a 25° C |
|----------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | Enterrado | Bajo tubo | | | |
| 4x1x150 Al | 330 | 264 | 300 | 0,21 | 0,08 |
| 4x1x240 Al | 430 | 344 | 420 | 0,13 | 0,08 |

Tabla 5. Características eléctricas de los conductores

2.1.2 Coeficientes correctores de la intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible vendrá condicionada por las condiciones reales en que estén sometidos los conductores. Por lo tanto será necesaria la aplicación de coeficientes correctores especificados según la ITC-BT-07.

(Tabla en página siguiente)

Coefficiente por agrupación de cables

| Situación de los circuitos | Nº de circuitos en la zanja | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| En contacto | 0,8 | 0,7 | 0,64 | 0,6 | 0,56 | 0,53 | 0,5 | 0,47 |
| A 7 cm | 0,85 | 0,75 | 0,68 | 0,64 | 0,6 | 0,56 | 0,53 | 0,5 |
| A 10 cm | 0,85 | 0,76 | 0,69 | 0,65 | 0,62 | 0,58 | 0,55 | 0,53 |
| A 15 cm | 0,87 | 0,77 | 0,72 | 0,68 | 0,66 | 0,62 | 0,59 | 0,57 |
| A 20 cm | 0,88 | 0,79 | 0,74 | 0,7 | 0,68 | 0,64 | 0,62 | 0,6 |
| A 25 cm | 0,89 | 0,8 | 0,76 | 0,72 | 0,7 | 0,66 | 0,64 | 0,62 |

Tabla 6. Coeficientes por agrupación de cables

Deberá aplicarse un coeficiente de 0,90 sobre el valor resultante de la tabla anterior por cada plano horizontal adicional utilizados por los cables.

Coefficiente por cable entubado

Además de los coeficientes que le sean de aplicación según lo expuesto anteriormente, deberá tenerse en cuenta un **factor de corrección adicional de 0,8** respecto a la intensidad máxima admisible por los conductores en caso de ir entubados y enterrados.

2.1.3 Cálculo por intensidad máxima admisible

Para realizar este cálculo partimos de la potencia que ha de transportar la línea mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi}$$

Dónde:

I : Intensidad a transportar (A).
 P: Potencia de cálculo (W)
 V: Tensión (V)
 Cosφ: 1

Línea 1º (proyectada) A - B:

| Tramos | Potenci a Prevista (kW) | Potencia Cálculo (kW) | I. absorbida (A) | Sección del cable (mm ²) | I. máxima adm. (A) | I. máxima admisible entubado (A) |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Punto A – Punto 1 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 1 – Punto 2 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 2 – Punto 3 | 9,200 | 9,200 | 40 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 3 – Punto 4 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 4 – Punto 5 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 5 – Punto 6 | 9,200 | 9,200 | 40 Monof | 240 Al | 336 | 315 |

| | | | | | | |
|-------------------|---------|---------|----------|--------|-----|------------|
| Punto 6 – Punto 7 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 7 – Punto 8 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 8 – Punto 9 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto 9 – Punto10 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto10–Punto11 | 9,200 | 9,200 | 40 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto11–Punto12 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto12–Punto13 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto13–Punto14 | 173,205 | 173,205 | 250 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto14–Punto15 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto14–Punto16 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto16–Punto B | 173,205 | 173,205 | 250 Trif | 240 Al | 336 | 315 |

Tabla 7 Tabla de resultados del cálculo por intensidad máxima admisible

Línea 2º (proyectada) C - D:

| Tramos | Potenci a Prevista (kW) | Potencia Cálculo (kW) | I. absorbida (A) | Sección del cable (mm ²) | I. máxima adm. (A) | I. máxima admisible entubado (A) |
|------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Punto C –Punto17 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto17–Punto18 | 9,200 | 9,200 | 40 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto18–Punto19 | 9,200 | 9,200 | 40 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto19–Punto20 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto20–Punto21 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto21–Punto22 | 18,400 | 18,400 | 80 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto22–Punto23 | 49,680 | 49,680 | 216 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto23–Punto24 | 18,400 | 18,400 | 80 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto24–Punto25 | 18,400 | 18,400 | 80 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto24–Punto26 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto26–Punto27 | 17,321 | 17,321 | 25 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto27–Punto28 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto28–Punto29 | 9,200 | 9,200 | 40 Monof | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto29–Punto30 | 27,713 | 27,713 | 40 Trif | 240 Al | 336 | 315 |
| Punto30–Punto D | 173,205 | 173,205 | 250 Trif | 240 Al | 336 | 315 |

Tabla 7 Tabla de resultados del cálculo por intensidad máxima admisible

Como se puede comprobar, la intensidad máxima admisible por los conductores no es superada en ningún tramo.

2.1.4 Cálculo por caída de tensión.

Se tendrá en cuenta que la caída de tensión de las líneas estudiadas en el presente documento no superará en ningún caso el 5% establecido.

La justificación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta V\% = \frac{100 * \delta * \sum P * l}{s * V^2} (\%)$$

Donde:
 - P : Potencia (W).
 - l : Longitud (metros)
 - s: Sección del conductor (mm²)
 - δ : Resistividad 1/56 Cu y 1/32 Al (Ω *mm²)

Línea 1º (proyectada) A - B:

| Tramo | Long. (m) | Sección (mm ²) | Pot. Prevista (kW) | V | Coef. | Pot. Cálculo (kW) | ΔV% | ΔV% acumulada |
|-------------------|-----------|----------------------------|--------------------|-----|-------|-------------------|-------|---------------|
| Punto A – Punto 1 | 96 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,215 | 0,215 |
| Punto 1 – Punto 2 | 14 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,020 | 0,235 |
| Punto 2 – Punto 3 | 27 | 240 Al | 9,200 | 230 | 1 | 9,200 | 0,122 | 0,357 |
| Punto 3 – Punto 4 | 16 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,022 | 0,379 |
| Punto 4 – Punto 5 | 96 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,134 | 0,513 |
| Punto 5 – Punto 6 | 86 | 240 Al | 9,200 | 230 | 1 | 9,200 | 0,389 | 0,902 |
| Punto 6 – Punto 7 | 25 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,056 | 0,958 |
| Punto 7 – Punto 8 | 18 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,025 | 0,983 |
| Punto 8 – Punto 9 | 39 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,087 | 1,07 |
| Punto 9 – Punto10 | 33 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,074 | 1,144 |
| Punto10–Punto11 | 21 | 240 Al | 9,200 | 230 | 1 | 9,200 | 0,095 | 1,239 |
| Punto11–Punto12 | 25 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,056 | 1,295 |
| Punto12–Punto13 | 15 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,034 | 1,329 |
| Punto13–Punto14 | 31 | 240 Al | 173,205 | 400 | 1 | 173,205 | 0,434 | 1,763 |
| Punto14–Punto15 | 35 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,078 | 1,841 |
| Punto14–Punto16 | 45 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,063 | 1,826 |
| Punto16–Punto B | 8 | 240 Al | 173,205 | 400 | 1 | 173,205 | 0,112 | 1,938 |

Tabla 8. Tabla de resultados del cálculo por caída de tensión.

Línea 2º (proyectada) C - D:

| Tramo | Long. (m) | Sección (mm ²) | Pot. Prevista (kW) | V | Coef. | Pot. Cálculo (kW) | ΔV% | ΔV% acumulada |
|------------------|-----------|----------------------------|--------------------|-----|-------|-------------------|-------|---------------|
| Punto C –Punto17 | 33 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,046 | 0,046 |
| Punto17–Punto18 | 30 | 240 Al | 9,200 | 230 | 1 | 9,200 | 0,136 | 0,182 |
| Punto18–Punto19 | 5 | 240 Al | 9,200 | 230 | 1 | 9,200 | 0,023 | 0,205 |
| Punto19–Punto20 | 40 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,056 | 0,261 |
| Punto20–Punto21 | 45 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,063 | 0,324 |
| Punto21–Punto22 | 24 | 240 Al | 18,400 | 230 | 1 | 18,400 | 0,217 | 0,541 |
| Punto22–Punto23 | 9 | 240 Al | 49,680 | 230 | 1 | 49,680 | 0,220 | 0,761 |
| Punto23–Punto24 | 21 | 240 Al | 18,400 | 230 | 1 | 18,400 | 0,190 | 0,951 |
| Punto24–Punto25 | 1 | 240 Al | 18,400 | 230 | 1 | 18,400 | 0,009 | 0,96 |
| Punto24–Punto26 | 16 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,022 | 0,973 |
| Punto26–Punto27 | 2 | 240 Al | 17,321 | 400 | 1 | 17,321 | 0,003 | 0,976 |
| Punto27–Punto28 | 30 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,067 | 1,043 |
| Punto28–Punto29 | 3 | 240 Al | 9,200 | 230 | 1 | 9,200 | 0,014 | 1,057 |
| Punto29–Punto30 | 28 | 240 Al | 27,713 | 400 | 1 | 27,713 | 0,063 | 1,12 |
| Punto30–Punto D | 46 | 240 Al | 173,205 | 400 | 1 | 173,205 | 0,644 | 1,764 |

Tabla 8. Tabla de resultados del cálculo por caída de tensión.

Se puede observar como no se supera el 5% establecido en ninguna de las líneas. Además, que se está previendo mejorar la instalación existente al aumentar la sección de 150mm² a 240mm², dando como resultado que su caída de tensión sea inferior a la caída que hay existente.

2.2 Cálculos Mecánicos.

Los tenses y flechas con que debe ser tendido el conductor, dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento de tendido, de forma que al variar ésta, el tense del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos.

La tracción máxima admisible en los conductores no será superior a su carga de rotura dividida por 2,5.

Esto indica que la tensión máxima del neutro fiador de 54,6 mm² será de 1660/2,5 = 666 daN y la del neutro fiador de 80 mm² será de 2700/2,5 = 1080 daN

Las hipótesis para el cálculo de conductores se indican en la siguiente tabla:

(Tabla en la página siguiente)

| Condición | Zona A | | Zona B | | Zona C | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|
| | Temperatura (°C) | Sobrecarga (daN) | Temperatura (°C) | Sobrecarga (daN) | Temperatura (°C) | Sobrecarga (daN) |
| Tracción máxima | 15 °C | Viento de 50 | 0° C | Hielo de $0,06\sqrt{d}$ | 0° C | Hielo de $0,120\sqrt{d}$ |
| | 0° C | Viento de 50/3 | 15 °C | Viento de 50 | 15 °C | Viento de 50 |
| Flecha máxima | 50° C (*) | Ninguna (*) | 50° C (*) | Ninguna (*) | 50° C (*) | Ninguna (*) |

Tabla 8.2. Hipótesis de tracción y flecha máximas

(*) La más desfavorable de las dos hipótesis de tracción máxima.

Coefficientes de sobrecarga

Los coeficientes de sobrecarga Qv y Qv/3, correspondientes a la zona A (viento), los Qhb y Qhc, correspondientes a las zonas B y C (hielo) son:

Zona A (viento)

Las sobrecargas de viento correspondientes a la zona A, para 1 metro de cable, son:

$vP = 50 \text{ (daN/mm}^2 \text{)}$

$S_v = 50 \cdot d \cdot 1 \text{ (daN/m)}$

$S_v/3 = 50/3 \cdot d \cdot 1 \text{ (daN/m)}$

vP = presión del viento sobre los conductores, en (daN/mm²).

d = diámetro del haz, en mm

A efectos de cálculo se considera como diámetro de un cable en haz 2,5 veces el diámetro del conductor de fase.

Las resultantes debidas a las sobrecargas Sv y Sv/3, y al peso resultante del conductor P (daN/m), son:

$$R_v = \sqrt{S_v^2 + P^2} \text{ (daN/m)}$$

$$R_{v/3} = \sqrt{(S_v/3)^2 + P^2} \text{ (daN/m)}$$

Los coeficientes Qv y Qv/3 son las relaciones Rv/P y (Rv/3)/P. Los valores se indican en la siguiente tabla:

| Haz | Sobrecarga de 50 daN/m ² | | | Sobrecarga de 50/3 daN/m ² | | |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------|----------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| | S _v (daN/m) | R _v (daN/m) | Q _v | S _v /3 (daN/m) | R _v /3 (daN/m) | Q _v /3 |
| 2x25 Al | 0,925 | 0,952 | 4,213 | 0,308 | 0,382 | 1,692 |
| 3x25Al/54,6 alm | 1,153 | 1,292 | 2,209 | 0,384 | 0,700 | 1,196 |
| 3x50Al/54,6 alm | 1,513 | 1,716 | 2,118 | 0,504 | 0,954 | 1,178 |
| 3x95Al/54,6 alm | 2,025 | 2,417 | 1,831 | 0,675 | 1,483 | 1,123 |
| 3x150Al/80 alm | 2,469 | 3,278 | 1,520 | 0,823 | 2,308 | 1,070 |

Tabla 8.3. Sobrecargas debidas al viento.

| DENOMINACIÓN DEL HAZ | DIÁMETRO DEL HAZ (mm) | PESO (daN/m) |
|-----------------------|-----------------------|--------------|
| RZ 3 x 25 Al/54,6 alm | 2,5 x 9,22 = 23,05 | 0,585 |
| RZ 3 x 50 Al/54,6 alm | 2,5 x 12,10 = 30,25 | 0,81 |
| RZ 3 x 95 Al/54,6 alm | 2,5 x 16,20 = 40,50 | 1,32 |
| RZ 3 x 150 Al/80 alm | 2,5 x 19,75 = 49,375 | 2,156 |
| RZ 2 x 25 Al | 2 x 9,22 + 0 = 18,5 | 0,226 |

Tabla 8.4. Diámetros de los haces

| Función del apoyo | Zona A | | Zona B y C | |
|-------------------|---|---|---|---|
| | Hipótesis de viento a la temperatura de 15 °C | Hipótesis de temperatura a 0° C con 1/3 de viento | Hipótesis de viento a la temperatura de 15 °C | Hipótesis de hielo según zona y temperatura de 0 °C |
| Alineación | Cargas permanentes | Cargas permanentes. Desequilibrio de tracciones | Cargas permanentes | Cargas permanentes. Desequilibrio de tracciones |
| Ángulo | Cargas permanentes. Resultante de ángulo | | | |
| Estrellamiento | Cargas permanentes. 2/3 resultante | Cargas permanentes. Total resultante | Cargas permanentes. 2/3 resultante | Cargas permanentes. Total resultante |
| Fin de línea | Cargas permanentes. Tracción total de conductores | | | |

Tabla 8.3. Cargas para el cálculo mecánico de los apoyos.

Cargas permanentes = Cargas verticales debidas al propio peso de los distintos elementos: conductores, aisladores, accesorios de sujeción y apoyos.

Datos Previos:

El tipo de terreno= Flojo (K = 8).

Los conductores existentes son: RZ 3x150AL/56,4Alm

La máxima caída de tensión permitida es del 5 %.

Los valores característicos para el cálculo mecánico de los conductores son:

Tensión mecánica máxima = 500 daN para 15 °C + V.

Coefficiente de sobrecarga viento (V) = 1,831.

Coefficiente de sobrecarga viento (V/3) = 1,123.

Zona de situación de la línea = A.

Las flechas se calculan para su correspondiente desnivel entre apoyos, exceptuando para la situación de 15 °C + V y para 0°C + V/3.

2.2.1 Apoyo B y D (fin de línea).

Estos apoyos soportarán las mismas cargas verticales especificadas para los apoyos de alineación y además, en dirección longitudinal, soportarán el 100 % de la tensión máxima "T" del cable en la hipótesis considerada.

F = Tmax (en dirección longitudinal de la línea)

En los apoyos de sección rectangular se comprobará, además, que el esfuerzo horizontal transversal del viento "V", sobre el haz de conductores, en el semivano, es inferior al esfuerzo secundario que soporta el apoyo.

$FV \text{ (daN)} = pv \frac{\alpha}{2} =$

F (longitudinal) = 500 daN (Tmax en dirección longitudinal de la línea)

F (transversal) = $pv \frac{\alpha}{2} = 2,025 \cdot 55/2 = 55,69 \text{ daN}$

Coeficiente de seguridad

Para el cálculo de los coeficientes de seguridad reglamentarios se tendrá en cuenta, por una parte el coeficiente indicado por el fabricante, y por otra el coeficiente de seguridad por el REBT para apoyos de hormigón (2,25 en éste caso).

Cs apoyo 1 (Longitudinal) = $(630 * 2,25) / 500 = 2,83 > 2,5$ cumple con REBT

Cs apoyo 1 (Transversal) = $(360 * 2,25) / 55,69 = 14,54 > 2,5$ cumple con REBT

Un apoyo del tipo HV630 sería suficiente en B y en D, pero debido a que se realizará entronque aéreo/subterráneo se proyecta un apoyo tipo HV800 – 9m.

Tabla resumen de los apoyos calculados

| Apoyo | Tipo | Modelo | Altura (m) | Esfuerzos (daN) | |
|-------|--------------|----------|------------|-----------------|------------|
| | | | | Nominal | Secundario |
| B | Fin de línea | HV 800 9 | 09 | 800 | 400 |
| D | Fin de línea | HV 800 9 | 09 | 800 | 400 |

2.3 Cimentación de los apoyos.

Para la dimensión de las cimentaciones de los apoyos se debe tener en cuenta aparte del terreno, el tipo de poste (su esfuerzo útil) y su altura. De estos datos surge la siguiente tabla:

| Clase de terreno | Esfuerzo útil (daN) | Altura H (m) | Cimentación | | | |
|------------------|---------------------|--------------|-------------|-------|-------------------|-----------------|
| | | | a (m) | h (m) | V excavación (m³) | V hormigón (m³) |
| Flojo (K=8) | 800 | 9 | 0,90 | 1,70 | 1,38 | 1,57 |
| Normal (K=12) | 800 | 9 | 0,90 | 1,60 | 1,30 | 1,49 |
| Rocoso (K=16) | 800 | 9 | 0,90 | 1,50 | 1,22 | 1,40 |

2.4 Consideraciones.

Según todo lo detallado en el presente documento y según los resultados de los cálculos realizados, rogamos la autorización por los Organismos competentes para llevar a cabo las instalaciones del presente proyecto.

FDO. ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Santa Eulalia del Río, 27 de marzo de 2023

3 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD REFERENTE AL PROYECTO DE SOTERRAMIENTO PARCIAL DE LÍNEAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN PERTENECIENTES A LA E.T. "POU DEN NADAL" Nº30.016, EN ZONA DE CA NA NEGRETA.

1 OBJETIVO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables, indicando las medidas correctoras necesarias para ello, y los que no puedan eliminarse, indicando las medidas tendentes a controlarlos o reducirlos, valorando su eficacia, todo ello de acuerdo con el Artículo 6 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

2 DISPOSICIONES OFICIALES.

Se considerarán de obligatorio cumplimiento las siguientes disposiciones:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Capítulo VI del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 09/03/71).
- Comités de Seguridad y Salud (Ley 31/1995).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de diciembre 85 (BOE 9/01/1986), por la que se aprueba la instrucción sobre documentación de puesta en servicio de las IR de

gases combustibles y la Instrucción sobre Instaladores Autorizados de Gas y Empresas Instaladoras.

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Reglamento de Actividades Clasificadas (Decreto 18/96 de 8 de febrero).
- Nomenclátor de Actividades Clasificadas (Decreto 19/96 de 8 de febrero).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 30 de junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Orden por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores. (BOE-A-1974- 1303).
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
- Reglamento de Seguridad del Trabajo de las Industrias de la Construcción (O.M. 20/05/52).
- Normas sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo establecidas en la Ordenanza Laboral para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden 28/08/70). Orden por la que se aprueban las «Normas complementarias de la Ordenanza Laboral
- Siderometalúrgica, aplicables a los trabajadores dependientes de Empresas de montaje y auxiliares de este sector laboral». (BOE-A-1976-8696)
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- Real Decreto 74/1992, de 31 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional del Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (TPC), así como la Orden de 7 de febrero de 1996 por la que se modifican los anejos A y B del mismo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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 Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen Interior de cada Empresa en particular en su parte específica de Seguridad y Salud.
- Ley 8/1988, de 7 de abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social (excepto art. 9, 10, 11, 36 apartados 2,39 y 40, párrafo segundo).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Cualquier otra disposición oficial relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar al tipo de trabajo que se efectúe.

3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y SITUACIÓN

3.1 Descripción de las obras:

La obra proyectada consiste en la instalación de una red subterránea para la distribución eléctrica.

3.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra:

Presupuesto:

El presupuesto está especificado en el Presupuesto del proyecto al que se adjunta el presente Estudio de Seguridad e Higiene.

Plazo de ejecución:

El plazo previsto de ejecución será inferior

a 30 días. Personal previsto:

El número máximo de operarios previsto para la realización de la obra, en sus diferentes tajos, es de 20.

3.3 Interferencias y servicios afectados:

Líneas y servicios subterráneos:

- Red eléctrica de alta tensión
- Red eléctrica de baja tensión
- Red de alumbrado público
- Red de telecomunicaciones y servicios digitales

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

- Red de gas canalizado
- Red de agua potable
- Red de alcantarillado sanitario
- Red de drenaje

| | | |
|---|---|---|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

Líneas aéreas y servicios de superficie:

- Red eléctrica de baja tensión
- Red de alumbrado público
- Red de telecomunicaciones y servicios digitales
- Circulación peatonal.
- Circulación rodada
- Estacionamiento de vehículos
- Accesos a parcelas y edificios

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

3.4 Unidades constructivas que componen la obra:

Desde el punto de vista de proceso constructivo, se distinguen las siguientes unidades:

- Excavación en desmonte
- Excavación en zanjas y pozos
- Terraplén con productos de excavación y/o cantera
- Ejecución de hormigones en soleras y muros
- Colocación de canalizaciones o tubos

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| | X | |
| | X | X |
| | X | |
| | X | X |
| | X | X |
| | X | |
| X | | |

- Excavación, hormigonado, armado e izado de apoyos
- Tendido y regulación de conductores
- Tendido y regulación de conductores

4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

4.1 Riesgos profesionales más frecuentes:

a) Riesgos generales de la obra presente en todos los tajos o unidades constructivas:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos y materiales
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Vuelcos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Inhalación de polvo
- Incendios y explosiones
- Ruido
- Atropellos o golpes con vehículos
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

b) Riesgos adicionales por tajos o unidades constructivas:

3.1.1.1.1 **En el movimiento de tierras (excavaciones, rellenos y transportes):**

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | |
| X | X | X |

- Colisiones y vuelco de maquinaria
- Interferencia con líneas eléctricas aéreas
- Interferencia con redes eléctricas subterráneas
- Interferencia con redes de telecomunicaciones y servicios digitales
- Vibraciones
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos y materiales
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo

| | | |
|---|---|---|
| X | X | X |
| X | X | |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

3.1.1.1.2 **En voladuras:**

- Proyecciones de piedras
- Explosiones incontroladas por corrientes erráticas o manipulación incorrecta
- Barrenos fallidos.

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | |
| X | X | |
| X | X | |
| X | X | |

- Elevado nivel de ruido
- Riesgos a terceras personas

3.1.1.1.1.3 **En trabajos con ferralla:**

- Cortes y heridas en el manejo de las barras y 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 armaduras
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

3.1.1.1.1.4 **En colocación de bordillo, pavimentación de aceras y ejecución de subbases, bases y aglomerados:**

- Atropellos por maquinarias y vehículos
- Atrapamientos
- Proyección de fragmentos y partículas
- Colisiones y vuelcos
- Cortes con máquinas, herramientas y materiales
- Interferencia con líneas aéreas
- Por la utilización de productos bituminosos
- Vibraciones.
- Salpicaduras
- Polvo.
- Ruido

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| | X | |
| | X | |
| | X | |
| | X | |
| | X | |
| | X | |
| | X | |
| | X | |
| | X | |
| | X | |

3.1.1.1.1.5 **En la producción de hormigón y ejecución de obras de fábrica:**

- Dermatitis, debida al contacto de la piel con el cemento
- Neumoconiosis, debido a la aspiración del polvo de cemento
- Golpes contra objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Heridas punzantes en pies y manos
- Interferencia con líneas aéreas
- Herida por máquina cortadora
- Herida por máquinas cizalladoras, encofrado y dobladura de ferralla
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la hormigonera o de la tubería de puesta en obra
- Salpicadura de hormigón en los ojos

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

- Erosiones y contusiones en manipulación
- Torceduras de pies, pinchazos, tropiezos y caídas al mismo o distinto nivel, al moverse sobre las estructuras
- Lesiones musculares en el manejo de vibradores

| | | |
|---|---|---|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

3.1.1.1.1.6 **En la puesta en obra de conducciones:**

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes contra objetos
- Erosiones y contusiones en manipulación

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| | X | X |
| | X | X |
| | X | X |

3.1.1.1.1.7 **En transporte, almacenamiento, carga, descarga, y ubicación de materiales y equipos:**

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, al ser excesiva o estar en mal sujeta
- Golpes contra partes salientes de la carga
- Atropellos de personas
- Vuelcos. Choques contra otros vehículos o máquinas
- Golpes, enganches de la carga con objetos (instalaciones o tendidos de cables)
- Caída de materiales o equipos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra
- Caída de pequeños objetos en manipulación sobre personas
- Caída de personas desde altura en operaciones de estribado o desestribado
- Atrapamientos de pies o manos con la carga o aparejos de elevación
- Aprisionamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga
- Caída o vuelco de los materiales izados por golpes contra instalaciones fijas
- Riesgo eléctrico en movimientos de cargas en proximidad de líneas eléctricas
- Caída de carga por deficiente estribado o maniobra
- Rotura de cable, gancho estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación
- Golpes o atrapamiento por movimiento incontrolado de la carga
- Caída de carga por exceso de carga, o vuelco del medio de elevación.
- Fallo de los elementos mecánicos, hidráulicos o eléctricos

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

3.1.1.1.1.8 **En prefabricación y montaje de estructuras, cerramientos y equipos:**

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de los mismos
- Caída de personas desde altura por diversas causas
- Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos
- Caída de objetos y materiales

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |

3.1.1.1.1.9 **En máquinas fijas y herramientas eléctricas:**

- Contacto eléctrico directo o indirecto como consecuencia del mal estado de la instalación o de la máquina
- Caídas de personas al mismo nivel por desorden en las mangueras de alimentación
- Proyecciones de partículas en las herramientas de mecanizado con arranque de material o con herramienta de golpeo
- Cortes y atrapamientos, por mala utilización o anulación de las protecciones o gualdas
- Exposición a ruido

3.1.1.1.1.10 En medios de elevación:

- Caída de la carga por deficiente estriado o maniobra
- Rotura del cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier medio auxiliar de elevación
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga
- Vuelco o rotura por exceso de carga del medio correspondiente
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de carga y descarga

3.1.1.1.1.11 En andamios, plataformas y escaleras:

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

3.1.1.1.1.12 En soldadura eléctrica y oxiacetilénica:

- Incendios
- Quemaduras.
- Proyecciones de partículas candentes.
- Contactos con la energía eléctrica
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Explosiones

3.1.1.1.1.13 En la utilización de instalación eléctrica provisional de obra y realización de pruebas:

- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Arco eléctrico
- Incendios

4.2 Riesgos de daños a terceros:

L.A. L.S. C.T.

a) Riesgos a peatones:

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |
| X | | X |

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

- Caída de objetos desde lo alto
- Caída de distinto nivel, en zanja o pozo
- Caída al mismo nivel, por obstáculos en la vía pública
- Atropello por maquinaria o vehículo
- Atrapamientos
- Proyección y salpicaduras de partículas, hormigón, productos bituminosos
- Electrocuciones por tendido eléctrico de obra, línea en proceso de desvío, etc
- Emanaciones de gas

b) Riesgos para los vehículos:

- Caída de objetos desde lo alto
- Caída en zanja o pozo.
- Colisiones con maquinaria o vehículos de obra
- Choque con materiales, objetos, productos de excavación
- Salpicaduras.

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

A continuación se establecen las medidas de prevención y protección necesarias para eliminar y/o reducir a valores aceptables los riesgos en esta fase.

Siempre que sea posible, se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, sin excluir la utilización de las protecciones individuales.

5.1 Los medios preventivos colectivos son:

- Delimitación, señalización e iluminación de las zanjas y protección de pasarelas mediante barandillas
- Disponer de los medios adecuados para la detección de atmósferas explosivas y/o bajas en O₂
- Disponer de los medios adecuados para la localización de cables subterráneos y demás sistemas de distribución
- Señalizaciones de acceso a obra
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Delimitación de los huecos con riesgo de caída de personas de distinto nivel
- Instalación de mamparas opacas de material ignífugo en los puestos de trabajo donde se generen proyecciones de partículas

5.2 Actuaciones preventivas.

Los materiales y mangueras se mantendrán ordenados, estables y fuera de las zonas de paso de personas a fin de evitar el riesgo de caídas al mismo nivel del personal.

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | |
| X | X | |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| | X | |

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

| L.A. | L.S. | C.T. |
|------|------|------|
| | X | |
| | X | |
| | X | X |
| | X | X |
| X | | X |
| X | X | X |
| X | X | X |

Los restos de materiales generados en el desarrollo del trabajo serán retirados periódicamente, manteniendo en buen estado de orden y limpieza las zonas de trabajo y las vías de tránsito de personal.

Se dispondrá en el lugar de trabajo de extintores contra incendios, debiéndose encontrar los mismos señalizados y en lugares adecuados para su pronta utilización en caso de necesidad.

Si se utilizan productos tóxicos y peligrosos, éstos se manipularán según lo establecido en las condiciones específicas de cada producto.

Se respetará la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para la circulación de vehículos en obra.

Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad o salud.

La maquinaria sólo será utilizada por personal cualificado.

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

Se extenderá el uso de maquinaria, útiles y herramientas para los trabajos que comparten un mayor grado de esfuerzo físico.

3.1.1.1.14 **En Excavaciones:**

Cuando el tipo de terreno o la profundidad a la que debe llegarse, no ofrezcan las debidas condiciones de seguridad respecto a la estabilidad de las paredes de la zanja o excavación y los puentes dejados no sean suficientes para garantizarla, se procederá a su entibación u otra medida adecuada.

Se delimitarán las excavaciones, como mínimo a 1 metro de su borde.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Las excavaciones de profundidad superior a 2 metros, y en cuyas proximidades deban circular personas ajenas a la obra, 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 u de otro sistema de seguridad equivalente.

Deberán ponerse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

3.1.1.1.15 **En voladuras**

Las voladuras serán realizadas por empresas especializadas, que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos (R.D. 230/1998 de 16 de febrero), 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 comprobarán que no quedan terrenos inestables, saneando estos si fuera necesario antes de iniciar los trabajos.

3.1.1.1.16 **En movimiento de tierras**

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

En caso necesario se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

3.1.1.1.17 **En trabajos con ferralla**

Los paquetes de ferralla se acopiarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando pilas superiores a 1,5 metros de altura.

No se permitirá trepar por las armaduras.

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

No se emplearán elementos o medios auxiliares hechos con trozos de ferralla soldada.

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

3.1.1.1.18 **En trabajos con hormigón**

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.

3.1.1.1.19 **Almacenamiento, transporte, carga y descarga de materiales**

Los materiales se acopiarán en los lugares previamente señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de paso de personas. En el caso de apilamientos se colocarán los correspondientes calzos y sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas.

Los materiales se ordenarán en la caja de los vehículos perfectamente apilados y sujetos, de forma que no sufran movimientos imprevistos durante el transporte.

Está prohibido transportar personal junto con la carga en la caja del vehículo, a menos que exista una separación rígida consistente entre ambos.

La carga no sobrepasará la máxima autorizada del vehículo y no sobresaldrá por los laterales de la caja. Las cargas que sobresalgan por la parte posterior del vehículo no sobrepasarán los 3 metros medidos desde el final de la caja y estarán debidamente señalizadas.

El manejo de las cargas se realizará de forma coordinada, debiendo impedirse los esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas y en ningún caso las cargas a mano sobrepasarán los 40 kg.

El personal deberá estar adiestrado en la técnica del movimiento manual de cargas y carecer de algún impedimento físico que le limite en la realización de esta actividad.

Las botellas de gases (O₂, C₂H₂ etc.) se transportarán siempre verticalmente, protegidas de los rayos solares y de modo que no puedan ser golpeadas por otros materiales.

Los estrobos que se utilicen en el movimiento de las cargas se adecuarán al peso de las mismas.

La carga y descarga de materiales con grúa, se realizará teniendo en cuenta que ninguna persona permanezca en el radio de acción de la grúa o bajo el recorrido a efectuar por ésta con la carga.

La grúa será manejada por el gruista y tan solo una persona dará las órdenes necesarias a éste para realizar los movimientos de la carga.

El gruista es la persona autorizada y responsable de comprobar que los pesos a soportar por la grúa, no excedan de lo permitido en la tabla de características de la misma.

No se dejarán nunca los aparatos de izar con las cargas suspendidas.

La elevación de la carga se realizará siempre en sentido vertical, en caso contrario (arrastre oblicuo), el Jefe de Trabajo será el responsable de tomar las medidas de seguridad necesarias antes de la maniobra.

3.1.1.1.1.20 **En prefabricación, izado y montaje de estructuras**

Se señalarán 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 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 ensamblarán a nivel del suelo, los módulos de las estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.

La zona de trabajo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

Las estructuras permanecerán arriostradas, durante la fase de montaje, hasta que se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

Se instalarán cuerdas cables fiadores para la sujeción de los cinturones de seguridad, en aquellos casos que no sea posible montar plataformas de trabajo o sea necesario el desplazamiento de los operarios por la estructura. En este caso se utilizarán cinturones de caída provistos de arnés.

3.1.1.1.1.21 **En la utilización de máquinas herramientas**

Las distintas máquinas y herramientas a utilizar en la obra, se han clasificado en tres grupos: Herramientas de mano, máquinas eléctricas portátiles y máquinas fijas.

Las normas de seguridad para cada uno de los grupos son: Herramientas de mano

- Antes de utilizar cualquier herramienta manual, deberá efectuarse una revisión de la misma, sustituyéndola si presenta desperfectos (mangos astillados, rebabas, etc.).
- Los trabajos en los que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección contra impactos y se vigilará la fijación de la herramienta al mango, el estado de los mismos y la ausencia de rebabas.
- En el uso de llaves y destornilladores se han de utilizar guantes de tacto.
- Las llaves se utilizarán limpias, sin grasa, serán adecuadas a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarlas.
- En el caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca.
- No se empujará nunca una llave, se tirará de ella.
- No se lanzarán nunca las herramientas, se entregarán en mano.
- Las herramientas de golpeo, cinceles, cortafíos, etc., han de disponer de protector de goma maciza para absorber el impacto fallido, (protector gomado).
- En la utilización de herramientas de mano de golpeo, se han de emplear gafas de seguridad para impedir que esquirlas o trozos desprendidos del material puedan dañar a la vista.
- No se llevarán llaves y destornilladores en los bolsillos, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- Las herramientas de mano no se utilizarán para efectuar trabajos que no sean los específicos para los que han sido diseñadas.

Herramientas eléctricas portátiles

- Las herramientas eléctricas portátiles serán preferiblemente de doble aislamiento eléctrico. Las herramientas con elementos metálicos accesibles irán provistas de dispositivo de puesta a tierra, que se conectará antes de su utilización.
- La tensión eléctrica de alimentación no podrá exceder los 250 voltios y deberán ir asociadas a un sistema de protección contra contactos indirectos de alta sensibilidad (30 mA.).
- Si el local donde se realicen los trabajos es muy conductor, la alimentación eléctrica a la máquina no superará los 24 voltios.
- Para el manejo de taladradoras, desbravadoras, o cualquier otra máquina herramienta similar que produzca desprendimientos de partículas, se usarán obligatoriamente gafas contra impactos o pantallas protectoras.
- Los cables de alimentación tendrán un grado de protección IP-54, sin

presentar abrasiones, aplastamientos, pinchazos, cortes o cualquier otro desperfecto, no teniendo empalmes provisionales.

- Sus conexiones a la red se realizarán únicamente con tomas de corriente adecuadas, nunca con los hilos pelados.
 - Al finalizar los trabajos, la máquina ha de quedar siempre desconectada de la corriente. Máquinas fijas
- Las máquinas fijas se alimentarán a través de interruptores diferenciales adecuados y tendrán sus partes metálicas puestas a tierra.
- Cada máquina dispondrá de los dispositivos necesarios de protección y maniobra para el operario que la utilice, tales como: pantallas, mordazas para la fijación de piezas, carcasas para la protección de transmisiones, etc.
- En los trácteles, cabrestantes o en cualquier otra máquina de tracción, se vigilará especialmente el estado de los cables, cambiándose éstos si presentan roturas o deformaciones.

3.1.1.1.1.22 En trabajos en altura

Se entiende como trabajo en altura, toda aquella tarea en la que exista el riesgo de caída del operario a distinto nivel.

Normas generales

- Para la realización de trabajos sin desplazamiento por encima de los dos metros de altura, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad, siempre que no esté sobre una plataforma de trabajo protegida en todo su perímetro con barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapiés.
- Si los trabajos en altura con riesgo de caída libre, implican desplazamientos continuos del trabajador, éste hará uso del cinturón arnés, con dispositivo anticaídas y cuerda o cable de fijación a un punto sólido independiente.
- En otros casos como: tendido de cables en bandejas horizontales, trabajos en cerchas, etc., para la fijación del arnés de seguridad, se tenderá un cable de acero de sección adecuada, fijado en ambos extremos por lo menos con dos sujetos cables.

Escaleras portátiles de madera

- Los trabajos que se realicen haciendo uso de escaleras portátiles de madera, entrañan un grave riesgo de accidente por el uso inadecuado o por el mal estado de conservación de las mismas. A continuación, se detallan las medidas preventivas más importantes a tener en cuenta en estos casos.
 1. Verificaciones previas a su utilización
 - Se comprobará que los largueros no estén agrietados, astillados, etc.
 - Se comprobará que los peldaños no estén flojos, rotos, sustituidos por barras o sujetos con alambres y cuerdas.
 - Se comprobará que tiene zapatas antideslizantes y que éstas se encuentran en buen estado.
 - La detección de cualquiera de los defectos antes mencionados se comunicará a su mando inmediato, quien ordenará su retirada del lugar de

trabajo para su reparación o eliminación.

2. Colocación
 - Las escaleras se apoyarán sobre superficies sólidas y bien niveladas. Nunca deberán apoyarse sobre puntos de dudosa estabilidad tales como cajas, tablas, etc.
 - La inclinación será aquella en que la distancia entre las patas y la vertical de su punto de apoyo, sea la cuarta parte de la longitud de la escalera.
 - En el acceso a lugares elevados, la escalera sobrepasará un metro el punto superior de apoyo.
 - En vías urbanas, si se coloca sobre una fachada, se indicará su situación mediante una banderola roja. En el caso de que se rebase la anchura de la acera, se señalará su presencia al tráfico rodado y un trabajador vigilará la base.
 - Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 metros.
 - Para alturas superiores a 7 metros será obligatorio el uso de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base. Para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.
3. Utilización
 - Cuando se utilicen escaleras sobre postes o báculos, se emplearán abrazaderas o cualquier tipo de disposición que elimine el balanceo de su cabeza.
 - Las escaleras no se utilizarán simultáneamente por dos o más trabajadores
 - La subida o bajada se hará siempre de frente a la escalera.
 - La escalera de tijera estará provista de cadena o cable que impida su apertura al ser utilizada.
 - Los trabajos sobre escaleras telescópicas con extensión completa, comportará la presencia obligatoria de dos trabajadores.
4. Almacenamiento y conservación
 - Las escaleras se almacenarán adecuadamente en lugares protegidos de los agentes atmosféricos y se inspeccionarán periódicamente.
 - Las escaleras no deben pintarse salvo con barniz transparente. Andamios y plataformas de trabajo
 - Siempre deberán ser inspeccionados por una persona competente.
 - Antes de su puesta en servicio.
 - A intervalos regulares.
 - Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie o cualquier otra circunstancia que haya podido afectar a su resistencia o estabilidad.
 - Los andamios y plataformas estarán dotados de barandillas rígidas de 90 cm. De altura con listón intermedio, rodapiés y tablonos o plataformas metálicas en toda la superficie de trabajo.
 - En el caso de no poder colocar barandillas, el personal que trabaje

sobre ellos hará uso obligatorio del cinturón de caída con arnés, dispositivo anti caída y cuerda de fijación a un punto sólido independiente del andamio o plataforma.

- En los andamios se vigilará especialmente su estabilidad, teniendo en cuenta que la altura sea inferior a cuatro veces el lado menor de su base. Si la altura necesariamente tuviera que ser mayor, se tendrá que fijar en su punto intermedio, ventear o ampliar la superficie de su base.

3.1.1.1.1.23 **En trabajos superpuestos:**

- Se procurará evitar los trabajos superpuestos siempre que exista riesgo de caída de objetos o partículas.
- De no ser posible esta circunstancia, se colocarán lonas o cualquier otro medio de protección que elimine totalmente el riesgo.
- Cuando esta circunstancia se presente entre distintas empresas, se comunicará a la Dirección de la Obra para que coordine las acciones a tomar.

3.1.1.1.1.24 **En trabajos de soldadura**

- Los riesgos más frecuentes que pueden afectar al soldador y a otros operarios son: contactos eléctricos (directos o indirectos), radiaciones, proyecciones de partículas e inhalación de humos y gases tóxicos.

Normas generales contra radiaciones y proyecciones:

- El soldador y su ayudante utilizarán pantallas para la protección de los ojos, guantes largos, mandil de cuero para la protección del cuerpo y botas con polainas de cuero para la protección de los pies.
- El cristal inactínico de la pantalla de protección ocular deberá ser el adecuado al valor de la intensidad de soldeo.
- Para la separación de los puestos de trabajo se emplearán mantas ignífugas y mamparas opacas a las proyecciones y las radiaciones, de forma que no existan riesgos para otros operarios.
- Además se tomarán las debidas precauciones para que la soldadura no pueda:
 - Dañar redes o cuerdas de seguridad, como consecuencia de entrar ésta en contacto con calor, chispas, escorias o material candente.
 - Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
 - Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores o sustancias inflamables. Normas generales contra radiaciones y proyecciones:

Contra la inhalación de humos y gases tóxicos se colocarán extractores fijos o móviles en las zonas de trabajo.

- En recintos cerrados se utilizará extracción localizada y si fuera necesario suministro de aire del exterior.

Soldadura eléctrica:

- Cuando los trabajos se realicen en recintos muy conductores de la electricidad (ej.: en el interior de recipientes o tanques metálicos):
 - El equipo de soldadura deberá situarse en el exterior del recinto.
 - No se emplearán tensiones superiores a los 50 voltios o en otro caso, la

tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en c.a. y los 150 voltios en c.c.

- La carcasa de la máquina estará conectada a una toma de tierra, debiéndose asociar a un sistema de corte de la alimentación eléctrica por corriente de defecto de 300 mA. de sensibilidad, revisándose periódicamente el buen estado del cable de alimentación, aislamiento de los bornes y perfecto funcionamiento de la protección diferencial.
 - Tanto los cables de alimentación como los del circuito de soldeo, serán de la sección adecuada a las intensidades de trabajo y dispondrán de un perfecto aislamiento.
 - Los cables de alimentación de grupo de soldadura, de pinza y de masa, se han de proteger contra toda agresión mecánica.
 - La superficie de la pinza porta electrodos será de material aislante incluso en sus mandíbulas.
 - Los cables de alimentación al grupo estarán unidos al mismo mediante terminales, estando protegida esta conexión por medio de una carcasa que impida cualquier contacto accidental y en especial cuando el grupo esté en vacío.
 - Los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.
 - No se dejará nunca un grupo de soldadura al arco bajo tensión una vez finalizado el trabajo o interrumpido el mismo sin que quede éste bajo vigilancia.
- ##### Oxicorte:
- Los equipos de oxicorte estarán dotados de válvulas antiretroceso de la llama, tanto en la salida del manorreductor como en la entrada del soplete.
 - Las mangueras serán las adecuadas para los gases y presiones de trabajo, tanto en su composición como en sus colores.
 - Las mangueras se sujetarán a sus conexiones por medio de bridas adecuadas, quedando prohibido el uso de alambres.
 - En el uso de las botellas de acetileno no se empleará cobre ni aleaciones de este metal en los elementos que puedan entrar en contacto con este gas.
 - Las botellas de oxígeno y sus elementos accesorios no deben ser engrasados ni puestos en contacto con ácidos, grasas o materiales inflamables, ni ser limpiados o manejados con trapos manchados de tales sustancias.
 - Las botellas se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de su utilización. No se colocarán en las zonas de paso, se fijarán para evitar vuelcos y no se colocarán bajo la vertical de la zona de trabajo.
 - Se comprobará el buen estado de los manómetros desechándose los que se encuentren rotos.
 - Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas.
 - Las botellas no se dejarán caer. Se evitarán el choque entre sí o contra otras superficies.
 - En caso de que fuese necesario la elevación de las botellas, ésta se

realizará conjuntamente con su carro porta botellas o jaulas adecuadas.

- No se dejarán nunca botellas en sótanos o recintos confinados. Equipos de soldadura para red de tierras:

- Las conexiones eléctricas de la red de tierra se realizarán según el proceso de soldadura aluminotécnica, teniendo en cuenta las siguientes normas:
- Se utilizarán los moldes adecuados a los diámetros de los cables que se van a unir al objeto de evitar proyecciones de material fundente.
- Se comprobará el buen estado de la cubierta exterior del molde y del mango soporte.
- El operario hará uso en todo momento del trabajo de los guantes de protección de manga larga y de las gafas o de la pantalla de seguridad.
- La ignición del material de arranque se realizará una vez cerrada la tapa del molde con algún tipo de chispero que permita mantener la mayor distancia posible entre la mano y la boca de entrada del molde.

3.1.1.1.1.25 **En instalación eléctrica y cuadros provisionales de obra:**

La instalación eléctrica estará ajustada en todo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los cables de alimentación serán adecuados a las cargas que van a soportar, conexiónados a las bases mediante clavijas normalizadas.

Las tomas a tierra en las líneas de suministro interno han de tener continuidad y un valor máximo de 78 ohmios.

Todas las máquinas fijas dispondrán de una toma de tierra independiente.

Todos los circuitos de alimentaciones a máquinas e instalaciones de alumbrado, estarán protegidas por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad, en perfecto estado de funcionamiento.

En los trabajos con condiciones de humedad muy elevadas es preceptivo el empleo de transformadores de seguridad de 24 V. o protección mediante transformador de separación de circuitos.

El cuadro provisional de obra reunirá como mínimo los siguientes requisitos:

- Dispondrá de un interruptor general de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro.
- Dispondrá de interruptores diferenciales, con sensibilidades de:
- 300 mA. para instalación de fuerza.
- 30 mA. para instalación de alumbrado y tomas de máquinas portátiles.
- Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan en el mismo.
- El grado de protección externa será, al menos, IP-543.
- Si la carcasa es metálica, se dispondrá de puesta a tierra adecuada a su lugar de ubicación.
- Si es necesario se dispondrá en el mismo, tomas de corriente a 24 o 48 voltios, mediante transformadores adecuados.

3.1.1.1.1.26 **En trabajos en instalaciones eléctricas:**

La intervención en instalaciones eléctricas de AT y BT, con tensión, solo podrá ser realizada por personal habilitado en dichos trabajos, (Trabajos en Tensión Alta Tensión,

TET-AT y Trabajos en Tensión Baja Tensión, TET-BT) y de acuerdo con los procedimientos de ejecución específicos.

Al intervenir en instalaciones eléctricas, realizando trabajos sin tensión, y a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos indirectos, se seguirán las cinco reglas de oro de la Seguridad Eléctrica:

- 1. Abrir el circuito con corte visible.
- 2. Enclavar los elementos de corte en posición de abiertos y si es posible con llave y señalizar los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- 3. Verificar la ausencia de tensión con discriminador o medidor de tensión adecuada.
- 4. Cortocircuitar fases y poner a tierra.
- 5. Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.

En los trabajos con proximidad de líneas eléctricas, el Jefe de Trabajo determinará si es necesario solicitar a la compañía eléctrica suministradora de la energía, el descargo de la línea que por su proximidad suponga un riesgo grave de accidente.

Líneas eléctricas aéreas de alta tensión:

- Las distancias mínimas de seguridad para los trabajos que se realicen en proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión no protegidas, medidas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte del cuerpo del operario, son las siguientes:

| Tensión entre fases kV | Distancia mínima metros |
|------------------------|-------------------------|
| Hasta 10 | 0,80 |
| Hasta 15 | 0,90 |
| Hasta 20 | 0,95 |
| Hasta 25 | 1,00 |
| Hasta 30 | 1,10 |
| Hasta 45 | 1,20 |
| Hasta 66 | 1,40 |

- Si el trabajo a realizar se sitúa a una distancia superior a la indicada en la Tabla 1, se señalizará y delimitará la zona de trabajo dándose las debidas instrucciones al personal
- Si el trabajo a realizar se sitúa a una distancia inferior a la indicada en la Tala 1, este trabajo lo realizará exclusivamente personal habilitado en Trabajos

en Tensión Alta Tensión (TET-AT) y de acuerdo con el Procedimiento de Ejecución específico.

3.1.1.1.1.27 Líneas eléctricas aéreas de baja tensión:

- Previo descargo eléctrico de la zona de trabajo, se aislarán perfectamente las partes conductoras próximas que hayan quedado bajo tensión mediante pantallas, fundas, capuchones, telas vinílicas, etc.
- De no poderse efectuar el descargo eléctrico, el trabajo y la colocación de los medios de protección lo realizará personal habilitado para Trabajos en Tensión Baja Tensión (TET-BT).

Líneas eléctricas subterráneas:

- Se consultará previamente la documentación y posteriormente se determinará la situación exacta de la canalización eléctrica. Para la apertura de zanjas o excavaciones por medios mecánicos, se mantendrá una distancia mínima de 1 metro, a la supuesta situación del cable, continuando a partir de ese punto la excavación por medios manuales. Si fuera necesario manipular el cable enterrado, se comunicará al propietario de dicha circunstancia.

5.3 Equipos de Protección Individual.

El uso de los Equipos de Protección Individual es personal e intransferible, siendo el operario el responsable de su mantenimiento y de la comprobación de su estado antes de su utilización.

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección ocular
- Pantallas de protección facial.
- Protectores auditivos. Cuando se utilice martillo neumático para abrir el pavimento y el nivel de Exposición Diaria equivalente (LAeqd) supere los valores mínimos establecidos por la normativa reglamentaria, se utilizarán orejeras adecuadas definidas por su curva de atenuación en el umbral, en función de las frecuencias dominantes en la fuente de ruido.
- Mascarilla buco-facial con filtro mecánico.
- Pantallas para soldadores.
- Guantes de cuero contra agresiones mecánicas.
- Guantes de cuero para soldador.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos.
- Calzado de seguridad para uso profesional, con puntera y plantilla.
- Botas de agua de seguridad, con puntera y plantilla.
- Ropa de trabajo.
- Traje de protección contra la lluvia.
- Chaleco reflectante.

Todos los equipos de protección individual deberán tener la certificación CE de conformidad con las Normas UNE-EN de aplicación y cumplir con el Real Decreto 1407/92 sobre comercialización de equipos de protección individual.

5.4 Protecciones colectivas.

- Señales de tráfico.
- Señales de riesgo.
- Vallas de protección.
- Vallas de limitación de paso.
- Vallas y elementos de canalización de tráfico.
- Cordón de balizamiento.
- Balizamiento luminoso.
- Mano de obra para señalización manual de tráfico y peligro.
- Pasarelas de acceso para paso sobre zanja de peatones y vehículos.
- Tableros resistentes para cubrimiento temporal de bocas de pozos y arquetas.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Extintores de incendios.
- Riegos de agua contra el polvo.
- Mano de obra para mantenimiento y reposición de las protecciones.

5.5 Formación e información a los trabajadores.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

5.6 Medidas de emergencia

Se elaborará un plan de emergencia para la obra que deberá ser conocido por todos para actuar en caso de accidente.

5.7 Medicina preventiva y primeros auxilios.

Botiquines:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material adecuado. Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

6 PREVISIONES DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

7 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

El contratista será plenamente responsable, a través del "Director de Obra" que designe, de que se cumplan las normas de seguridad y salud vigentes para este tipo de trabajos.

Asumirá la responsabilidad y consecuencias de carácter civil o penal que pudieran originarse por accidentes de trabajo o daños a terceros, aun cuando pudiese encontrarse presentes en el lugar del accidente algún representante de ENDESA.

FDO. ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Santa Eulalia del Río, 27 de marzo de 2023

4 PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 OBJETO

Definir las condiciones técnicas mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción de líneas de Baja Tensión subterráneas especificadas en el proyecto correspondiente.

4.2 CRITERIOS GENERALES

El nuevo tramo de línea subterránea de baja tensión se realizará bajo nueva canalización.

4.3 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS BAJO CANALIZACIÓN.

4.3.1 Preparación y programación de la obra.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica subterránea de baja tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así 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, etc.
- Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

4.3.1 Tendido de cables.

Tendido de cables en zanja abierta:

Manejo y preparación de bobinas

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

Tendido de cables:

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 10 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 6 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las direcciones de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de B.T. discurren paralelos entre dos centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares.

Tendido de cables en galería o tubulares.**Tendido de cables en tubulares.**

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de alta tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de alta tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se cierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

Montajes:**Empalmes**

Se construirán mediante manguitos con recubrimiento de aislamiento. El sistema de punzonado será con matrices con punzonado profundo escalonado.

Los manguitos cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ036, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700080 a 6700083, 6700085 a 6700087, y 6700092 a 6700094, según corresponda en cada caso.

El restablecimiento del aislamiento se realizará con manguitos termorretráctiles, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700123 y 6700124, según corresponda. En caso de posibilidad de presencia de gas, se emplearán manguitos contráctiles en frío, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700121 y 6700122, según corresponda.

Derivaciones

Las derivaciones se realizarán mediante conectores de derivación por compresión. Estos conectores cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6702175 a 6702187, según corresponda en cada caso.

La reconstitución del aislamiento se realizará con recubrimiento mediante elementos prefabricados termorretráctiles o retráctiles en frío, que cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700078 6700079 y 6702241, según corresponda en cada caso.

Terminales

Serán bimetálicos con engastado mediante punzonado profundo escalonado y cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ014, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700010 a 6700013, según corresponda en cada caso.

Trasporte de bobinas de cables.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

5 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

5.1 Presupuesto total.

Las mediciones y el presupuesto total de la instalación del Proyecto de Soterramiento parcial de líneas aéreas de baja tensión pertenecientes a la E.T. "Pou den Nadal" Nº30.016 en zona de Ca Na Negreta, se encuentra junto a Presupuesto de Obra Civil Mayor del Ayuntamiento, en el que se detallan las partidas utilizadas de toda la instalación y de lo mencionado en este presente proyecto.

FDO. ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Santa Eulalia del Río, 27 de marzo de 2023

6 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS (Real Decreto 105/2008).

6.1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

6.2 AGENTES INTERVINIENTES

6.2.1 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto de soterramiento parcial de líneas aéreas de baja tensión existentes en la zona de Ca Na Negreta, situado en Santa Eulalia del Río.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Promotor | Ajuntament de Santa Eulalia del Río |
| Proyectista | Antonio Moreno Martínez |
| Director de Obra | A designar por el promotor |
| Director de Ejecución | A designar por el promotor |

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 309.094,73€.

6.2.2 Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Ajuntament de Santa Eulalia del Río.

6.2.3 Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

6.2.4 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

6.3 Obligaciones

6.3.1 Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

6.3.2 Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

6.3.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

6.4 **NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS:

- Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.
- B.O.E.: 6 de febrero de 1991
- Ley de envases y residuos de envases
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 25 de abril de 1997
- Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998
- Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de marzo de 2010
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006 Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001
- Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001
- B.O.E.: 7 de agosto de 2001
- Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 29 de enero de 2002
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008
- Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las

- actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de marzo de 2010
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008
- Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. B.O.E.: 26 de febrero de 2009
- Ley de residuos y suelos contaminados
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 29 de julio de 2011
- Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015
- Medidas para la selección y vertido de los residuos de la construcción y demolición Decreto 10/2000, de 4 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente de las Islas Baleares. B.O.C.A.I.B.: 7 de febrero de 2000
- Medidas transitorias para la autorización de instalaciones de valorización y eliminación de residuos de la construcción y demolición
- Orden de 28 de febrero de 2000, de la Consejería de Medio Ambiente de las Islas Baleares. B.O.C.A.I.B.: 7 de marzo de 2000

6.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" |
|--|
| RCD de Nivel I |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación |
| RCD de Nivel II |
| RCD de naturaleza no pétreo |
| 1 Asfalto |
| 2 Madera |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) |
| 4 Papel y cartón |
| 5 Plástico |
| 6 Vidrio |
| 7 Yeso |
| 8 Basuras |
| RCD de naturaleza pétreo |
| 1 Arena, grava y otros áridos |
| 2 Hormigón |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| 4 Piedra |
| RCD potencialmente peligrosos |
| 1 Otros |

6.6 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

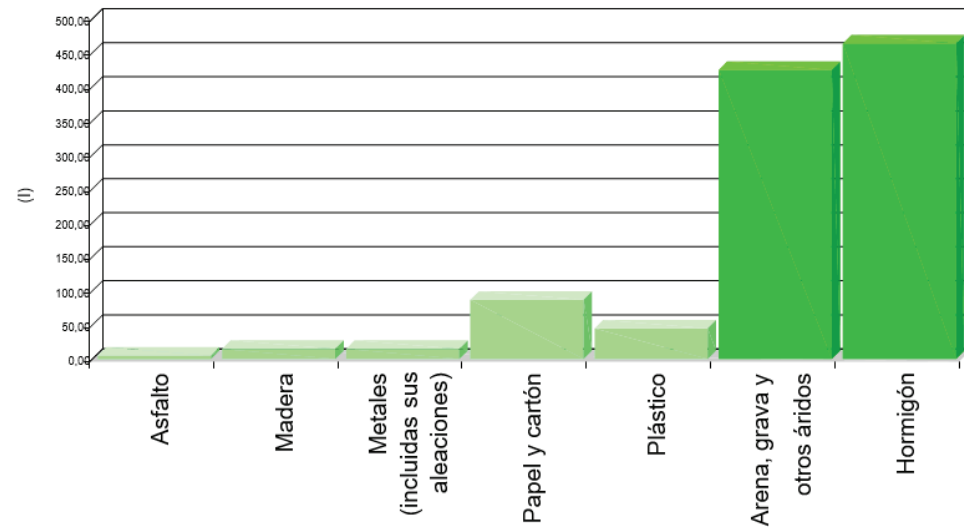
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Densidad aparente (t/m³) | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|--------------------------|----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | 1,77 | 137,280 | 77,460 |
| RCD de Nivel II | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | |
| 1 Asfalto | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | 1,00 | 0,005 | 0,005 |
| 2 Madera | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | 1,10 | 0,016 | 0,015 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | 2,10 | 0,019 | 0,009 |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | 1,50 | 0,009 | 0,006 |
| 4 Papel y cartón | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | 0,75 | 0,065 | 0,087 |
| 5 Plástico | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | 0,60 | 0,027 | 0,045 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | |
| Residuos de arena y arcillas. | 01 04 09 | 1,60 | 0,680 | 0,425 |
| 2 Hormigón | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | 1,50 | 0,696 | 0,464 |

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

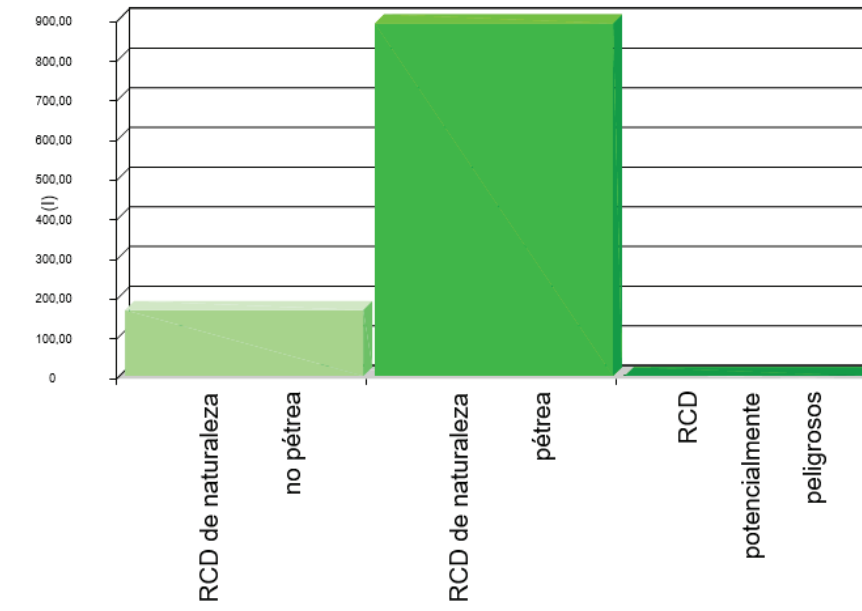
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | 137,280 | 77,460 |
| RCD de Nivel II | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | |
| 1 Asfalto | 0,005 | 0,005 |
| 2 Madera | 0,016 | 0,015 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,028 | 0,015 |
| 4 Papel y cartón | 0,065 | 0,087 |
| 5 Plástico | 0,027 | 0,045 |
| 6 Vidrio | 0,000 | 0,000 |

| | | |
|---|-------|-------|
| 7 Yeso | 0,000 | 0,000 |
| 8 Basuras | 0,000 | 0,000 |
| RCD de naturaleza pétreo | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | 0,680 | 0,425 |
| 2 Hormigón | 0,696 | 0,464 |
| 3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0,000 | 0,000 |
| 4 Piedra | 0,000 | 0,000 |

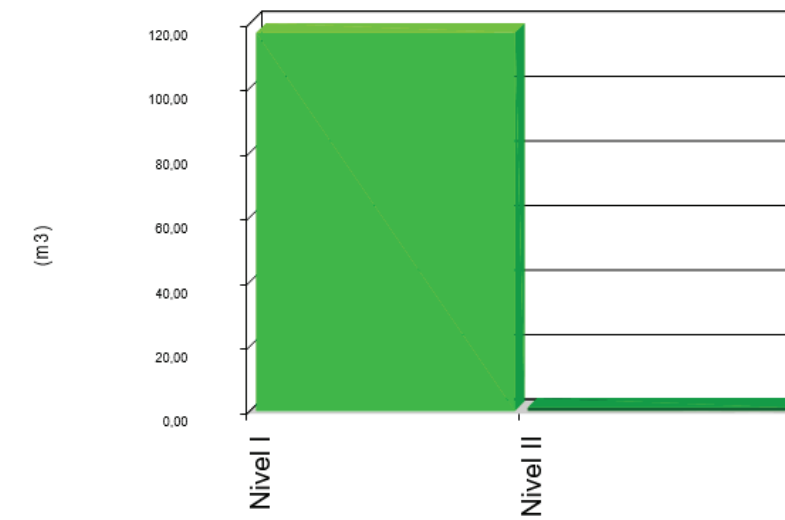
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6.7 MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán

menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6.8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
|--|------------|----------------------------|--------------------------|----------|--------------|
| RCD de Nivel I | | | | | |
| 1 Tierras y pétreos de la excavación | | | | | |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Sin tratamiento específico | Restauración / Vertedero | 137,280 | 77,460 |

| | | | | | |
|--|------------|-----------------------|------------------------|----------|--------------|
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. | 17 05 04 | Reutilización | Propia obra | 63,360 | 39,600 |
| RCD de Nivel II | | | | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | | | | | |
| 1 Asfalto | | | | | |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01. | 17 03 02 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 0,005 | 0,005 |
| 2 Madera | | | | | |
| Madera. | 17 02 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,016 | 0,015 |
| 3 Metales (incluidas sus aleaciones) | | | | | |
| Hierro y acero. | 17 04 05 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,019 | 0,009 |
| Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos" | Código LER | Tratamiento | Destino | Peso (t) | Volumen (m³) |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. | 17 04 11 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,009 | 0,006 |
| 4 Papel y cartón | | | | | |
| Envases de papel y cartón. | 15 01 01 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,065 | 0,087 |
| 5 Plástico | | | | | |
| Plástico. | 17 02 03 | Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,027 | 0,045 |
| RCD de naturaleza pétreo | | | | | |
| 1 Arena, grava y otros áridos | | | | | |
| Residuos de arena y arcillas. | 01 04 09 | Reciclado | Planta reciclaje RCD | 0,680 | 0,425 |
| 2 Hormigón | | | | | |
| Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados). | 17 01 01 | Reciclado / Vertedero | Planta reciclaje RCD | 0,696 | 0,464 |
| <p>Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no</p> | | | | | |

6.9 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

| TIPO DE RESIDUO | TOTAL RESIDUO OBRA (t) | UMBRAL SEGÚN NORMA (t) | SEPARACIÓN "IN SITU" |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Hormigón | 0,696 | 80,00 | NO OBLIGATORIA |
| Ladrillos, tejas y materiales | 0,000 | 40,00 | NO OBLIGATORIA |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 0,028 | 2,00 | NO OBLIGATORIA |
| Madera | 0,016 | 1,00 | NO OBLIGATORIA |
| Vidrio | 0,000 | 1,00 | NO OBLIGATORIA |
| Plástico | 0,027 | 0,50 | NO OBLIGATORIA |
| Papel y cartón | 0,065 | 0,50 | NO OBLIGATORIA |

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

6.10 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

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

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

| Código | Subcapítulo | TOTAL |
|--------|-----------------------------|----------|
| GR | Gestión de residuos inertes | 1.994,85 |
| GT | Gestión de tierras | 3.420,75 |
| | TOTAL | 5.415,60 |

6.12 DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 63.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 5000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 309.094,73€

| A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA | | | | | |
|--|----------|--------------|-------------------------|-------------------------|---------|
| Tipología | Peso (t) | Volumen (m³) | Coste de gestión (€/m³) | Importe (€) | % s/PEM |
| A.1. RCD de Nivel I | | | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación | 137,280 | 77,460 | 4,00 | | |
| Total Nivel I | | | | 3.420,75 ⁽¹⁾ | 1,13 |
| A.2. RCD de Nivel II | | | | | |
| RCD de naturaleza pétreo | 1,376 | 0,889 | 10,00 | | |
| RCD de naturaleza no pétreo | 0,141 | 0,167 | 10,00 | | |
| RCD potencialmente peligrosos | 0,000 | 0,000 | 10,00 | | |
| Total Nivel II | | | | 1.994,85 ⁽²⁾ | 0,65 |
| Total | | | | 5.415,60 | 1,79 |
| Notas: ⁽¹⁾ Entre 63,00€ y 5.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM. | | | | | |
| B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN | | | | | |
| Concepto | | | Importe (€) | % s/PEM | |
| Costes administrativos, alquileres, portes, etc. | | | 1.052,88 | 0,35 | |
| TOTAL: | | | 6.468,48€ | 2,09 | |

FDO. ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Santa Eulalia del Río, 27 de marzo de 2023

7 PLANOS

- 7.1 *Plano de situación y emplazamiento / Usos de Suelo NNSS.*
- 7.2 *Plano de NNSS – Zonas Especiales de Protección. Áreas de desarrollo Urbano*
- 7.3 *Plano de catastro.*
- 7.4 *Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 1.*
 - 7.4.1 Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 2.
 - 7.4.2 Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 3.
 - 7.4.3 Plano de trazado de red de Baja Tensión – Parte 4.
 - 7.4.4 Plano detalle 1 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.5 Plano detalle 2 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.6 Plano detalle 3 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.7 Plano detalle 4 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.8 Plano detalle 5 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.9 Plano detalle 6 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.10 Plano detalle 7 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.11 Plano detalle 8 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.12 Plano detalle 9 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.13 Plano detalle 10 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.14 Plano detalle 11 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.15 Plano detalle 12 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.16 Plano detalle 13 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.17 Plano detalle 14 de red de Baja Tensión.
 - 7.4.18 Plano detalle 15 de red de Baja Tensión.

- 7.4.19 Plano detalle 16 de red de Baja Tensión.
- 7.4.20 Plano detalle 17 de red de Baja Tensión.
- 7.4.21 Plano detalle 18 de red de Baja Tensión.
- 7.4.22 Plano detalle 19 de red de Baja Tensión.
- 7.4.23 Plano detalle 20 de red de Baja Tensión.
- 7.4.24 Plano detalle 21 de red de Baja Tensión.
- 7.4.25 Plano detalle 22 de red de Baja Tensión.
- 7.4.26 Plano detalle 23 de red de Baja Tensión.
- 7.4.27 Plano detalle 24 de red de Baja Tensión.
- 7.4.28 Plano detalle 25 de red de Baja Tensión.

7.5 Diagrama potencias.

7.6 Plano trazado zanjas.

- 7.6.1 Detalle de zanja tipo 1.
- 7.6.2 Detalle de zanja tipo 2.
- 7.6.3 Detalle de zanja tipo 3.

7.7 Detalle entronque aéreo subterráneo

7.8 Detalle caja distribución urbana.

7.9 Detalle caja de seccionamiento.

7.10 Detalle montaje caja de distribución urbana.

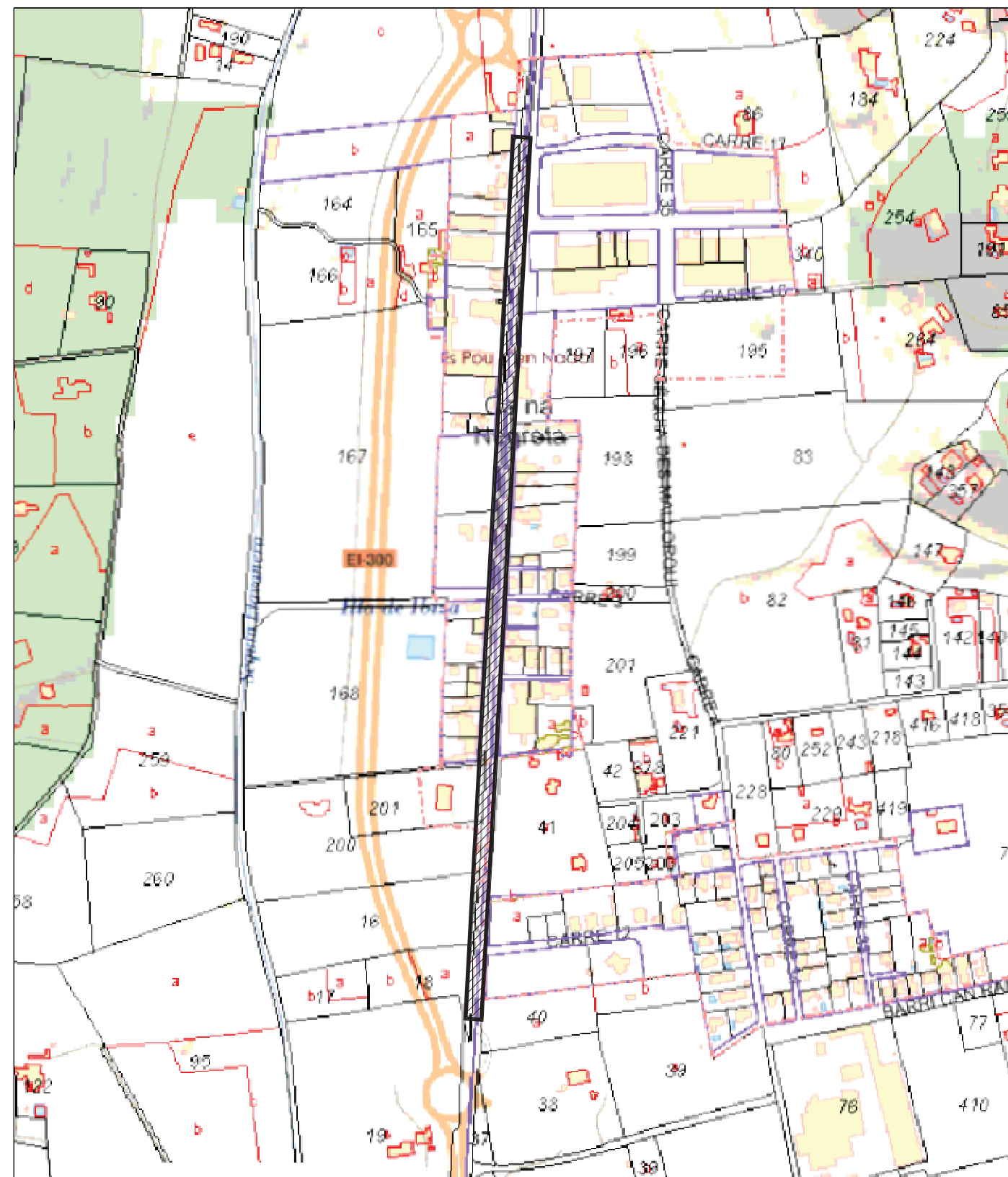
7.11 Detalle montaje caja de seccionamiento.

7.12 Detalle de puesta a tierra.

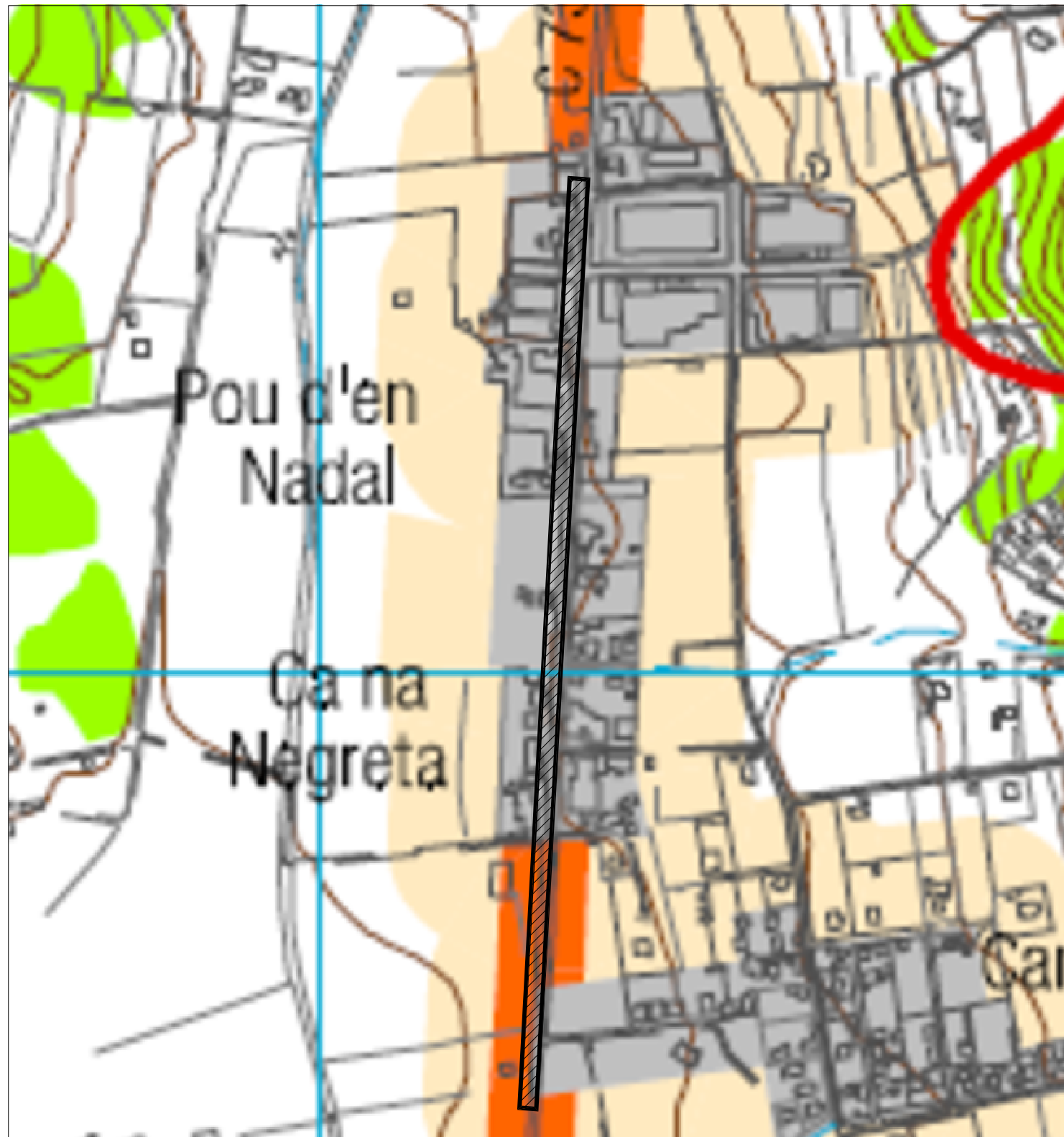
7.13 Detalle caseta

7.14 Detalle apoyos tipo HV.

7.15 Detalle tenses y flechas.



| | | | |
|--|---|--|---|
|  www.INDAL-TEC.com | PROY. DE SOT. PARCIAL DE L.B.T.A. EN CA NA NEGRETA | |  |
| | PETICIONARIO: Ayuntamiento de Santa Eulalia del Río | | |
| FIRMA: ANTONIO MORENO MARTÍNEZ Ingeniero Técnico Industrial | LOCALIZACIÓN: Sector Residencial, Travesía Ca Na Negreta 07849, Santa Eulalia del Río | | FECHA: 27/03/23 |
| | DESCRIPCIÓN: PLANO DE CATASTRO | | ESCALA: 1/5000 PLANO: 03 |



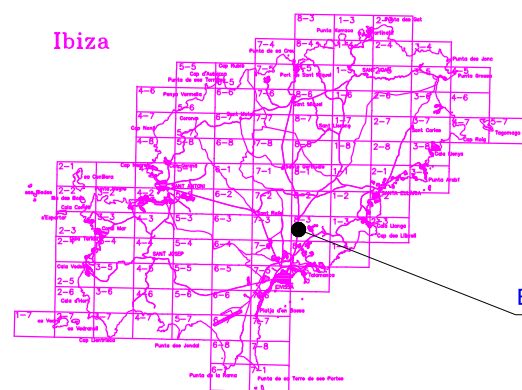
PTI E=1/5000



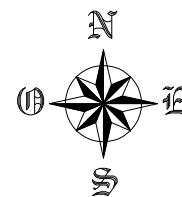
SITUACIÓN E=1/5000

LEYENDA DE USOS

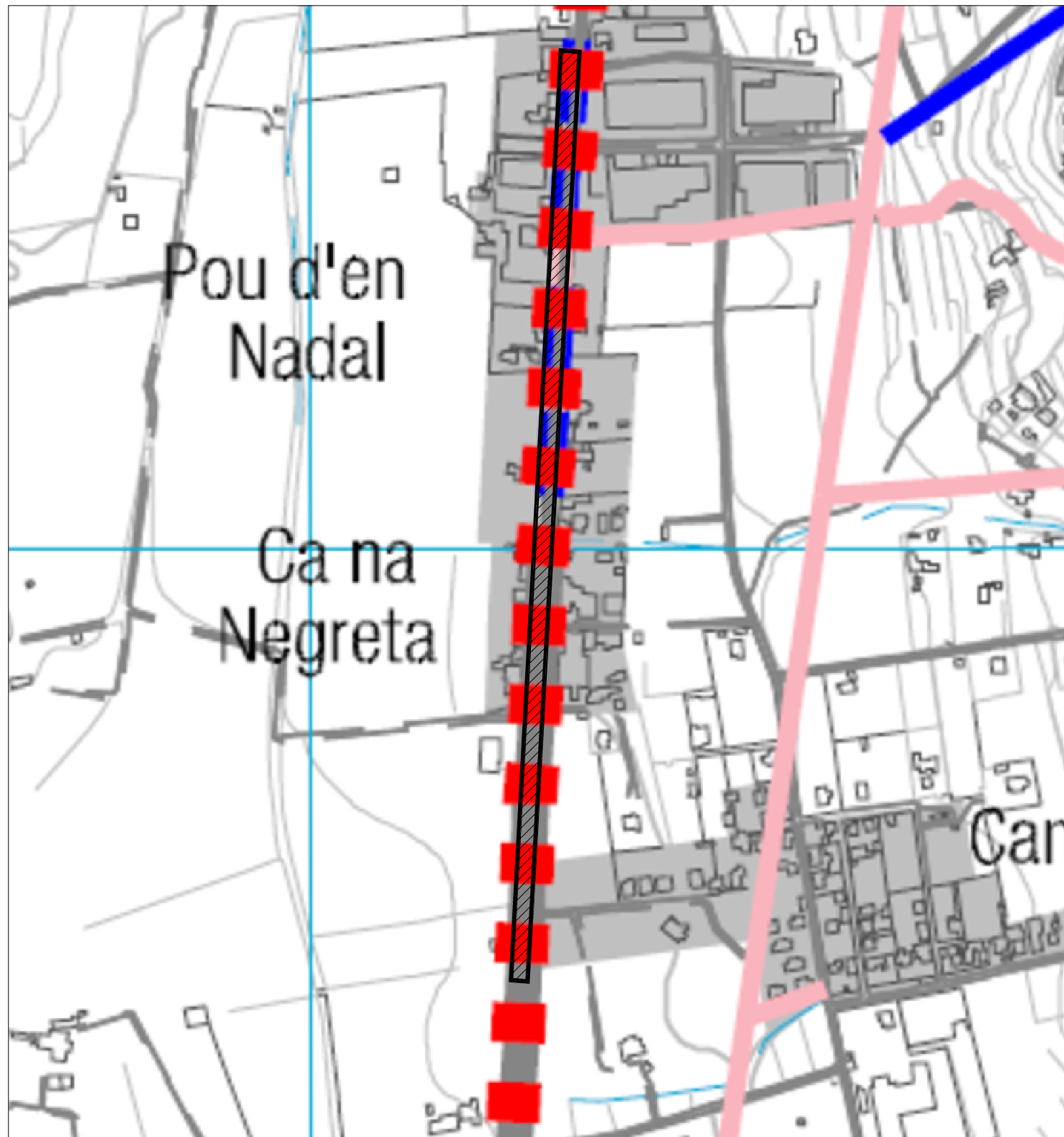
| | |
|--|---|
| | Suelo Rústico Protegido - Área Alto Nivel Protección |
| | Suelo Rústico Protegido - Área Natural Especial Interés |
| | Suelo Rústico Protegido - Áreas Rurales de Interés Paisajístico |
| | Área de Desarrollo Urbano |
| | Límite APT Costa |
| | Límite Servidumbre de Protección |
| | Zona Deslinde DPMT |



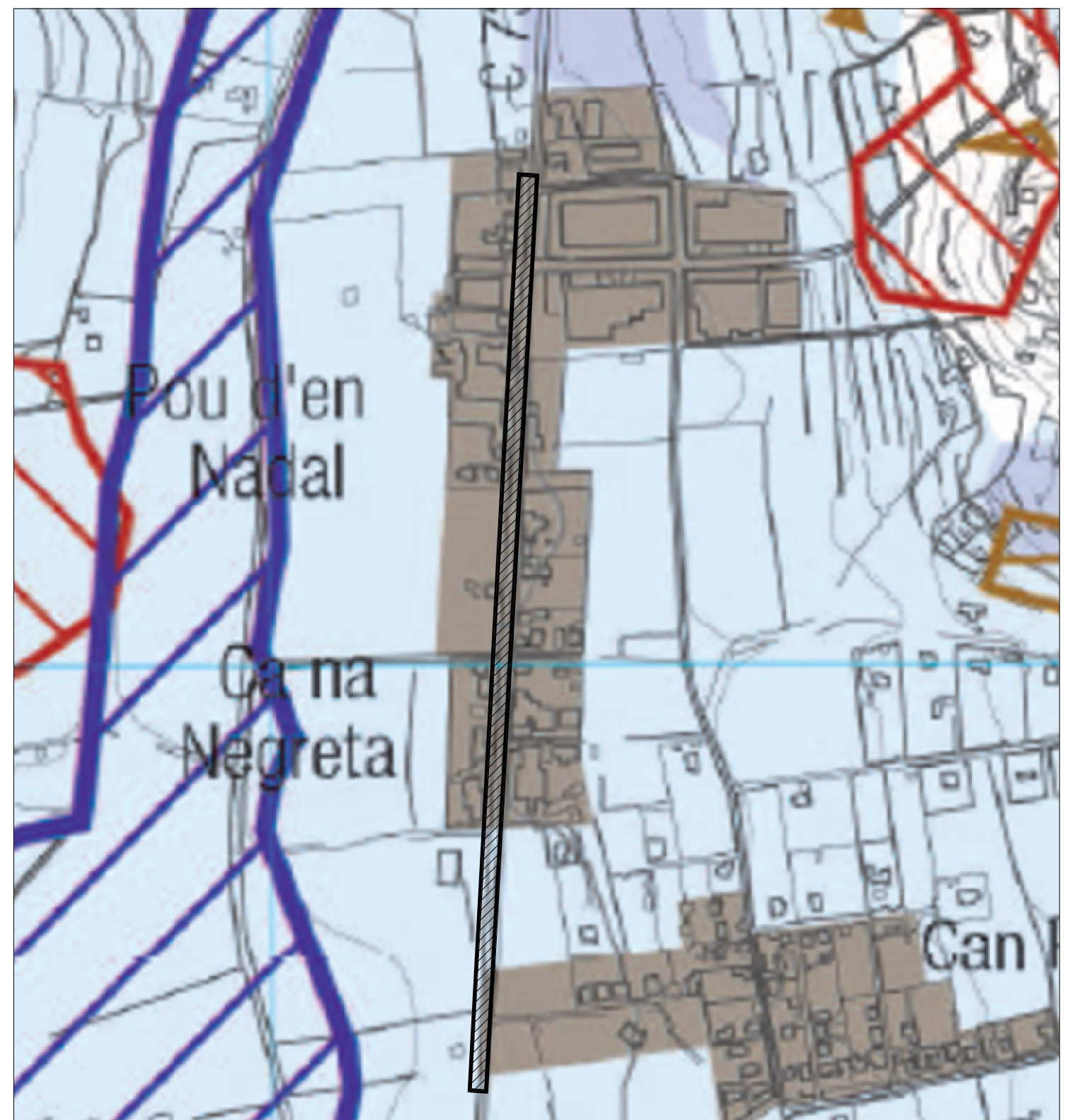
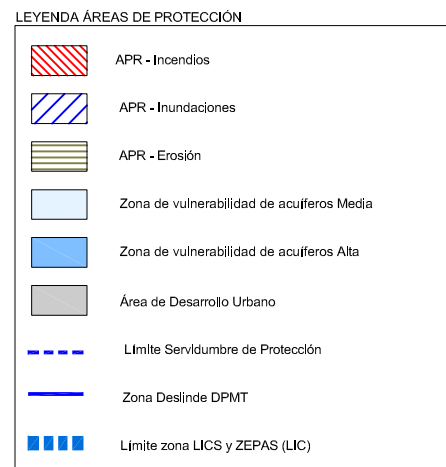
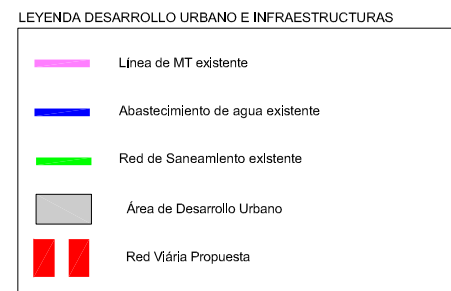
EMPLAZAMIENTO
E= 1/700.000



| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>www.INDAL-TEC.com</p> | <p>PROY. DE SOT. PARCIAL DE L.B.T.A. EN CA NA NEGRETA</p> | | |
| | <p>PETICIONARIO: Ayuntamiento de Santa Eulalia del Río</p> | <p>LOCALIZACIÓN: Sector Residencial, Travesía Ca Na Negreta 07849, Santa Eulalia del Río</p> | |
| <p>FIRMA: ANTONIO MORENO MARTÍNEZ Ingeniero Técnico Industrial</p> | <p>DESCRIPCIÓN: PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</p> | | <p>FECHA: 27/03/23 ESCALA: 1/5000 PLANO: 01</p> |



PTI Desarrollo urbano E=1/5000



PTI Áreas de Protección E=1/5000

| | | | |
|---|---|--|---|
|  www.INDAL-TEC.com | PROY. DE SOT. PARCIAL DE L.B.T.A. EN CA NA NEGRETA | |  |
| | PETICIONARIO: Ayuntamiento de Santa Eulalia del Río | | |
| FIRMA: ANTONIO MORENO MARTÍNEZ Ingeniero Técnico Industrial | LOCALIZACIÓN: Sector Residencial, Travesía Ca Na Negreta 07849, Santa Eulalia del Río | | FECHA: 27/03/23 |
| | DESCRIPCIÓN: PLANOS PTI | | ESCALA: 1/5000 PLANO: 02 |

Punto de conexión en cuadro de baja tensión de Estación transformadora existente "Pou den Nadal", N° 30.016

Parcela con Ref. Catastral: 5326015CD6152N

Nueva caja de distribución urbana (CDU) + Cambio sitio contador

Nueva caja de distribución urbana (CDU) + Cambio sitio contador

Nueva caja de distribución urbana (CDU) + Realimentación contador existente + Hueco contador para zona carteles

Tramos aéreos a eliminar de BT 0.6/1 kV

Tramo subterráneo proyectado de BT de 240mm² Al 0.6/1 kV

Tramos aéreos existentes de BT 0.6/1 kV

Radio mínimo de curvatura de 290mmØ en las zonas más desfavorables

Punto de conexión en caja de seccionamiento existente a pie de parcela

Parcela con Ref. Catastral: 5424019CD6152S

| MONTAJE | EXISTENTE | DESMONTAJE | DESCRIPCIÓN | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Línea Aérea de Baja Tensión | | | | | | | | | | | | |
| | | | Línea Subterránea de Baja Tensión | | | | | | | | | | | | |
| | | | Caja de Distribución Urbana C.D.U. | | | | | | | | | | | | |
| | | | Caja de Seccionamiento C.S. | | | | | | | | | | | | |
| | | | Botella Empalme Subterráneo de Cables | | | | | | | | | | | | |
| | | | Conversión Aéreo-Subterránea (C.A.S.) | | | | | | | | | | | | |
| | | | Poste de Hormigón (PH) | | | | | | | | | | | | |
| | | | Poste de Madera (PM) | | | | | | | | | | | | |
| (A)(B)(C)(D) | | | Punto de Conexión a la Red Existente | | | | | | | | | | | | |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ | ⑫ | ⑬ | ⑭ | ⑮ | Nueva C.D.U. Proyectada o Nueva C.S. proyectada |
| ⑯ | ⑰ | ⑱ | ⑲ | ⑳ | ㉑ | ㉒ | ㉓ | ㉔ | ㉕ | ㉖ | ㉗ | ㉘ | ㉙ | ㉚ | |

www.INDAL-TEC.com

FIRMA:

ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial

PROY. DE SOT. PARCIAL DE L.B.T.A. EN CA NA NEGRETA

PETICIONARIO:
Ayuntamiento de Santa Eulalia del Río

LOCALIZACIÓN:
Sector Residencial, Travesía Ca Na Negreta
07849, Santa Eulalia del Río

DESCRIPCIÓN:
PLANO TRAZADO RBTS - PARTE 1

FECHA: 27/03/23
ESCALA: 1/500
PLANO: **04**

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación contador existente
+ Hueco contador para zona carteles

Zona de carteles realimentadas por CDU N°4

Parcela con Ref. Catastral:
5323601CD6152S

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación de contador existente

Carr. Santa Eulá

Tramo subterráneo proyectado de BT de 240mm² AI 0.6/1 kV

Tramo subterráneo proyectado de BT de 240mm² AI 0.6/1 kV

Carr. Santa Eulària

Punto de conexión en
caja de seccionamiento
existente a pie de parcela

Parcela con Ref. Catastral:
5424019CD6152S

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio contador


Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación contador

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio contador

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio contadores

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación de contador existente

| MONTAJE | EXISTENTE | DESMONTAJE | DESCRIPCIÓN | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|------------|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | | | Línea Aérea de Baja Tensión | | | | | | | | | | | |
| | | | Línea Subterránea de Baja Tensión | | | | | | | | | | | |
| | | | Caja de Distribución Urbana C.D.U. | | | | | | | | | | | |
| | | | Caja de Seccionamiento C.S. | | | | | | | | | | | |
| | | | Botella Empalme Subterráneo de Cables | | | | | | | | | | | |
| | | | Conversión Aéreo-Subterránea (C.A.S.) | | | | | | | | | | | |
| | | | Poste de Hormigón (PH) | | | | | | | | | | | |
| | | | Poste de Madera (PM) | | | | | | | | | | | |
| (A) (B) (C) (D) | | | Punto de Conexión a la Red Existente | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | | | | | | | | | | | | | | Nueva C.D.U. Proyectada o Nueva C.S. proyectada |

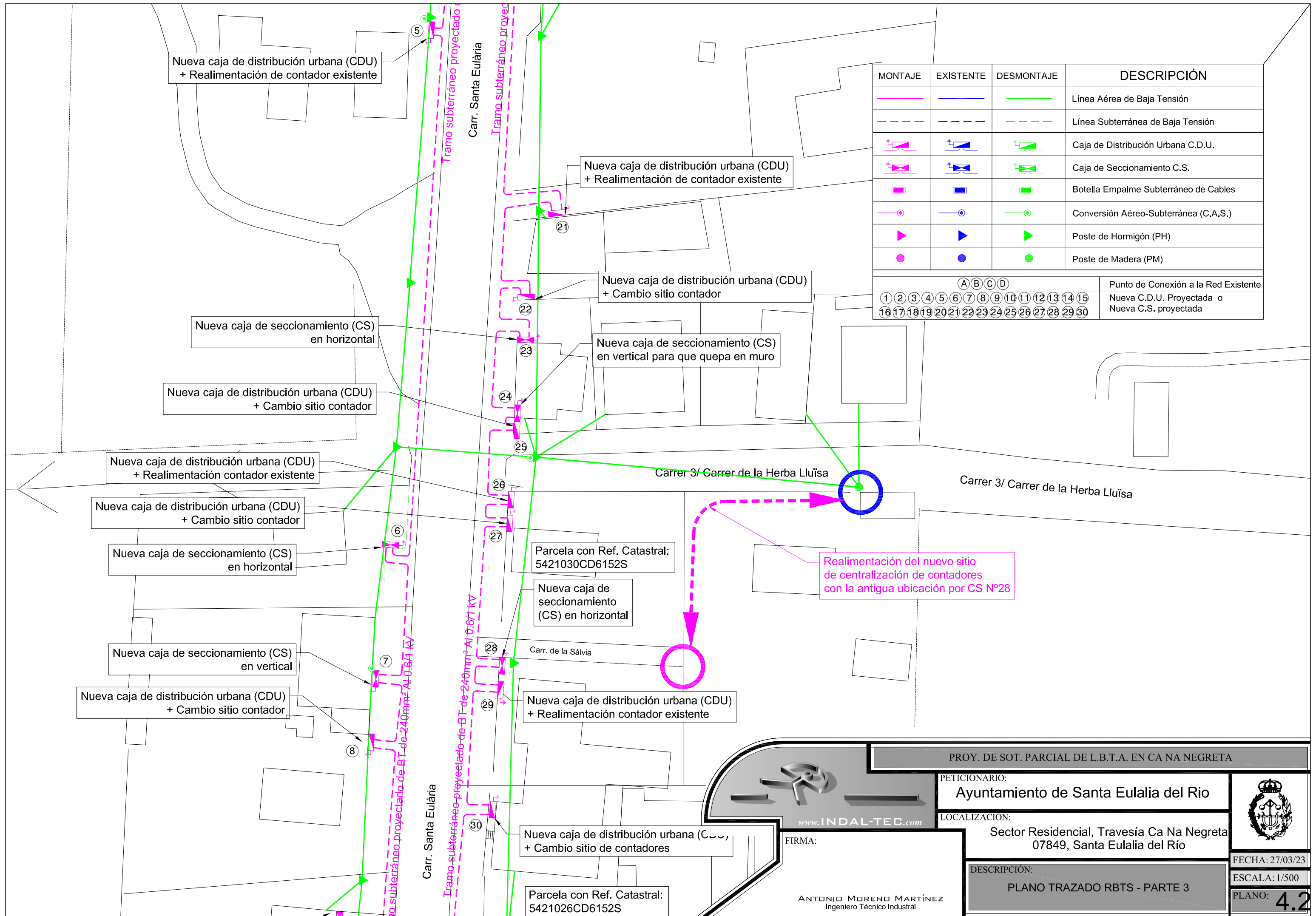

 www.INDAL-TEC.com
ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
 Ingeniero Técnico Industrial

PROY. DE SOT. PARCIAL DE L.B.T.A. EN CA NA NEGRETA
 PETICIONARIO:
Ayuntamiento de Santa Eulalia del Río
 LOCALIZACIÓN:
 Sector Residencial, Travesía Ca Na Negreta
 07849, Santa Eulalia del Río

DESCRIPCIÓN:
PLANO TRAZADO RBTS - PARTE 2

FECHA: 27/03/23
 ESCALA: 1/500
 PLANO: **4.1**





| MONTAJE | EXISTENTE | DESMONTAJE | DESCRIPCIÓN | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|------------|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | | | Línea Aérea de Baja Tensión | | | | | | | | | | | |
| | | | Línea Subterránea de Baja Tensión | | | | | | | | | | | |
| | | | Caja de Distribución Urbana C.D.U. | | | | | | | | | | | |
| | | | Caja de Seccionamiento C.S. | | | | | | | | | | | |
| | | | Botella Empalme Subterráneo de Cables | | | | | | | | | | | |
| | | | Conversión Aéreo-Subterránea (C.A.S.) | | | | | | | | | | | |
| | | | Poste de Hormigón (PH) | | | | | | | | | | | |
| | | | Poste de Madera (PM) | | | | | | | | | | | |
| (A)(B)(C)(D) | | | Punto de Conexión a la Red Existente | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | | | | | | | | | | | | | | Nueva C.D.U. Proyectada o Nueva C.S. proyectada |

PROY. DE SOT. PARCIAL DE L.B.T.A. EN CA NA NEGRETA

PETICIONARIO:
Ayuntamiento de Santa Eulalia del Río

LOCALIZACIÓN:
Sector Residencial, Travesía Ca Na Negra
07849, Santa Eulalia del Río

DESCRIPCIÓN:
PLANO TRAZADO RBTS - PARTE 3



FECHA: 27/03/23
ESCALA: 1/500
PLANO: **4.2**

www.INDAL-TEC.com

FIRMA:
ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial

Parcela con Ref. Catastral:
5421026CD6152S

Parcela con Ref. Catastral:
5421030CD6152S

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación de contador existente

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación de contador existente

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio contador

Nueva caja de seccionamiento (CS)
en vertical para que quepa en muro

Nueva caja de seccionamiento (CS)
en horizontal

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio contador

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación contador existente

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio contador

Nueva caja de seccionamiento (CS)
en horizontal

Nueva caja de seccionamiento (CS)
en vertical

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio contador

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Realimentación contador existente

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio de contadores

Realimentación del nuevo sitio
de centralización de contadores
con la antigua ubicación por CS Nº28

Carr. Santa Eulària

Carr. Santa Eulària

Carrer 3/ Carrer de la Herba Lluisa

Carrer 3/ Carrer de la Herba Lluisa

Carr. de la Sàlvia

Tramo subterráneo proyectado de BT de 240mm² Al 0.6/1 kV

Tramo subterráneo proyectado de BT de 240mm² Al 0.6/1 kV

8

7

6

5

30

29

28

26

25

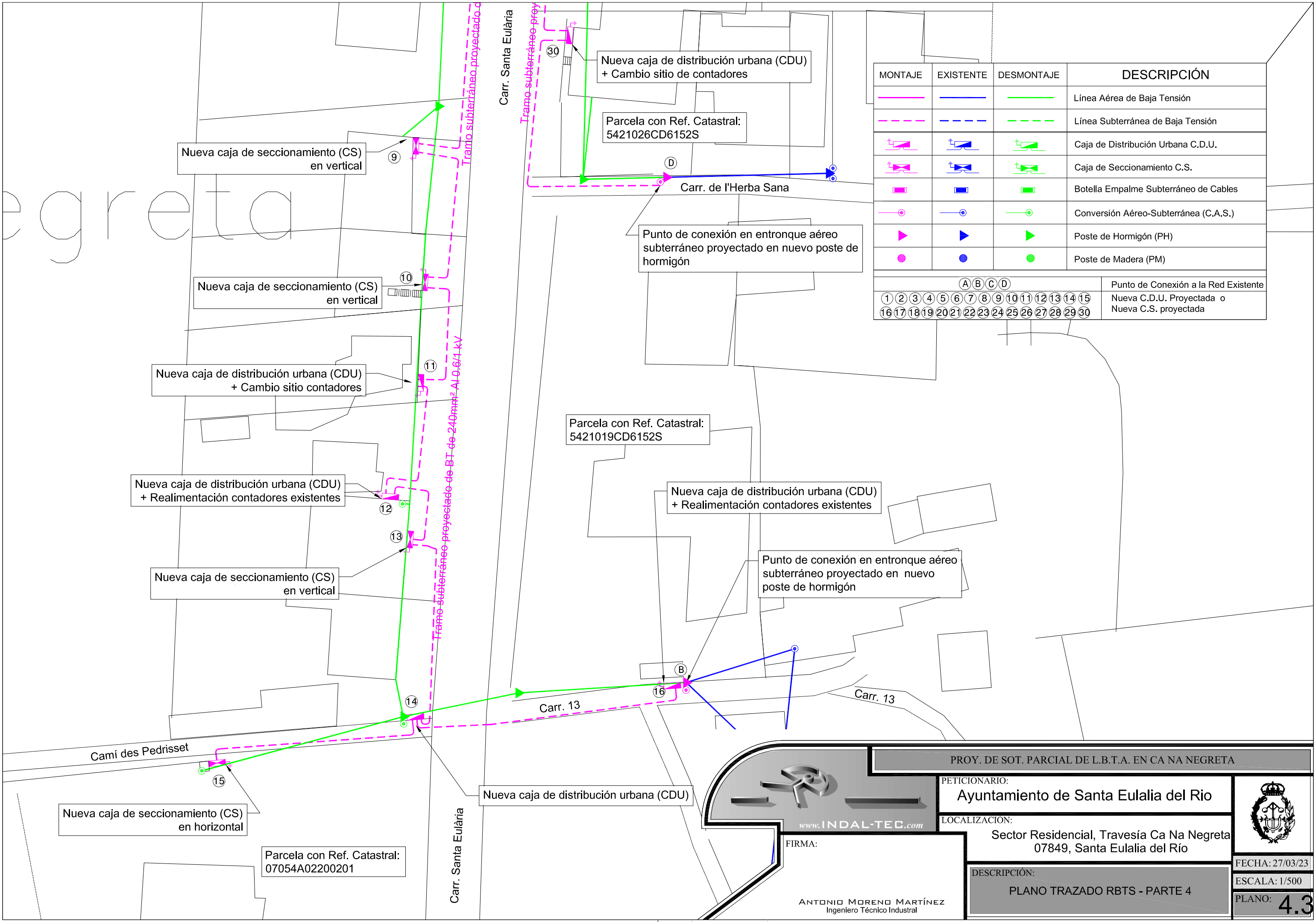
24

23

22

21

5



| MONTAJE | EXISTENTE | DESMONTAJE | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|---|------------|---------------------------------------|
| | | | Línea Aérea de Baja Tensión |
| | | | Línea Subterránea de Baja Tensión |
| | | | Caja de Distribución Urbana C.D.U. |
| | | | Caja de Seccionamiento C.S. |
| | | | Botella Empalme Subterráneo de Cables |
| | | | Conversión Aéreo-Subterránea (C.A.S.) |
| | | | Poste de Hormigón (PH) |
| | | | Poste de Madera (PM) |
| (A) (B) (C) (D) | | | Punto de Conexión a la Red Existente |
| ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ | Nueva C.D.U. Proyectada o Nueva C.S. proyectada | | |
| ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ | | | |

PROY. DE SOT. PARCIAL DE L.B.T.A. EN CA NA NEGRETA

PETICIONARIO:
Ayuntamiento de Santa Eulalia del Rio

LOCALIZACIÓN:
Sector Residencial, Travesía Ca Na Negreta
07849, Santa Eulalia del Río

DESCRIPCIÓN:
PLANO TRAZADO RBTS - PARTE 4



FECHA: 27/03/23
ESCALA: 1/500
PLANO: **4.3**

www.INDAL-TEC.com

FIRMA:
ANTONIO MORENO MARTÍNEZ
Ingeniero Técnico Industrial

Nueva caja de distribución urbana (CDU)

Parcela con Ref. Catastral:
07054A02200201

Parcela con Ref. Catastral:
5421019CD6152S

Nueva caja de distribución urbana (CDU)
+ Cambio sitio de contadores

Parcela con Ref. Catastral:
5421026CD6152S