

ANEJO 20: PROYECTOS DE LEGALIZACIÓN ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PP 3/1 BENIDORM (ALICANTE)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
-----------------------	---

APÉNDICES

- APÉNDICE 1 – PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT SOL SALIENTE PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)
- APÉNDICE 2 – PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE A CR2 Y CR3 PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

1. INTRODUCCIÓN

La empresa Terra Village Land, S.L., pretende realizar la urbanización del sector PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE). IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U. remitió al Agente Urbanizador las condiciones técnicas y económicas sobre el nivel de tensión, el punto de conexión y la solución de alimentación eléctrica para los suministros demandados.

En el presente anejo se adjuntan los proyectos que tiene por objeto la descripción de las características técnicas de la instalación de la línea subterránea de alta tensión D/C para alimentación del sector PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE). Los proyectos a que se hace referencia son:

- PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT SOL SALIENTE PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)
- PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE A CR2 Y CR3 PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

En estos proyectos, queda descrita y se representa en planos, la nueva DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV, de alimentación eléctrica al sector PP 3/1 de Benidorm, así como de sus condiciones de seguridad, de forma que sirva como documento básico para la ejecución de las instalaciones.

Así mismo, se pretende obtener con este proyecto, la autorización administrativa correspondiente, por parte de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, Servicio Territorial de Energía, para llevar a cabo las instalaciones que se proyectan.

Se adjuntan como apéndices del presente anejo los citados proyectos.

En el anejo de "Coordinación Organismos", se adjunta la aceptación de las condiciones técnico-económicas por parte del agente urbanizador Terra Village Land, S.L.

En el presupuesto del proyecto, se ha incluido el importe económico que supone la construcción de ambas líneas, tanto a nivel de infraestructura como de la instalación del propio cable.

APÉNDICES

APÉNDICE 1 – PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT SOL SALIENTE
PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

- *Proyectos generales de Ingeniería: Electricidad, Gas, Fontanería, Climatización.*
- *Gestión Integral de Legalizaciones y Proyectos.*
- *Licencias Ambientales.*
- *Licencias de Apertura.*
- *Auditorías Energéticas según RD 56/2016*
- *Proyectos de Instalaciones Fotovoltaicas*



PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT SOL SALIENTE PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

PROYECTO: DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT SOL SALIENTE PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

TITULAR INICIAL: TERRA VILLAGE LAND, S.L.

TITULAR FINAL: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.

SITUACIÓN: PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

LOCALIDAD: 03503 BENIDORM (Alicante)

Pedro J. Ortega Portas.

Ingeniero Técnico Industrial.

AUTORES: Colegiado Nº 4527

DNI: 52778365N

OBSERVACIONES: Ninguna.

PROYECTO:

Proyecto de DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT SOL SALIENTE PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

EXPEDIENTE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A:

Nº 9031530158

SITUACIÓN:

PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

FECHA:

Mayo de 2022

TITULAR INICIAL / PETICIONARIO

TERRA VILLAGE LAND, S.L.

TITULAR FINAL:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A

AUTORES DEL PROYECTO:

Pedro J. Ortega Portas

Ingeniero Técnico Industrial

Nº colegiado 4527

ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	6
1.1	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	6
1.2	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
1.3	PETICIONARIO / TITULAR INICIAL.....	7
1.4	TITULAR FINAL	7
1.5	AUTORES DEL PROYECTO.	7
1.6	NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	8
1.7	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	13
1.8	PLAZO DE EJECUCIÓN	13
1.9	IMPACTO AMBIENTAL	14
1.10	INSTALACIONES A EJECUTAR.....	14
1.11	PUNTOS DE ENTRONQUE.....	14
1.12	RELACIÓN DE PROVINCIAS, TÉRMINOS MUNICIPALES Y CRUZAMIENTOS AFECTADOS.....	14
1.13	RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS EN EL TRAZADO	14
1.14	TIPO DE CONDUCTOR.	14
1.15	POTENCIA A TRANSPORTAR	14
1.15.1	<i>Previsión de carga.....</i>	14
1.15.2	<i>Cálculo para determinar la carga total en la red.....</i>	15
1.16	ACCESORIOS.....	16
1.16.1	<i>Empalmes y terminales</i>	16
1.16.2	<i>Pararrayos autovalvulares.....</i>	16
1.17	INSTALACIONES DE CABLES AISLADOS.....	16
1.18	CANALIZACIONES.....	16
1.18.1	<i>Medidas de señalización de seguridad.....</i>	18
1.18.2	<i>Cruzamientos y paralelismos</i>	18
1.18.2.1	<i>Cruzamientos.....</i>	18
1.18.3	<i>Proximidades y paralelismos</i>	20
1.18.3.1	<i>Otros cables de energía eléctrica</i>	20
1.18.3.2	<i>Cables de telecomunicaciones</i>	20
1.18.3.3	<i>Canalizaciones de agua.....</i>	21
1.18.3.4	<i>Canalizaciones de gas.....</i>	21
1.18.3.5	<i>Conducciones de alcantarillado</i>	21
1.18.3.6	<i>Depósitos de carburantes.....</i>	22
1.19	PROTECCIONES.....	22
1.19.1	<i>Protecciones contra sobreintensidades o sobrecargas.....</i>	22
1.19.2	<i>Protecciones contra cortocircuitos.....</i>	22
1.19.3	<i>Protecciones contra sobretensiones.....</i>	22
1.20	HERRAJES Y PROTECCIÓN AL COMIENZO DE LAS OBRAS	22
1.21	MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	22
1.22	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	22
1.23	SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES.....	22
1.24	CLAUSULA DE MODIFICACIÓN DEL PROYECTO TIPO.....	23
1.25	CONCLUSIONES.	23
2	CÁLCULOS.....	24
2.1	CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR.....	24
2.2	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.....	25
2.2.1	<i>Factor de corrección por temperatura del terreno</i>	25
2.2.2	<i>Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W</i>	25
2.2.3	<i>Factor de corrección por tipo de instalación.....</i>	25

2.2.4	Cables en zanja a diferentes profundidades.....	26
2.3	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DURANTE UN CORTOCIRCUITO	26
2.4	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS.....	27
2.4.1	Potencia a transportar	28
2.4.2	Caída de tensión.....	28
2.4.3	Pérdidas de potencia.....	29
3	PLIEGO DE CONDICIONES	30
3.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	30
3.1.1	Condiciones generales.....	30
3.1.2	Recepción de los materiales	30
3.1.3	Conductores.....	30
3.1.4	Accesorios.....	30
3.2	CANALIZACIONES	31
3.2.1	En canalización entubada.....	31
3.2.1.1	Arena.....	31
3.2.1.2	Hormigones	32
3.2.1.3	Placas de protección mecánicas.....	32
3.2.1.4	Cinta de atención al cable.....	32
3.2.1.5	En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared.	32
3.3	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	32
3.3.1	Condiciones generales.....	32
3.3.2	Cruzamientos.....	33
3.3.2.1	Calles y carreteras	33
3.3.2.2	Ferrocarriles.....	33
3.3.2.3	Otros cables de energía eléctrica.	33
3.3.2.4	Cables de telecomunicación	34
3.3.2.5	Canalizaciones de agua.....	34
3.3.2.6	Canalizaciones de gas	34
3.3.2.7	Conducciones de alcantarillado.....	35
3.3.2.8	Depósitos de carburante	35
3.3.3	Proximidades y paralelismos	35
3.3.3.1	Otros cables de energía eléctrica	35
3.3.3.2	Canalizaciones de agua.....	36
3.3.3.3	Canalizaciones de gas	36
3.3.4	Acometidas (conexiones de servicio).....	36
3.4	TENDIDO DE CABLES.....	37
3.5	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	38
3.6	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	38
3.7	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	39
3.8	LIBRO DE ÓRDENES	39
4	PRESUPUESTO.....	40
4.1	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	40
4.2	RESUMEN DE PRESUPUESTO	46
5	PLANOS.....	47
5.1	SITUACIÓN.....	47
5.2	TRAZADO LSMT 20 KV	47
5.3	TRAMO 1 LSMT 20 KV	47
5.4	TRAMO 2 LSMT 20 KV	47
5.5	TRAMO 3 LSMT 20 KV	47
5.6	TRAMO 4 LSMT 20 KV	47
5.7	TRAMO 5 LSMT 20 KV	47
5.8	TRAMO 6 LSMT 20 KV	47
5.9	ZANJAS TIPO	47
5.10	ARQUETAS TIPO.....	47

5.11	CRUCE DE CAUCE RIO SEQUET.....	47
5.12	ESQUEMA DE CONEXIÓN	47
6	ANEXO 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	48
6.1	OBJETO	48
6.2	NORMATIVA APLICABLE	48
6.3	DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	49
6.3.1	<i>Aspectos generales.....</i>	49
6.3.2	<i>Identificación de riesgos.....</i>	49
6.3.3	<i>Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos.....</i>	49
6.3.4	<i>Protecciones.....</i>	49
6.3.5	<i>Características generales de la obra</i>	50
6.3.6	<i>Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores</i>	50
6.3.7	<i>Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.....</i>	50
7	ANEXO 2: GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA DEMOLICIÓN.....	53
7.1	IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES	53
7.2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	53
7.3	CÁLCULO DE LAS FRACCIONES MÍNIMAS OBLIGATORIAS SEGÚN RD 105/2008	54
7.4	CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN PRDEN MAM/304/2002	54
7.5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA FRACCIÓN, EN TN Y M3	57
7.6	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	58
	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN O VERTIDO QUE SE REALIZARÁN	59
7.7	DESTINO DE LOS RESIDUOS FUERA DE LA OBRA	60
7.8	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	64
7.9	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCDS	65
7.10	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.....	66
8	ANEXO 3 EJECUCIÓN CANALIZACIONES EN VÍA PÚBLICA.....	68
8.1	CONDICIONES GENERALES	68
8.2	APERTURA DE ZANJA.....	68
8.3	PAVIMENTACIONES.....	69
8.4	SEGURIDAD Y SALUD	69
8.5	ENSAYOS.....	69
8.6	FINAL DE OBRA.....	72

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

❑ TITULAR INICIAL / PETICIONARIO

RAZÓN SOCIAL	TERRA VILLAGE LAND, S.L.
CIF	B-53634960
DOMICILIO SOCIAL	Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante.
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES	Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante.

❑ TITULAR FINAL

RAZÓN SOCIAL:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.
CIF:	A-95075578
DOMICILIO SOCIAL:	AV. SAN ADRIAN, 48. 48003 BILBAO.
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES:	C / CALDERON DE LA BARCA, 16, 03004 ALICANTE

❑ SITUACIÓN

UBICACIÓN:	PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)
------------	---------------------------------------

❑ CARACTERÍSTICAS INSTALACIÓN

TENSIÓN NOMINAL:	20 Kv.
TIPO DE RED Y LONGITUD:	Doble circuito de LSAT, con cable unipolar, de sección (3x400 mm² Al. HEPR-Z1) y una longitud total de: 3.157 m.
PUNTO DE ENTRONQUE/CONEXIÓN:	Carrer Serra Bel Cabeço d'or, 23, 03520 Polop, Alicante. "ES. MONTEBELLO". UTM :X=749112 / Y = 4275836.
FINAL DE LÍNEA:	"CT Sol Saliente". Avda. Coloma Prox. Nº 73. UTM : X=749621 / Y=4274199.
CRUZAMIENTOS:	Cruzamiento bajo el rio Sequet.
PARALELISMOS:	Acera y calzada de calle, siendo los servicios afectados: Líneas eléctricas existentes de 132 KV y 20 KV
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM):	852.888,28€

1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La empresa Terra Village Land, S.L., pretende realizar la urbanización del sector PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE) y con fecha 24 de Enero de 2022 IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U. remitió al Agente Urbanizador las condiciones técnicas y económicas sobre el nivel de tensión, el punto de conexión y la solución de alimentación eléctrica para los suministros demandados.

El presente proyecto, está elaborado según las prescripciones del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC, así como con el Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV. MT 2.31.01, edición 10ª de mayo del 2019, y del MT 2.03.20, edición 11ª de mayo del 2019, tiene por objeto la descripción de las características técnicas de la instalación de la **línea subterránea de alta tensión D/C** para alimentación del sector PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE) desde la Es Montebello hasta el CT denominado "Sol Saliente". Las características del nuevo D/C, quedan descrita más arriba y se representa en planos, así como de sus condiciones de seguridad, de forma que sirva como documento básico para la ejecución de las instalaciones.

Así mismo, se pretende obtener con este proyecto, la autorización administrativa correspondiente por parte de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, Servicio Territorial de Energía, para llevar a cabo las instalaciones que se proyectan.

1.3 PETICIONARIO / TITULAR INICIAL.

DATOS DEL TITULAR INICIAL	
Nombre o razón social	TERRA VILLAGE LAND, S.L.
Domicilio social	Plaza de la hispanidad, 4
C.I.F.	B-53634960
Localidad:	03503 BENIDORM (ALICANTE)

Una vez terminadas y legalizadas se cederán a la compañía suministradora, siendo esta en definitiva su titular final.

1.4 TITULAR FINAL

DATOS DEL TITULAR FINAL	
Nombre o razón social	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.
Domicilio social	AVDA. SAN ADRIÁN 48.
C.I.F.	A-95075578
Localidad:	48003. BILBAO (VIZCAYA).
Domicilio a efectos de notificaciones:	C/ Calderón de la Barca, 16. C.P. 03004. Alicante

1.5 AUTORES DEL PROYECTO.

DATOS DEL INGENIERO	
Redactor	Pedro J. Ortega Portas
Titulación	Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado	4527
N.I.F.	52778365N
Correo Electrónico	info@elemaringenieros.com

1.6 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las especificaciones relativas a instalaciones en Alta Tensión contenidas en la reglamentación siguiente:

LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.(BOE nº 176, de 23-7-92).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.(BOE nº 269, de 10-11-1995).
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico (B.O.E. 29 de Noviembre de 1997). NOTA: Esta Ley queda derogada, salvo las disposiciones adicionales 6, 7, 21 y 23, por la disposición derogatoria única.1.a) de la Ley 24/2013,
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la ley 54/1997, del Sector Eléctrico. (BOE del 5 de julio de 2007).
- Ley 24/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.(BOE nº 299, de 14-12-2007).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE nº 308, de 23-12-2009)
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.(BOE nº 181, de 29-6-2011).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.(B.O.E. nº 296, del 11-12-13)
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico..(BOE nº 310, de 27-12-13).
- Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que aprueba el Reglamento de Ordenación del Transporte Terrestre. (BOE de 8-10-1990).
- Real Decreto 1047/2013,de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.(BOE nº 312, de 31-12-13)
- Real Decreto 1955/2000. de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000)
- 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 de 21-06-2001)
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que aprueba el Rgto. que establece condiciones de protección del Dominio Público Radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.(BOE nº 234, de 29-9-2001).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT. (BOE de 18-09-02),
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.(BOE nº 309, de 24-12-2004).
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre por el que se modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. (BOE nº 306, de 23-12-2005).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Rgto Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico.(BOE nº 224, de 18-9-2007).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.(BOE nº 38, de 13-2-2008).
- Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE de 18-marzo de 2008).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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).(BOE nº 68 de 19-3-2008).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.(BOE nº 222, de 13-9-2008).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.(BOE nº 125, de 22-5-2010).
- Real Decreto 1623/2011, de 14 de noviembre, por el que se regulan los efectos de la entrada en funcionamiento del enlace del sistema eléctrico peninsular y el balear y se modifican otras disposiciones del sector eléctrico. (BOE nº 294, de 7-12-11).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a la red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE nº 295, de 8-12-11).
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.(BOE nº 312, de 31-12-13)
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.(BOE nº 312, de 30-12-13)
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC, (ITC-RAT de 01 a 23), BOE Nº 139 (9-6-14).
- Real decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica, a partir de fuentes de energía renovable, cogeneración y residuos.(BOE nº 140, de 10-6-2014)
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.(BOE nº 243 de 10-10-2015).
- Resolución de 5 de mayo de 2014, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y mediana empresa, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, por la que se aprueban las Normas Particulares de Ibdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.
- Resolución 21 de febrero de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se publica la relación de especificaciones particulares de las empresas suministradoras para las instalaciones privadas que se conecten a sus sistemas. (BOE nº 55, de 6-3-2017).
- Recomendación 519/99/CE, del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.

LEGISLACION AUTONÓMICA

- Ley 2/1989, de 3 de Marzo de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental (DOCV de 8-3-1989).
- Ley 6/12991, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana. (BOE.-102, de 29-4-1991).
- Ley 3/1993, de 9 de Diciembre, de las Cortes Valencianas por el que aprueba la Ley Forestal de la Comunidad Valenciana.(BOE nº 2195, de 28-1-1994).

- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 2423, de 9-1-1995).
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias de la Comunidad Valenciana.(BOE nº 71, de 24-3-1995).
- Ley 4/1998, de 11 de junio del Patrimonio Cultural Valenciano. (DOCV de 18-06-1998).
- Ley 5/2007, de 9 de febrero de la Generalitat Valenciana, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio de Patrimonio Cultural Valenciano.(DOGV de 13-2-2007).
- Ley 10/1010, de 12 de diciembre, de residuos de la Comunidad Valenciana.(DOGV nº 3898, de 15-12-2000).
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat Valenciana, de Vías Pecuarias de la Comunidad Valenciana.(DOGV nº 7319, de 7-7-2014).
- Ley 5/2014 de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.(DOGV nº 7329, de 31-7-2014).NOTA: Esta ley deroga la ley 4/1992, sobre Suelo no Urbanizable
- Ley 9/2017, de 7 de abril de la Generalitat Valenciana, de modificación de la Ley 4/1998, de Patrimonio Cultural Valenciano. (DOGV nº 8019, de 11-4-2017)..
- Decreto 162/1990, de 15 de Octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de Marzo, de Impacto Ambiental.(DOGV de 30-10-1990).
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el reglamento de la ley 3/93, de 9 de diciembre, de la G.V. forestal de la C.V.(DOGV nº 2520, de 1-6-1995).
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.(DOCV de 27-1-2004).
- Decreto 88/2005, de 29 de Abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Producción, Transporte y Distribución de Energía Eléctrica, que son competencia de la Generalitat Valenciana.(BOE nº 4999, de 5-5-2005).
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.(BOE nº 5218, de 14-3-2006).
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11, de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del patrimonio cultural valenciano.(DOGV nº 6416, de 14-12-2010).
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que pueden afectar a la Red Natura 2000.(DOGV nº 6750, DE 10-4-2012).
- Decreto 141/2012, de 28 de septiembre, del Consell, de 28 de septiembre, del Cosell, por el que se simplifica el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales.(DOGV nº 6873, de 1-10-2012).
- ORDEN de 13 marzo de 2000, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Consellería de Industria y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. (DOGV nº3731, 14-4-2000).
- Orden 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería.(DOGV nº 4922, DE 12-1-2005).

- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Consellería de Infraestructuras y Transportes, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. (DOCV de 16-04-2010).
- Orden 3/2015, de 18 de septiembre, de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, por la que se derogan diversas normas y resoluciones en materia de distribución de energía eléctrica.(DOGV nº 7626, de 30-9-2015).
- Resolución 15 de octubre de 2010, de Consellería de Medio Ambiente, Agua Urbanismo y Vivienda, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas aéreas de alta tensión.(DOCV de 5/11/10).
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.(DOGV nº 6389, de 3-11-2010).
- Instrucción 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre Vías Pecuarias.(DOGV nº 6694, de 18-1-2012).
- Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica.

NORMAS UNE

Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

Aisladores y pasatapas:

- UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
- UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.

- UNE-EN 60168/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE 21110-2 ERRATUM:1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60137:2011. Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2009. Apararamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Apararamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

Seccionadores:

- UNE-EN 62271-102:2005. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Fusibles de alta tensión:

- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

Cables y accesorios de conexión de cables:

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 60228 Conductores de cable aislado.
- UNE-HD 620-1, Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido
- UNE 21192 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.

- UNE 211003 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE-EN 60071-1 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES y las Normas Técnicas o Normas Internas de la compañía distribuidora, DEBIDAMENTE AUTORIZADAS POR EL MINISTERIO COMPETENTE.

- M.T. 2.03.20 Ed.11 – mayo de 2019. Normas particulares para instalaciones de alta tensión y baja tensión.
- M.T. 2.11.01 Ed.05 – mayo de 2019. Proyecto Tipo para Centro de Transformación prefabricado de Superficie
- MT 2.31.01 Ed.10 – mayo 2019. Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30Kv.
- MT 2.33.14 “Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos”
- MT 2.33.15 Red subterránea de AT y BT comprobación de cables subterráneos
- NI 56.80.02. Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV.
- NI 52.95.20 Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.
- NI 52.95.03 Tubos de plástico corrugados y accesorios para canalizaciones de redes subterráneas (exento de halógenos).
- NI 29.00.01 Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos.
- NI 52.95.00 Placas de plástico, sin halógenos, para protección de cables enterrados en zanjas para redes subterráneas.

1.7 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Las LSAT objeto de proyecto se encuentra emplazada entre el :

EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	
Ubicación principio de línea:	Carrer Serra Bel Cabeço d'or, 23, 03520 Polop, Alicante. “ES. MONTEBELLO”. UTM :X=749112 / Y = 4275836.
Paso por:	POLOP DE LA MARINA . [C Carrer Serra Bel Cabeço d'or [vial junto acera izquierda, dirección Suroeste]
Trazado por T.M. de la Nucia y fin de línea:	“CT Sol Saliente”. Avda. Coloma Prox. Nº 73. UTM : X=749621 / Y=4274199. 3 Conductores aislados de 400 mm ² de aluminio . Tipo HPERZ.-1. Longitud : 2 líneas x 3.157 m.l. =6.314 m.l.

1.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución desde la obtención de las autorizaciones y permisos necesarios será de 30 días.

1.9 IMPACTO AMBIENTAL

El presente proyecto no está sujeto a estimación de Impacto Ambiental, ya que el trazado de la línea se realiza sobre una canalización existente propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.

1.10 INSTALACIONES A EJECUTAR.

Se ejecutará un tramo doble de LSAT 20 Kv que conecta la subestación eléctrica de Montebello con las celdas de línea en el centro de transformación existente denominado "Sol Saliente". Dicha línea derivada tendrá una longitud, en cada tramo, de 3.157 m.

1.11 PUNTOS DE ENTRONQUE

En el presente caso y por lo descrito en puntos precedentes se tiene:

Pto.1, inicio de línea: ES. MONTEBELLO.

Pto.2, fin de línea: CT Sol Saliente existente (722190359).

LONGITUD TOTAL Y PARCIAL

El conjunto de líneas previstas disponen una longitud:

- Circuito 1: 3.157 m.
- Circuito 2: 3.157 m.

1.12 RELACIÓN DE PROVINCIAS, TÉRMINOS MUNICIPALES Y CRUZAMIENTOS AFECTADOS

En el presente caso, el recorrido de la canalización de la línea objeto de este proyecto es existente, perteneciente al termino municipal de La Nucia (Alicante).

1.13 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS EN EL TRAZADO

En el presente caso, el recorrido de la canalización de la línea objeto de este proyecto es existente, por tanto, su trazado ya tiene los diferentes permisos concedidos y aprobados por las autoridades competentes.

1.14 TIPO DE CONDUCTOR.

La Línea estará formada por conductores de aluminio, de las características siguientes:

- Denominación.- HEPRZ-1 Unipolar 12/20Kv
- Sección.-1x400 mm².
- Aislamiento.- Etileno Propileno alto módulo (HEPR)
- Nivel de Aislamiento.- 12/20 kV.
- Cubierta Exterior.- Poliolefina Termoplástico (Z1).
- Composición.- Cable Unipolar Apantallado.
- Pantalla Corona y Contraespira de cobre 16 mm².
- Resistencia a 105°C 0,107 Ω/Km.
- Capacidad.- 0,536 µF/Km.
- Reactancia.- 0,098 Ω/Km.
- Intensidad Admisible.- 450 A.
- T.max en servicio permanente.- 105°C
- T.max en cortocircuito.- t<5s a 250°C
- Diámetro exterior.- 41,3 mm

1.15 POTENCIA A TRANSPORTAR

1.15.1 Previsión de carga

La carga total prevista será la necesaria para la electrificación de las parcelas que componen el ámbito del Programa de Actuación Integrada del sector PP 3/1 de Benidorm.

Dicha carga viene definida por el RD 842/2020, en concreto por su ITC-BT-10 artículo 4.2, en el que para edificios destinados a concentración de industrias se preverá un grado de electrificación de 125 W/m². Por otro lado, en lo que respecta a las parcelas con uso terciario, se adoptará un grado de electrificación a razón de 100W/m². También se ha tenido en cuenta el alumbrado público del sector así como el resto de servicios de la urbanización.

Nº de Manzana	Nº de Parcela	Uso	Coordenadas UTM30 ETRS89	Superficie (m²)	Coefficiente de edificabilidad	Grado de electrificación (W/m²)	Potencia calculada (kW)
1	T-1	Terciario	x:749965,65 ; y: 4271393,79	41.226,72	0,786	100	3.240,42
2	T-2	Terciario	x:750131,99 ; y: 4271407,32	71.091,31	0,786	100	5.587,78
3	I-1	Industrial	x:750612,95 ; y: 4271795,64	36.244,40	0,786	125	3.561,01
	I-2	Industrial	x:750662,93 ; y: 4271875,65				
	I-3	Industrial	x:750709,04 ; y: 4271949,25				
	I-4	Industrial	x:750763,25 ; y: 4272022,05				
4	I-5	Industrial	x:750650,70 ; y: 4271884,48	23.924,66	0,786	125	2.350,60
	I-6	Industrial	x:750684,30 ; y: 4271939,22				
	I-7	Industrial	x:750750,97 ; y: 4272030,72				
5	I-12	Industrial	x:750829,19 ; y: 4272096,31	29.998,33	0,786	125	2.947,34
	I-13	Industrial	x:750889,31 ; y: 4272153,70				
	I-14	Industrial	x:750948,63 ; y: 4272202,93				
6	I-8	Industrial	x:750806,51 ; y: 4272094,30	32.784,29	0,786	125	3.221,06
	I-9	Industrial	x:750855,23 ; y: 4272142,92				
	I-10	Industrial	x:750924,11 ; y: 4272202,50				
	I-11	Industrial	x:750963,38 ; y: 4272233,96				
Alumbrado público							168,67
Restos de servicios de la urbanización							95,56
Total de potencia a solicitar:							21172,43kW

1.15.2 Cálculo para determinar la carga total en la red

El suministro eléctrico será llevado a cabo por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, con lo que nos ajustamos a sus normas particulares para estudiar cómo afecta la potencia tanto a las redes de distribución interna del sector como a las redes que acometen al mismo.

Según la MT 2.03.20, podemos conocer cómo afectará la previsión de potencia recogida anteriormente a las distintas redes y subestaciones.

De acuerdo con las experiencias acumuladas y de medidas llevadas a cabo por Iberdrola se han establecido, a efectos de cálculo de la Carga Total en los distintos tipos de instalaciones, los coeficientes de simultaneidad fijos siguientes:

- a) **Incidencia de la Potencia de BT a nivel de red de BT: se determinará de acuerdo al RBT siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-10, y se le aplicará un coeficiente de simultaneidad de 1.**

Descripción Suministro	Potencia (kW)
Terciario	9.092,43
Industrial	12.080,01
Total:	21.172,43

- b) **Incidencia de la Potencia de BT respecto a centros de transformación (sin aplicar coeficiente de simultaneidad):**

- $PCT \text{ (kVA) en viviendas} = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,4}{0,9}$
- $PCT \text{ (kVA) en comercios} = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,6}{0,9}$
- $PCT \text{ (kVA) en oficinas} = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,6}{0,9}$
- $PCT \text{ (kVA) en industrias} = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,5}{0,9}$

Utilizando las distintas ecuaciones para el cálculo de la potencia de BT respecto al centro de transformación, obtenemos:

Descripción Suministro	Potencia (kW)	Coeficiente	Potencia (kVA)
Terciario	9.092,43	0,6	6.061,62
Industrial	12.080,01	0,5	6.711,12
Total:	21.172,43		12.772,74

$$PCT = 12.772,74 \text{ KVA}$$

c) Incidencia de la Potencia respecto a la red de alta tensión:

$$P_{LMT} = 0,85 \cdot \sum PCT$$

Por tanto,

$$P_{LMT} = 0,85 \cdot 12.772,74 = 10.856,83 \text{ kVA}$$

d) Incidencia de la Potencia respecto a subestaciones transformadoras:

$$P_{Barras} = 0,95 \cdot \sum PLMT$$

$$P_{Barras} = 0,95 \cdot 10.856,83 = 10.313,99 \text{ kVA}$$

1.16 ACCESORIOS

Los accesorios a disponer, tanto para maniobras, protección, etc. serán de los tipos adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables diseñados, debiendo ser así mismo adecuados a las características ambientales, tanto de exterior como interior, contaminación, tensión de la red, etc.

1.16.1 Empalmes y terminales

Se elegirán los empalmes que correspondan a las características del cable y que sean normalizados por la NI-56.80.02, de Iberdrola Distribución, atendándose a las instrucciones de montaje dadas por el fabricante homologado.

El cable irá provisto en cada uno de sus extremos de sus correspondientes juegos de terminales interiores para su conexión a la correspondiente celda del CSM y exteriores para su conexión en el apoyo de entronque. Además serán adecuados para la sección, tipo de cable utilizado y para la tensión nominal de 24 kV. Cumplirán con la NI 568002

1.16.2 Pararrayos autovalvulares

No procede.

1.17 INSTALACIONES DE CABLES AISLADOS

En el presente caso la instalación de las líneas, se ha previsto tipo subterráneas por medio de canalización subterránea existente propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A. En cuanto a su trazado y tipología de la misma, queda reflejado en los planos adjuntos.

1.18 CANALIZACIONES.

La línea discurre por calzada y tierra

A continuación, se detallan los metros de zanja del tramo:

Ubicación	Tipo de zanja	Longitud del tramo
Término municipal de La Nucia	Bajo tierra	45,00 m
Término municipal de La Nucia	Bajo calzada (cruzamiento río)	3.122,00 m
	Total:	3167,00 m

EN ACERAS O TIERRA

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (tritubo con designación MTT 3x40 según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos"

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano 9

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 200 mm² se alojarán en una zanja bajo la acera de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6, medida desde la cota de superior de pavimento de la acera.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

EN CALZADA (CRUCE)

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

Sobre esta capa y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (tritubo con designación MTT 3x40 según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos".

Por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano 9

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 200 mm² se alojarán en una zanja bajo la calzada de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8, medida desde la cota de superior de pavimento de la calzada.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

1.18.1 Medidas de señalización de seguridad

En toda la longitud de la zanja se colocará a una profundidad de 10 cm medidos desde la cota inferior del firme de acera o calzada una cinta de señalización de polietileno según la normativa NI 29.00.01.

La cinta llevará una impresión indeleble, por una cara, de los dibujos, anagrama e indicaciones que se representan en la siguiente figura. Las indicaciones serán proporcionales al ancho de la cinta.



Las características que deberá cumplir la cinta de señalización son las siguientes:

Color: Amarillo-naranja vivo
Anchura: $15 \pm 0,5$ cm
Espesor: $0,1 \pm 0,01$ mm
Lado triángulo: $10,5 \pm 0,3$ cm

1.18.2 Cruzamientos y paralelismos

Según MT 2.31.01, punto 8.13, se estará obligado a solicitar a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos. En aquellas zonas donde existan empresas dedicadas a la recogida de datos información y coordinación de servicios, serán estas las encargadas de aportar estos datos. Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias. Se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

Según información facilitada, en el trazado de la línea subterránea, no se observa paralelismos con otros servicios.

Si en el replanteo se advirtiera la existencia de alguna afección no descrita de cualquier red de servicio, esta se ajustará a lo descrito en los apartados siguientes.

1.18.2.1 Cruzamientos

1.18.2.1.1 Calles caminos y carreteras

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 3.3 del presente pliego, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

1.18.2.1.2 Ferrocarriles

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 2.5 del presente pliego, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

No es nuestro caso.

1.18.2.1.3 Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la

compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 200 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

No disponemos cruzamientos con cables de energía para BT

1.18.2.1.4 Cables de telecomunicación

Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

No disponemos de cruzamiento con cables de telecomunicaciones

1.18.2.1.5 Canalizaciones de agua

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

No disponemos de cruzamiento con canalización de agua potable

1.18.2.1.6 Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

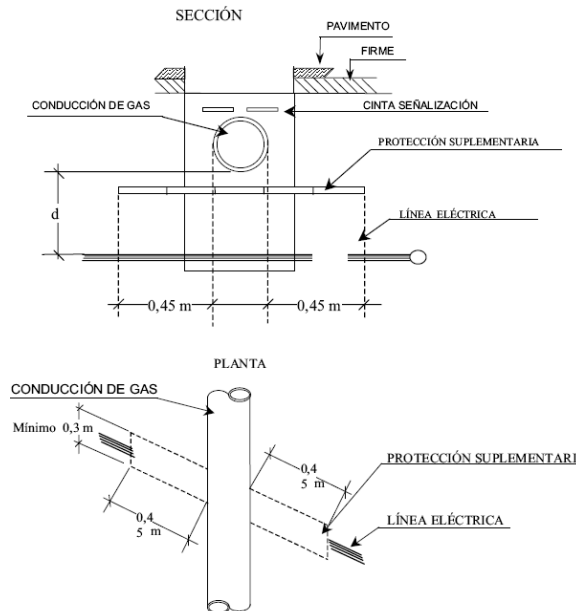
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

No disponemos de cruzamiento con canalizaciones de gas

1.18.2.1.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

No disponemos cruzamiento con la red de alcantarillado

1.18.2.1.8 Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

No disponemos de depósitos de carburante en las proximidades

1.18.3 Proximidades y paralelismos

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

1.18.3.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Disponemos de un paralelismo con un LSAT de 132 KV, en un tramo de vial auxiliar de 75 m, en zanja independiente con más de 0.25 m con la zanja existente por donde discurrirán nuestras líneas.

1.18.3.2 Cables de telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la

compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

No es nuestro caso

1.18.3.3 Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

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

No es nuestro caso

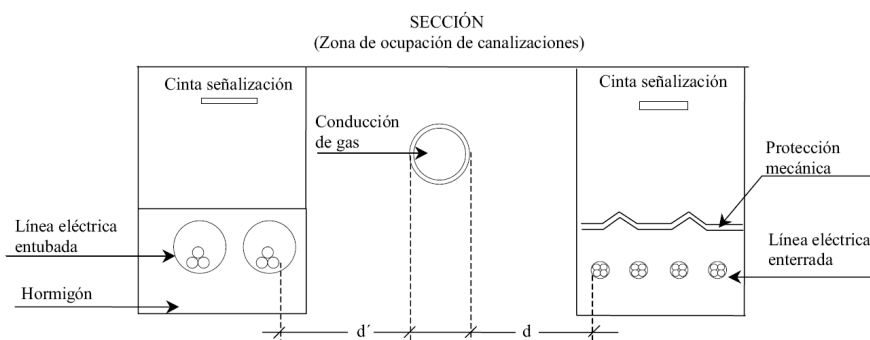
1.18.3.4 Canalizaciones de gas.

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir esta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

No es nuestro caso

1.18.3.5 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

No es nuestro caso

1.18.3.6 Depósitos de carburantes

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

No es nuestro caso

1.19 PROTECCIONES

1.19.1 Protecciones contra sobreintensidades o sobrecargas.

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que se puedan originar por las sobreintensidades, estando las salidas de las líneas protegidas mediante interruptores automáticos colocados al inicio de las instalaciones, estando diseñados dichos dispositivos de forma que no producirán durante su actuación proyecciones o explosiones que originen peligro para las personas o cosas.

1.19.2 Protecciones contra cortocircuitos

Para los efectos de protección frente cortocircuitos, se dispondrá de los interruptores automáticos de cabecera dispositivos asociados que efectúen el disparo y por tanto despejen la falta en un tiempo que impida el deterioro de los cables.

1.19.3 Protecciones contra sobretensiones

En los casos que así lo aconseje, (por ejemplo E/AS) los cables se protegerán frente a las sobretensiones por medio de los elementos disipadores a tal efecto existentes como botellas pararrayos-autovalvulares.

1.20 HERRAJES Y PROTECCIÓN AL COMIENZO DE LAS OBRAS

En el presente caso y dado el tipo de obra a ejecutar, no se precisa la puesta de protecciones como tomas de tierra etc. hasta el momento de efectuar los empalmes y conexión sobre las LSMT y CT existentes.

1.21 MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Al comienzo de las obras y dado que se trata de un tendido en subterráneo, se delimitará perfectamente la zona de actuación y quedará señalizada y vallada toda la zona de influencia durante la duración de las obras.

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos que puedan verse afectados de la existencia de una zona de obras y de los peligros que puedan derivarse de la misma.

Las medidas de señalización de seguridad propuestas consisten en la protección perimetral de la zanja mediante vallas, las cuales estarán señalizadas en sus cambios de dirección mediante balizas luminosas rojas e intermitentes, así como señales de "peligro de obras (A-16)".

1.22 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El presente proyecto, se redacta siguiendo las directrices y manuales técnicos que le son de aplicación fijando como parámetro principal la viabilidad de la obra prevista dentro de sus condiciones técnicas.

Durante la ejecución se cuidará que los materiales a emplear sean los descritos en el presente documento y se verificará el estado de los mismos, tanto en el proceso de la obra como por las pruebas y ensayos previos a la conexión y energización.

Será rechazado el uso de todo material que no presente buena forma o no esté contemplado en la descripción del presente proyecto, así como los que no incorporen las homologaciones o sellos de calidad que le son de aplicación.

1.23 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES

Para el desarrollo de las instalaciones proyectadas, se observarán todas las disposiciones vigentes, tanto legales como aquellas exigidas en cada momento por Iberdrola con el fin de garantizar al máximo la correcta evaluación y prevención de los riesgos laborales.

A tal efecto y previo al comienzo de las obras, la Dirección Facultativa formalizará el Plan de Seguridad que le será remitido por la empresa contratista de las mismas, el cual reflejara la evaluación de los riesgos existentes en cada fase de la ejecución y los medios dispuestos para velar por la prevención y la salud laboral del personal que ejecute los trabajos.

1.24 CLAUSULA DE MODIFICACIÓN DEL PROYECTO TIPO

El presente proyecto tipo y su contenido, podrán ser modificados para adecuarse a las mejoras tecnológicas que se puedan producir y siempre y cuando la Normativa aplicable quede aceptada e incluida dentro del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

1.25 CONCLUSIONES.

El técnico que suscribe considera que con lo expuesto en esta Memoria Descriptiva, así como con los demás documentos que se acompañan: Cálculos Justificativos Eléctricos, Planos, Mediciones y Presupuestos y Pliego de Condiciones, queda suficientemente definido el presente proyecto.

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

2 CÁLCULOS

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

Se procederá a continuación a calcular la intensidad máxima admisible de la línea LSMT, según especificaciones de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, en su apartado 6 y de acuerdo a MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea Subterránea de Alta Tensión hasta 30 kV, de Iberdrola.

Los conductores serán de aluminio con aislamiento de etileno-propileno (HEPR), unipolares y de sección 400 mm², cuya denominación es HEPRZ1 3x1x400 mm² con una tensión nominal de funcionamiento de 12/20 kV.

Las características de los cables son las siguientes:

Sección mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase al tresbolillo Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536
240	18/30	0,169	0,113	0,338
400		0,107	0,106	0,401
630		0,062	0,096	0,443

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar será variable en función de la demanda y la disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisible por el conductor.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Intensidad máxima admisible por el cable.
- Caída de tensión, que no debe exceder de 5%.
- Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.

Temperatura máxima admisible

Según tabla 4 del MT 2.31.01, Cables aislados con aislamiento seco. Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor, para las características del tipo de aislamiento del conductor que nos ocupa:

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θs	Cortocircuito t ≤ 5s θcc
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	> 250

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende del tipo de instalación. La intensidad admisible del cable deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las características de la instalación real.

Las intensidades máximas admisibles están calculadas en función de las condiciones siguientes:

- Si los cables son unipolares irán dispuestos en haz.
- Enterrados a una profundidad de 1 m en terrenos de resistividad térmica de 1,5 K.m/W.
- Temperatura máxima en el conductor 105° C.
- Temperatura del terreno 25° C.
- Temperatura del aire 40° C.

Las intensidades máximas permanentes admisibles del conductor, en A, en función del tipo de instalación antes descrito, se indican en la siguiente tabla:

Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de HEPR. Conductor de aluminio Cables unipolares en triángulo en contacto			
Sección mm ²	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire, protegido del sol
25	105	95	125
35	125	115	150
50	145	135	180
70	180	170	225
95	215	200	275
120	245	230	320
150	275	255	360
185	315	290	415
240	365	345	495
300	410	390	565
400	470	450	660
Temperatura del terreno en °C			25
Temperatura del aire en °C			40
Resistividad térmica del terreno en K · m/W			1,5
Profundidad de soterramiento en m			1
Temperatura del conductor en °C			105

Tipo de aislamiento		Temperatura máxima admisible en el conductor	
		Régimen permanente	Régimen de cortocircuito (máximo 5s de duración)
XLPE	Polietileno reticulado	90 °C	250 °C
EPR	Etileno propileno	90 °C	250 °C
HEPR	Etileno propileno de alto módulo	105 °C	250 °C
Cubiertas termoplásticas		Temperatura máxima admisible en la pantalla en °C	
PVC	Policloruro de vinilo	nota 1 (~70 °C o ~85 °C)	200 °C (nota 2)
Z1	Compuestos de PE	nota 1 (~70 °C o ~85 °C)	180 °C (nota 2)
NOTA 1 La temperatura admisible es la que resulta de una temperatura máxima de funcionamiento en régimen permanente del cable, que tomamos de ~20 °C inferior a la temperatura del conductor. Las normas de cubierta no especifican el valor de la temperatura en la pantalla en régimen permanente.			
NOTA 2 Se admite una temperatura superior siempre que se pueda demostrar por ensayo que el diseño del cable la puede soportar.			

Con lo cual, la temperatura máxima admisible del conductor será de 105°C en servicio permanente y de 250 °C en cortocircuito ($t \leq 5s$). De acuerdo con esta instrucción, a efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considerará una instalación tipo con cables de aislamiento seco hasta 18/30 kV formada por un terno de cables unipolares en tubular soterrado en toda su longitud a 1 metro de profundidad (medido hasta la parte superior del cable), en un terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W, con una temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25 °C y con una temperatura del aire ambiente de 40 °C.

2.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La intensidad admisible de un cable deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de las descritas anteriormente, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita.

2.2.1 Factor de corrección por temperatura del terreno

No se aplicará factor de corrección debido a que se considerará la temperatura del terreno de 25°C.

2.2.2 Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W

No se aplicará por considerarse esta misma resistividad del terreno, por considerar cables enterrados bajo tubo con sección del conductor 400 mm², con esta resistividad del terreno.

2.2.3 Factor de corrección por tipo de instalación

La elección de la sección del conductor en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el conductor adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que figuran en los datos suministrados por el fabricante o en el Manual Técnico MT 2.31.01.

La intensidad máxima admisible del conductor está afectada por un coeficiente de corrección, debido a que en la zanja existirán diversos circuitos o ternas entubados contiguos a la línea, se deberá aplicar un coeficiente para dicha agrupación. En el diseño se ha tenido en cuenta el prisma de 9 tubos en el cual coexisten 3 tubos dispuestos en plano

horizontal, por tanto según la norma UNE 211435-1:2021, se tendrá en cuenta un factor de 0,75 para la agrupación de 3 tubos dispuestos en plano horizontal separados 0.2 m.

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

Por tanto, aplicando a la intensidad de la tabla anterior el nuevo coeficiente para calcular la intensidad máxima admisibles, obtenemos:

$$I_{\text{máx adm}} = 0,75 \times 450 = 337,5 \text{ A}$$

2.2.4 Cables en zanja a diferentes profundidades.

En la tabla siguiente se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 1 m para cables con aislamiento seco hasta 18/30 kV.

Cables de 3,6/6 kV a 18/30 kV. Profundidad tipo 1 m				
Profundidad m	Soterrados		En tubular	
	≤185 mm ²	>185 mm ²	≤185 mm ²	>185 mm ²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

De tal manera, por ir el cable en su parte más desfavorable a una profundidad de 1 metro, el nuevo coeficiente para el cálculo de la intensidad máxima admisible es de:

$$I_{\text{máx adm}} = 1,00 \times 337,5 = 337,5 \text{ A}$$

2.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DURANTE UN CORTOCIRCUITO

La intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características de aislamiento de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos.

A efectos del cálculo se admite que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático, es decir, que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por el propio conductor.

El cálculo se realiza siguiendo el procedimiento y mediante las expresiones establecidas en la Norma UNE 21192, así como las indicaciones recogidas en la Norma UNE 211435.

En estas condiciones, si queremos calcular el cortocircuito máximo en régimen permanente teniendo en cuenta la temperatura inicial y final del conductor, no tendríamos más que emplear la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} \cdot \sqrt{\frac{\ln \left[\frac{T_{cc} + \beta}{T_i + \beta} \right]}{\ln \left[\frac{T_{cc} + \beta}{T_s + \beta} \right]}}$$

Donde:

- I_{cc} : corriente de cortocircuito, en amperios
- K : coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito ($K=89$)
- S : sección del conductor, en mm^2
- t_{cc} : duración del cortocircuito, en segundos
- T_{cc} : máxima temperatura de cortocircuito admisible, (250A para cables HEPR).
- T_i : temperatura máxima del conductor en régimen permanente, es decir, a la que se inicia el cortocircuito.
- T_s : temperatura máxima que puede soportar el conductor en régimen permanente (105A para cables HEPR).

Las intensidades que se indican a continuación, se corresponden, como ha quedado reflejado en el punto 2.1, a una temperatura inicial ($T_i=T_s$) de 105 °C y una temperatura final máxima alcanzada por el conductor (T_{cc}) de 250 °C, asignada en régimen permanente.

De acuerdo a las características del tipo de cable, para un tiempo de duración del cortocircuito de 1s, la densidad máxima de corriente de cortocircuito es de 89 A/ mm^2 , por lo que para una sección de 400 mm^2 , las intensidades máximas de cortocircuito obtenidas en función del tiempo de duración del mismo, se reflejan en la siguiente tabla:

Intensidad máxima de cortocircuito en aislamientos de HEPR, en A										
Sección (mm^2)	Duración del Cortocircuito (s)									
	0,10	0,20	0,30	0,50	0,60	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
25	7036,1	4975,3	4062,3	3146,6	2872,5	2225,0	1816,7	1573,3	1407,2	1284,6
50	14072,1	9950,5	8124,6	6293,3	5744,9	4450,0	3633,4	3146,6	2814,4	2569,2
70	19701,0	13930,7	11374,4	8810,6	8042,9	6230,0	5086,8	4405,3	3940,2	3596,9
95	26737,1	18906,0	15436,6	11957,2	10915,4	8455,0	6903,5	5978,6	5347,4	4881,5
120	33773,1	23881,2	19498,9	15103,8	13787,8	10680,0	8720,2	7551,9	6754,6	6166,1
150	42216,4	29851,5	24373,7	18879,8	17234,8	13350,0	10900,2	9439,9	8443,3	7707,6
185	52066,9	36816,9	30060,0	23285,0	21256,2	16465,0	13443,6	11642,5	10413,4	9506,1
240	67546,3	47762,4	38997,8	30207,6	27575,6	21360,0	17440,4	15103,8	13509,3	12332,2
300	84432,8	59703,0	48747,3	37759,5	34469,6	26700,0	21800,5	18879,8	16886,6	15415,3
400	112577,1	79604,0	64996,4	50346,0	45959,4	35600,0	29067,3	25173,0	22515,4	20553,7

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito, la intensidad máxima de cortocircuito (I_{cc}) proporcionada por la compañía suministradora es de 12,5kA.

Donde la S_{cc} :

$$S_{cc} (MVA) = U (kV) \cdot I (kA) \cdot \sqrt{3} = 20KV \cdot 12,5 \cdot \sqrt{3} = 433MVA$$

Por tanto, para un tiempo de disparo de las protecciones $t_{cc} \leq 0,5s$, la intensidad máxima de cortocircuito que soportaría en cable, según los datos aportados por la tabla anterior, sería de 50,34 kA.

Así pues, la sección proyectada de 400 mm^2 es adecuada ya que:

$$50,34kA \geq 12,50 kA$$

2.4 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS

Para el cálculo de las intensidades de cortocircuitos máximas admisibles en las pantallas de cable de aislamiento seco, se seguirá la Norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la norma UNE 21192.

Según el punto 6.3 de la ITC-LAT 06, el dimensionamiento mínimo será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo.

En la siguiente tabla, se muestra la intensidad de cortocircuito admisible, en amperios, en pantallas para este tipo de conductor, según la MT 2.31.01:

Tabla 23
Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA

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

Por tanto, para la sección de pantalla de 16 mm² es adecuada ya que:

$$2,12 \text{ kA} \geq 1,00 \text{ kA}$$

2.4.1 Potencia a transportar

La instalación se integrará en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar será variable en función de la demanda y disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

Para determinar la capacidad de transporte del conductor correspondiente a este proyecto ha de tenerse en cuenta que la instalación se ejecutará enterrada en zanja para poder conectar el centro de reparto y maniobra a la red existente.

Considerando:

- Intensidad máxima admisible corregida = 337,5 A
- Tensión de línea = 20 kV
- Factor de potencia = 0,9.

Con lo que se tendrá:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 337,5 \cdot 0,9 = 10,52 \text{ MW}$$

2.4.2 Caída de tensión

La caída de tensión viene determinada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot [R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi]$$

donde:

- ΔU : Caída de tensión, en el tramo estudiado, en V.
- I: Intensidad, en A.
- L: Longitud de la línea en kilómetros.
- R: Resistencia del conductor en Ω/Km .
- X: Reactancia inductiva del conductor en Ω/Km .

Resultando,

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 337,5 \cdot 3,157 \cdot [0,107 \cdot 0,9 + 0,098 \cdot 0,436] = 256,57 \text{ V}$$

Siendo la caída de tensión porcentual:

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 = \frac{256,57}{20000} \cdot 100 = 1,28\%$$

El valor límite de la caída de tensión se establece en el 5 % con las condiciones de máxima carga y/o situación de emergencia.

Por tanto los resultados obtenidos podemos concluir que la sección de cable preseleccionada cumple con la restricción de la caída de tensión máxima.

2.4.3 Pérdidas de potencia

Las pérdidas de potencia por el efecto Joule en el tramo de línea objeto del proyecto será la indicada por la siguiente ecuación:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde

- ΔP : Pérdida de potencia en W.
- R: Resistencia del conductor en Ω/Km
- L: Longitud de la línea en km.
- I: Intensidad de la línea en A

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{10520 \cdot 3157 \cdot 10^{-3} \cdot 0,107}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,9^2} = 1,09\%$$

donde:

- $\Delta P\%$: Pérdida de potencia, en %
- P: Potencia transportada, en kW.
- R: Resistencia del conductor, en Ω/km .
- L: Longitud de la línea, en km.
- U: Tensión compuesta de la línea, en kV.
- $\cos^2 \varphi$: Angulo de desfase.

Obteniendo un resultado de: 1,09 %.

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1.1 Condiciones generales

Los materiales y su montaje cumplirán con los requisitos y ensayos de las normas UNE aplicables de entre las incluidas en la ITC-LAT 02 y demás normas y especificaciones técnicas aplicables. En el caso de que no exista norma UNE, se utilizarán las Normas Europeas (EN o HD) correspondientes y, en su defecto, se recomienda utilizar la publicación CEI correspondiente (Comisión Electrotécnica Internacional).

3.1.2 Recepción de los materiales

Todos los materiales deberán ser de primera calidad y homologados por Iberdrola, S. A. No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material. Este control previo no constituye su aceptación definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de Obra, aún después de colocados, si no reuniesen las condiciones exigidas en este proyecto. A tal efecto, la Dirección de Obra podrá emplear los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

3.1.3 Conductores

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Se exceptúan las agresiones mecánicas procedentes de maquinaria de obra pública como excavadoras, perforadoras o incluso picos. Podrán ser unipolares o tripolares.

Los conductores eléctricos adoptados para la ejecución de la Línea Subterránea en Alta Tensión serán de aluminio, y tendrán las características siguientes:

Denominación	HEPRZ-1 (S)
Sección	1x400 mm ² .
Aislamiento	Etileno Propileno alto módulo (HEPR)
Nivel de Aislamiento	12/20 kV.
Cubierta Exterior	Poliolefina Termoplástico (Z1)
Composición	Cable Unipolar Apantallado
Pantalla	Corona y Contraespira de cobre 16 mm ² .
Resistencia a 105°C	0,169 Ohmios/Km.
Capacidad	0,453 microfaradios/Km.
Reactancia	0,105 Ohmios/Km.
Intensidad Admisible	345 A.
T _{max} en servicio permanente	105°C
T _{max} en cortocircuito t<5s	250°C
Diámetro exterior	36,9 mm

3.1.4 Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

3.2 CANALIZACIONES

3.2.1 En canalización entubada

EN ACERAS O TIERRA

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (multitubo según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos"

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 160 mm² se alojarán en una zanja bajo la acera de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6, medida desde la cota de superior de pavimento de la acera.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano 9 (zanja tipo T9.2)

EN CALZADA (CRUCE)

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

Sobre esta capa y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos".

Por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 160 mm² se alojarán en una zanja bajo la acera de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8, medida desde la cota de superior de pavimento de la acera.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano 9 (zanja tipo C9.2)

3.2.1.1 Arena

La arena que se utilice para la protección de los tubos será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta se sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuera necesario, se lavará o tamizará convenientemente. Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, siendo las dimensiones de los granos, de 3 mm como máximo. Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.

3.2.1.2 Hormigones

El hormigón empleado en canalización en calzadas será con denominación HNE 15,0.

3.2.1.3 Placas de protección mecánicas

Las planchas de protección mecánica serán con denominación PPC-250/1000 según NI 52.95.01. Se colocarán longitudinalmente, a lo largo de toda la canalización.



3.2.1.4 Cinta de atención al cable

Serán cinta de plástico con denominación CP-15 según NI 29.00.01.



3.2.1.5 En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa solo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa solo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc.), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 metros como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

3.3 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

3.3.1 Condiciones generales

En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles definidos en el capítulo 10 del Manual Técnico de la compañía distribuidora MT 2.31.01.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la

rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos), la una anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

Todas las canalizaciones, deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes por lo que se tenderá al menos un ducto, por encima del terno de tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de cable dieléctrico de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Si se trata de un doble circuito o más circuitos, se podrá instalar un segundo ducto Deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 8.2 del manual técnico de la compañía distribuidora MT 2.31.01 relativas a la disposición del circuito en la tubular, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos, tres o más planos según necesidades, a título orientativo en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos, valores de las dimensiones de la zanja.

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

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.3.2 Cruzamientos

3.3.2.1 Calles y carreteras

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 2.5 del presente pliego, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

3.3.2.2 Ferrocarriles

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 2.5 del presente pliego, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

3.3.2.3 Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm²,

un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

3.3.2.4 Cables de telecomunicación

Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

3.3.2.5 Canalizaciones de agua

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

3.3.2.6 Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

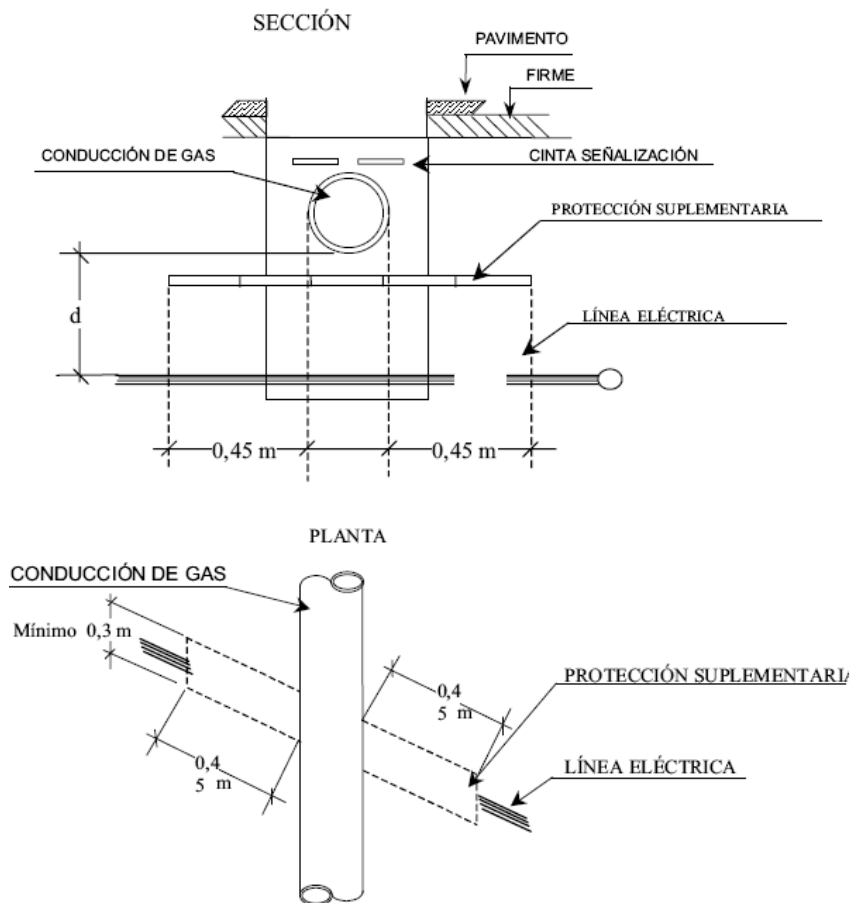
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

3.3.2.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada.

Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

3.3.2.8 Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

3.3.3 Proximidades y paralelismos

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

3.3.3.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un

impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

3.3.3.2 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

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

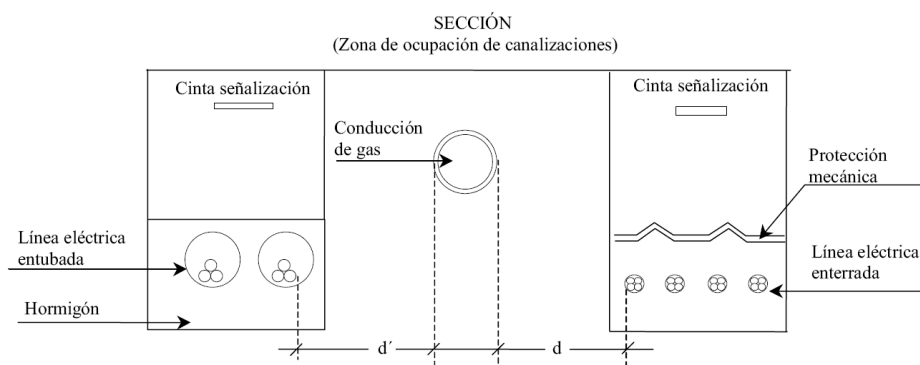
3.3.3.3 Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

3.3.4 Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias

constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de BT como de AT en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

3.4 TENDIDO DE CABLES

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

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente. La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación. Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta un radio de curvatura mínimo durante la instalación de 15D y después de colocado el cable de cómo mínimo 4D para $D < 25\text{ mm}$ y 5D para $25 < D < 50\text{ mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

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

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída. Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección. Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando no haya obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella. La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de canalización entubada el lecho de arena será de 4 cm.

Si el cable se instalara directamente enterrado, no se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

En el caso de canalizaciones de cables al aire, cada dos metros envolviendo el circuito, se colocará una sujeción que agrupe dichos cables y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de cables unipolares por un mismo tubo. Una vez tendido el cable los tubos se obturarán en los extremos con espuma de poliuretano expandida e igualmente se aplicará la obturación a los tubos de reserva. En el caso de utilizar otra tecnología de tendido, esta deberá ser expresamente aprobada.

3.5 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Se realizarán las verificaciones y ensayos según norma MT 2.33.15 de Iberdrola para Red subterránea de AT y BT Comprobación de cables subterráneos.

Finalizada la obra, se realizará una comprobación final que ratifique el cumplimiento de las condiciones del proyecto, con las modificaciones que hubieran surgido en el transcurso de los trabajos, previamente autorizadas por la dirección de obra.

Para la recepción técnica de las instalaciones se seguirá el procedimiento indicado en las NI correspondientes, revisando las unidades constructivas que define esta norma, así como en los proyectos tipo, donde también se concretan los criterios de no aceptación de los materiales por parte de la compañía suministradora.

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de la empresa suministradora, las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

La recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos, siendo responsable subsidiario de los defectos que pudieran aparecer en las instalaciones como consecuencia de vicios ocultos, ejecución incorrecta o cambios introducidos durante la obra sin la pertinente comunicación.

Tras la realización de ensayos y verificaciones, los extremos de un sistema de cables quedaran absolutamente e inequívocamente identificados, señalizados proceso que se realizara obligatoriamente y siempre, tanto para sistemas de cables nuevos como ya en servicio, previo al cierre del proceso de ensayos y consistirá en lo siguiente:

- Inspección visual, observando que los extremos de los cables tienen anillados con cinta de color cada fase y que está colocada e inscrita también en cada extremo la identificación del circuito, según se indica en el apartado 5.3.de la norma MT 2.33.15 de Iberdrola Colocación de las identificaciones en cable y circuito
- Conexión de los conectores separables y terminaciones en su posición de servicio y en caso de que por circunstancias se deja un circuito o un extremo de este no conectado o se deja como reserva y/o sin posición definida, se puentearan y conectarán a tierra los conductores de las fases de cada circuito

3.6 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características, absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

3.7 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Para la instalación y puesta en servicio de la presente LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN será preceptivo someter, en primer lugar a la aprobación previa el presente Proyecto por parte de la Empresa Suministradora.

Una vez se esté en poder de las correspondientes autorizaciones, emitidas por la Empresa Suministradora y el Ayuntamiento, se procederá a la ejecución de la instalación, de acuerdo con la Memoria, Planos y Dirección Técnica, extendiéndose, cuando se haya finalizado, el boletín de instalación por parte del electricista autor de la misma y del certificado de Dirección Técnica extendido por el Ingeniero que suscribe, presentando, acto seguido, toda la documentación en la oficina de la empresa suministradora, la cual remitirá dicha documentación al Servicio Territorial de Industria y Energía quien extenderá a continuación la autorización de puesta en marcha.

3.8 LIBRO DE ÓRDENES

El Instalador Electricista, en todo momento tendrá a disposición de la Dirección un Libro de Órdenes en donde se estamparán cuantas indicaciones se juzgue oportuno tramitarle debajo de las cuales firmará el "enterado".

El cumplimiento de las órdenes, igual que las que le sean comunicadas de oficio, será tan obligatoria para el electricista como las prescripciones del presente pliego, a menos que dentro de las 24 horas siguientes oponga por escrito las razones que le mueven, bajo su responsabilidad, a no prestar acatamiento.

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

4 PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Apertura de cala de las dimensiones necesarias para localización de servicios o instalaciones existentes, con medios mecánicos y manuales, incluyendo demolición de pavimentos, excavación, carga y transporte a vertedero de todos los residuos Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas capas horizontales y extracción de tierras. Relleno de la cala. Compactación. Reposición del pavimento existente. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total Ud :			53,000	145,75 €	7.724,75 €
1.2	Ud	Abono a I-DE por la ejecución de la canalización para el soterramiento de las líneas de media tensión			
Total Ud :			1,000	121.008,40 €	121.008,40 €
Parcial nº 1 OBRA CIVIL :					128.733,15 €

Capítulo nº 2 TRAMO SUBTERRANEO

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
2.1	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20kV de 3x400mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo sin su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo MT 2.31.01. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 01 ST Montebello - CT Sol Saliente	3.157				3.157,000	
		Línea 02 ST Montebello - CT Sol Saliente	3.157				3.157,000	
							6.314,000	6.314,000
		Total m :		6.314,000		82,90 €		523.430,60 €
2.2	Ud	Empalme contráctil en frío para cable eléctrico de media tensión con aislamiento plástico o de papel impregnado, Elaspeed EPJME-EC-IP-240-400/24-T3-P1 "PRYSMIAN", tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 240 y 400 mm². Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Total Ud :		20,000		232,70 €		4.654,00 €
		Parcial nº 2 TRAMO SUBTERRANEO :						528.084,60 €

Capítulo nº 3 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	2 Celdas de media tensión a instalar en el interior de la ST de Montebello y ejecutado por la distribuidora I-DE			
Total Ud :			1,000	167.671,75 €	167.671,75 €
3.2	U	Celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOsmos-L, corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total u :			2,000	9.702,65 €	19.405,30 €
3.3	Ud	Terminación enchufable atornillable en T simétrico In=630 A para cable de media tensión unipolar seco, intensidad nominal 630 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable de 400 mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, tornillo de fijación para contacto con el conductor, pantalla semiconductora interior y cuerpo aislante de EPDM, punto de prueba, tapón, ojal de puesta a tierra y reductor del cuerpo del conector al diámetro del aislamiento del cable. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total Ud :			6,000	250,20 €	1.501,20 €
Parcial nº 3 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN :					188.578,25 €

Capítulo nº 4 LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Proyecto de legalización de LSMT según Reglamento de Líneas de Alta Tensión, RD 337/2014 y MT 2.31.01			
Total Ud :			1,000	2.038,84 €	2.038,84 €
4.2	Ud	Inspección por Organismo de Control Autorizado de la LSMT al proyecto, comprobando la adecuación de la instalación al mismo y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que le son de aplicación para su puesta en servicio, según Decreto 8/2005, Real Decreto 3275/1982 y Real Decreto 1955/2000.			
Total Ud :			2,000	458,74 €	917,48 €
4.3	Ud	Diagnostico OWTS Descargas Parciales + VLF, incluyendo: - Verificación de Continuidad y Orden de Fases. - Medida de la Continuidad y Resistencia óhmica de las Pantallas. - Ensayo de Rigidez Dieléctrica de la Cubierta. - Ensayo de Tensión en Corriente Alterna (VLF). - Ensayo de Descargas Parciales.			
Total Ud :			2,000	662,62 €	1.325,24 €
Parcial nº 4 LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS :					4.281,56 €

Capítulo nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	M	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total m :			1.000,000	2,99 €	2.990,00 €
5.2	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Incluye: Colocación de la pasarela sobre el suelo. Fijación de la pasarela al suelo. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total Ud :			2,000	18,92 €	37,84 €
5.3	Ud	Mono de trabajo confeccionado en algodón 100% con cremallera central de nylon, cuello camisero, bolsillo en la parte delantera y trasera y goma en la cintura y puños, según UNE-EN 340, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, declaración de Conformidad y Folleto informativo.			
Total Ud :			3,000	15,40 €	46,20 €
5.4	Ud	Casco de protección de la cabeza contra choques o golpes producidos contra objetos en caída, regulable con ruleta, según UNE-EN 397, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, declaración de Conformidad y Folleto informativo, amortizable en 10 usos.			
Total Ud :			3,000	0,76 €	2,28 €
5.5	Ud	Chaleco fabricado en tejido de malla transpirable color amarillo con cierre central de cremallera, provisto de dos bandas en la parte delantera y trasera de tejido gris plata de 50mm de ancho, según norma EN-471 de seguridad vial.			
Total Ud :			3,000	5,94 €	17,82 €
5.6	Ud	Bota de seguridad fabricada en piel negra con cierre de cordones y suela de poliuretano con puntera y plantilla de seguridad,, según UNE-EN ISO 20344:2005, UNE-EN ISO 20345:2005, UNE-EN ISO 20346:2005, y UNE-EN ISO 20347:2005, incluso requisitos establecidos por R.D. 1407/1192, certificado CE expedido por un organismo notificado, declaración de Conformidad y Folleto informativo.			
Total Ud :			6,000	9,88 €	59,28 €
5.7	Ud	Juego de guantes dieléctricos para protección de contacto eléctrico para alta tensión, según norma UNE-EN 60903, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE, declaración de Conformidad y Folleto informativo.			
Total Ud :			3,000	13,64 €	40,92 €

- 5.8 Ud** Chaquetón acolchado de poliéster y algodón con forro de poliamida también acolchado, con capucha, cierre de cremallera y ajustado a la cintura con cordones, adecuado para temperaturas ambientales bajas, según UNE-ENV 342 y UNE-EN 340, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE, declaración de Conformidad y Folleto informativo.

Total Ud :	3,000	5,46 €	16,38 €
Parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD :			3.210,72 €

4.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

1 OBRA CIVIL .	128.733,15
2 TRAMO SUBTERRANEO .	528.084,60
3 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN .	188.578,25
4 LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS .	4.281,56
5 SEGURIDAD Y SALUD .	3.210,72
Presupuesto de ejecución material (PEM)	852.888,28
13% de gastos generales	110.875,48
6% de beneficio industrial	51.173,30
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	1.014.937,06
21% IVA	213.136,78
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.228.073,84

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIOCHO MIL SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

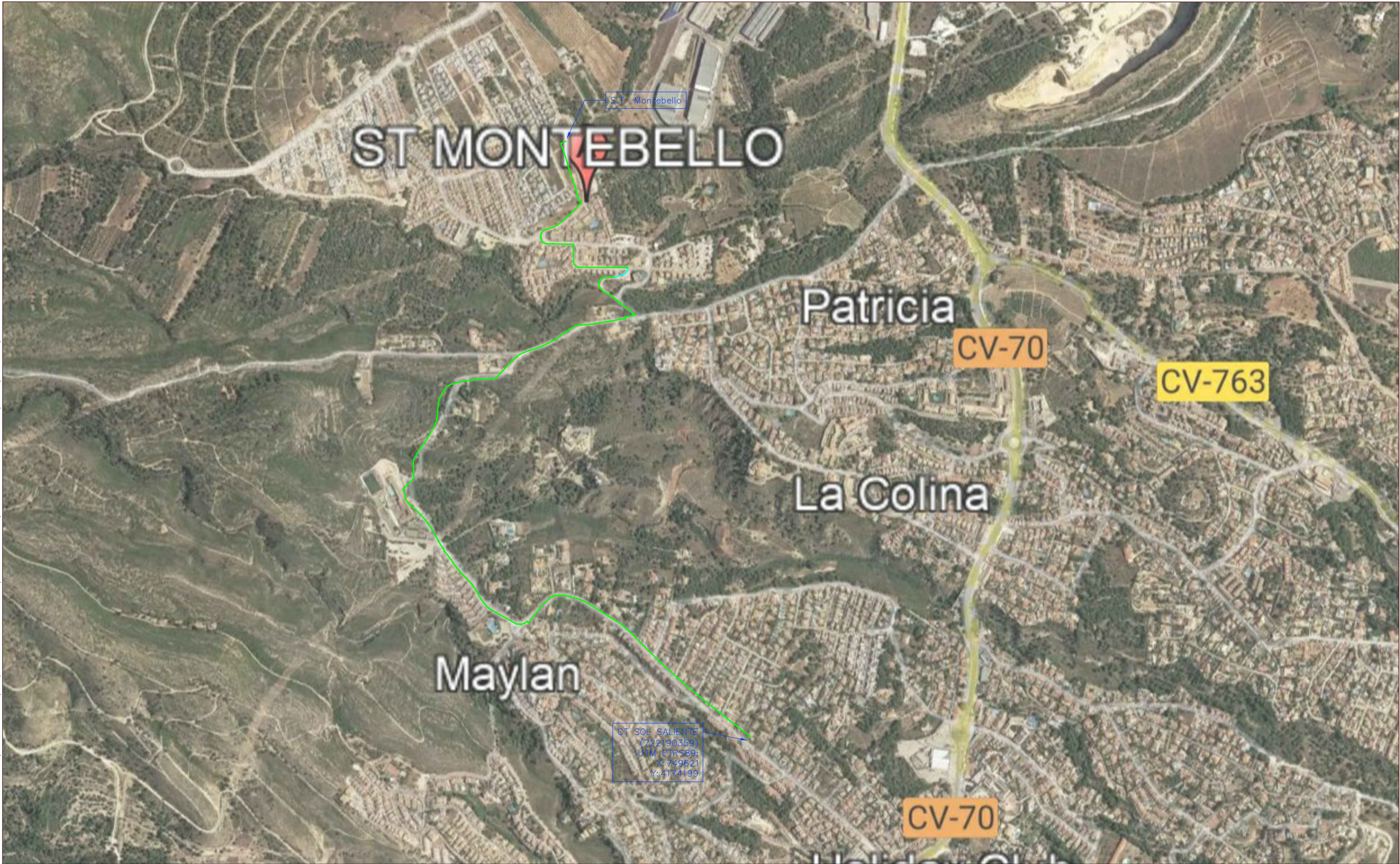
■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

5 PLANOS

- 5.1 SITUACIÓN
- 5.2 TRAZADO LSMT 20 KV
- 5.3 TRAMO 1 LSMT 20 KV
- 5.4 TRAMO 2 LSMT 20 KV
- 5.5 TRAMO 3 LSMT 20 KV
- 5.6 TRAMO 4 LSMT 20 KV
- 5.7 TRAMO 5 LSMT 20 KV
- 5.8 TRAMO 6 LSMT 20 KV
- 5.9 ZANJAS TIPO
- 5.10 ARQUETAS TIPO
- 5.11 CRUCE DE CAUCE RIO SEQUET
- 5.12 ESQUEMA DE CONEXIÓN



0 1 2 3 4 5
metros escala 1/100

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
SITUACIÓN

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

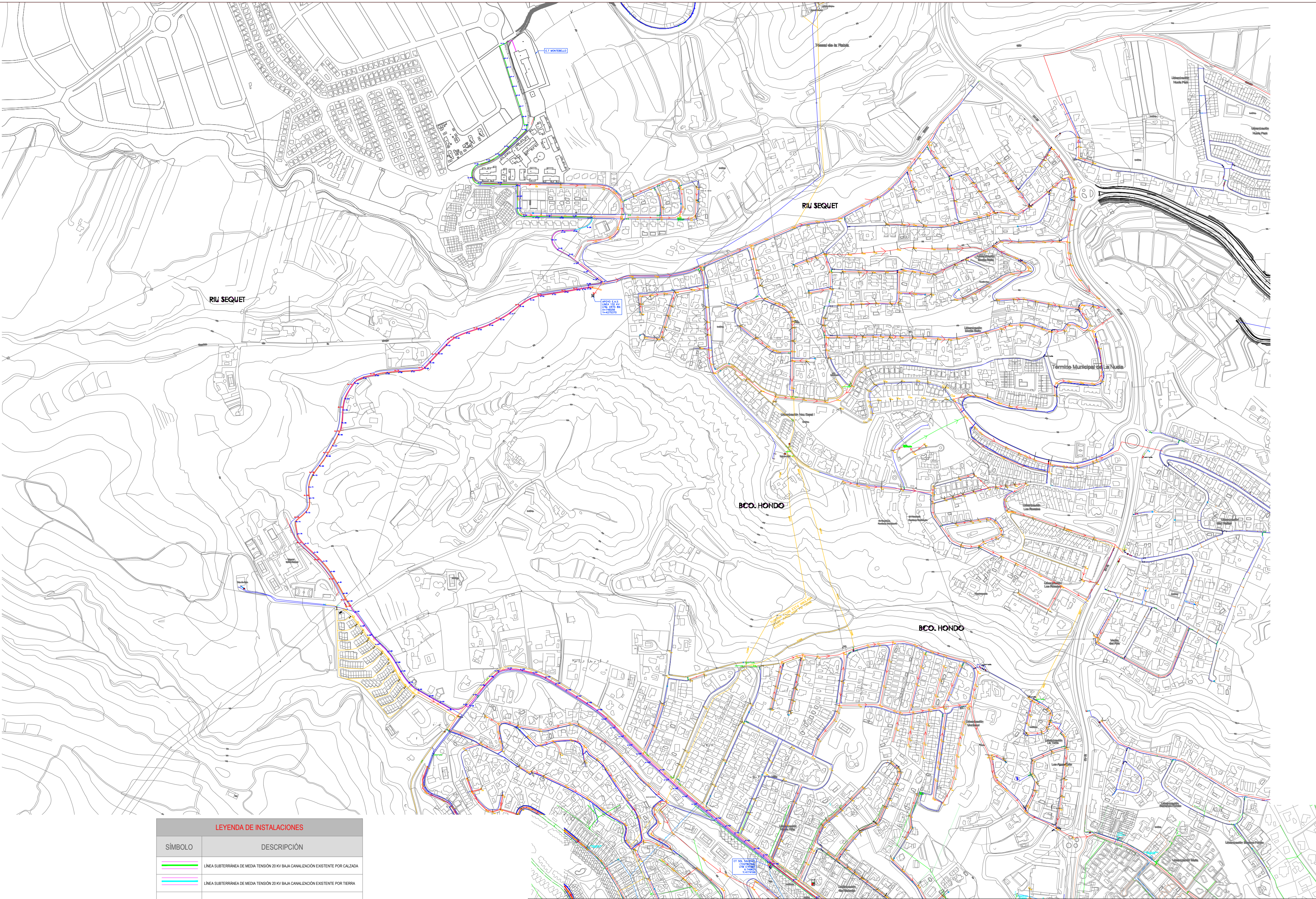
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial



IMT-01 R0
Mayo-22



formato A3 1:10000



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR CALZADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR TIERRA
	LÍNEA EXISTENTE DE 132 KV
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT
	ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO



0 50 100 150 200 250
metros escala 1/5000

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
TRAZADO LSMT 20 KV

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

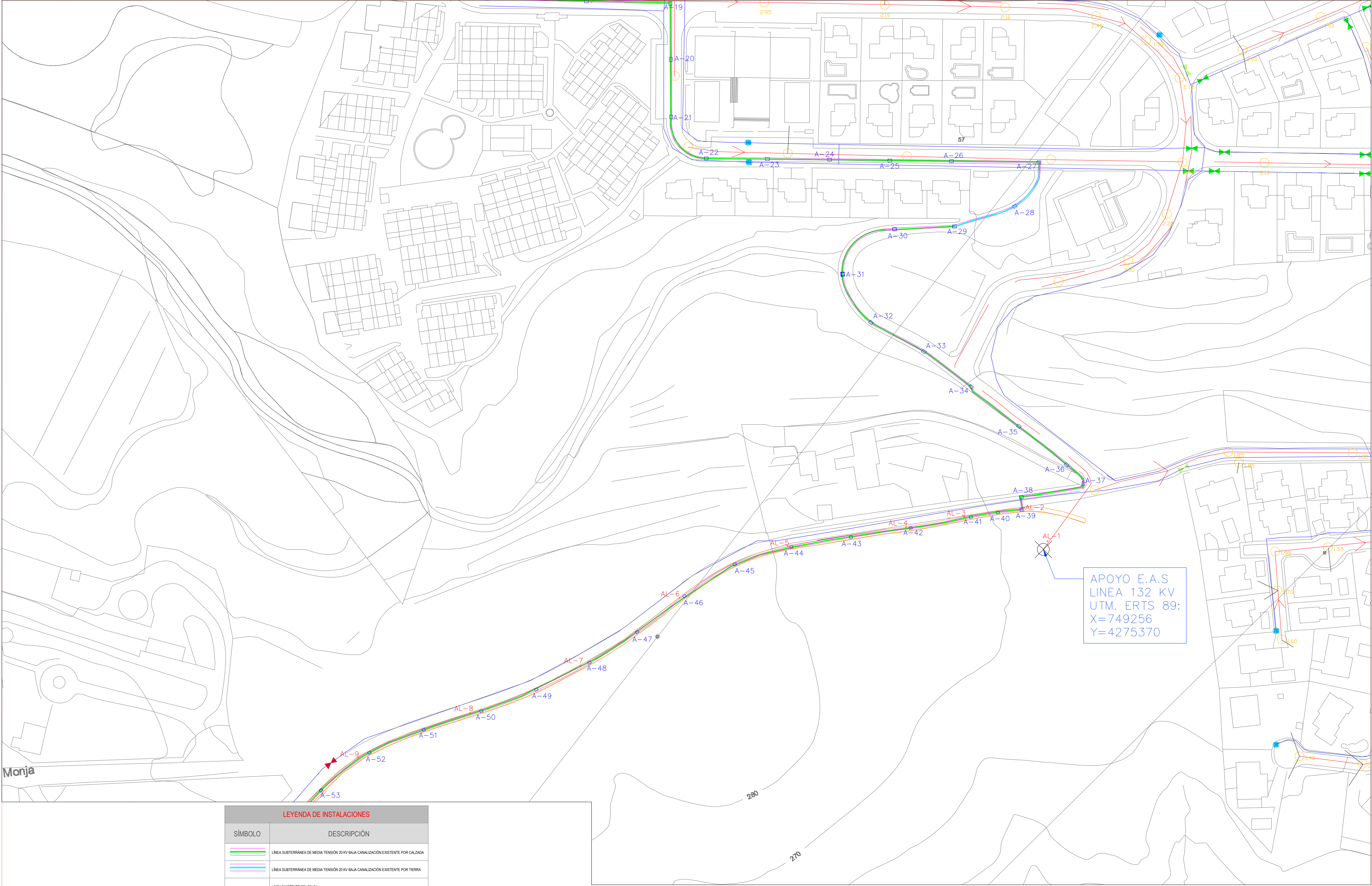
Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-02 R0
Mayo-22

formato: A2 1:5000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



APOYO E.A.S.
LINEA 132 KV
UTM. ERTS 89:
X=749256
Y=4275370

LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR CALZADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR TIERRA
	LÍNEA EXISTENTE DE 132 KV
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLIÉILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT
	ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO



PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
TRAMO 2 LSMT 20 KV

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

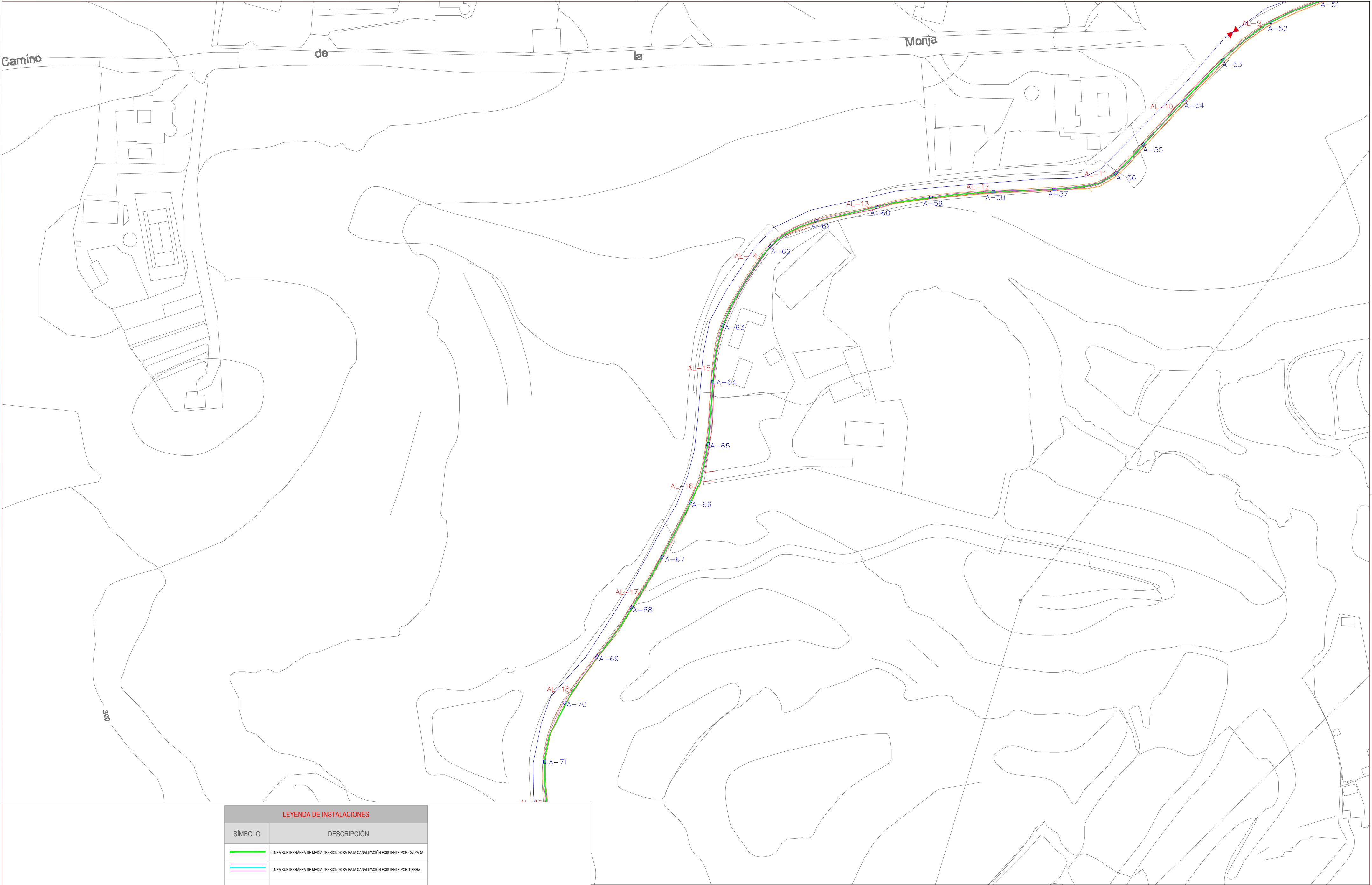
Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-04 R0
Mayo-22

formato: A2 1:1000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS SLP. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o edición a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS SLP, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR CALZADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR TIERRA
	LÍNEA EXISTENTE DE 132 KV
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLIÉILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT
	ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
TRAMO 3 LSMT 20 KV

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

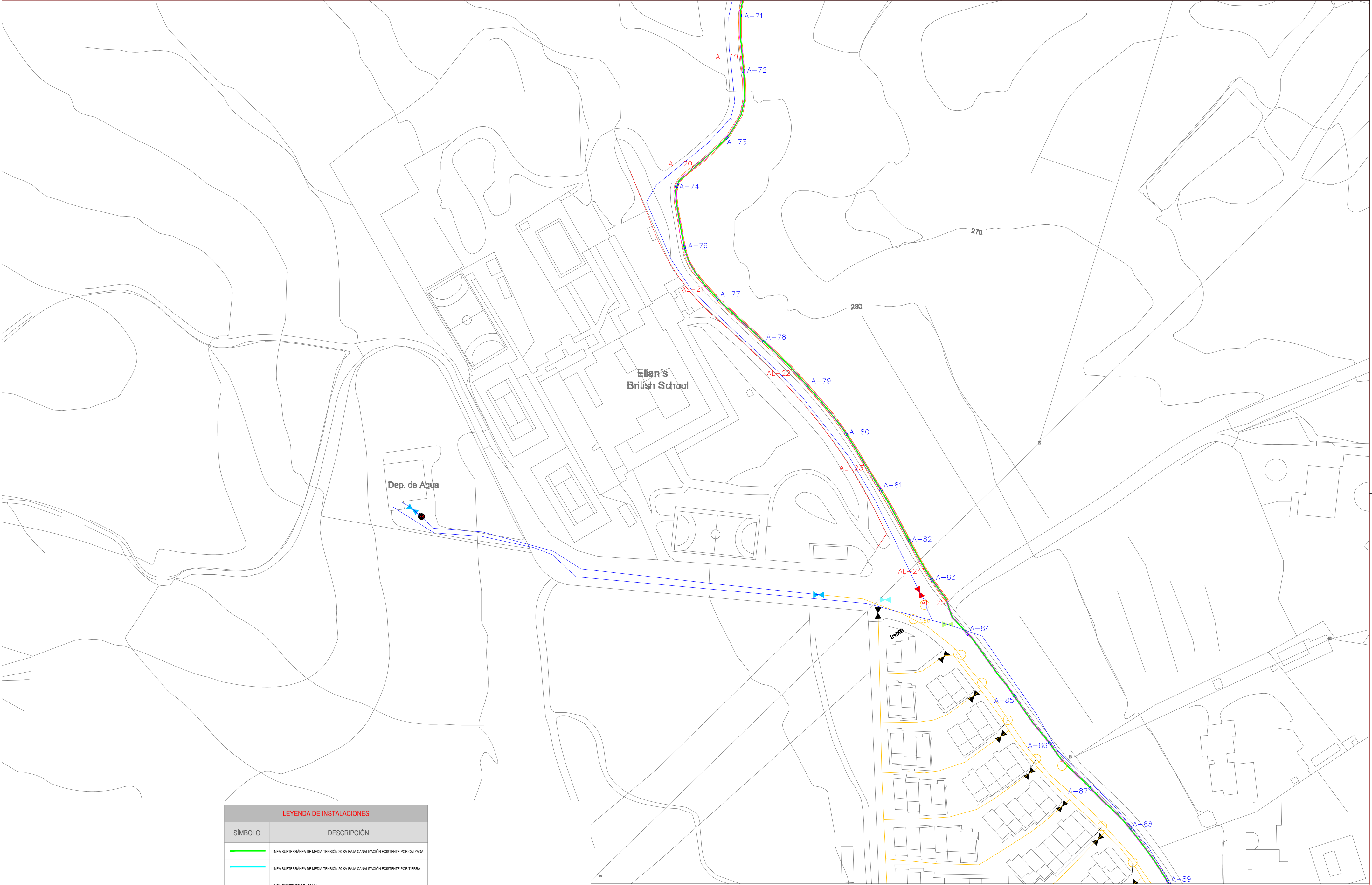
Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

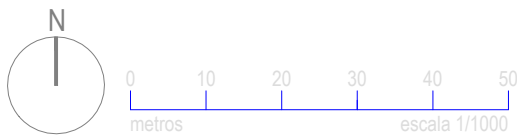
IMT-05 R0
Mayo-22

formato: **A2 1:1000**

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR CALZADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR TIERRA
	LÍNEA EXISTENTE DE 132 KV
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLIÉILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT
	ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
TRAMO 4 LSMT 20 KV

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

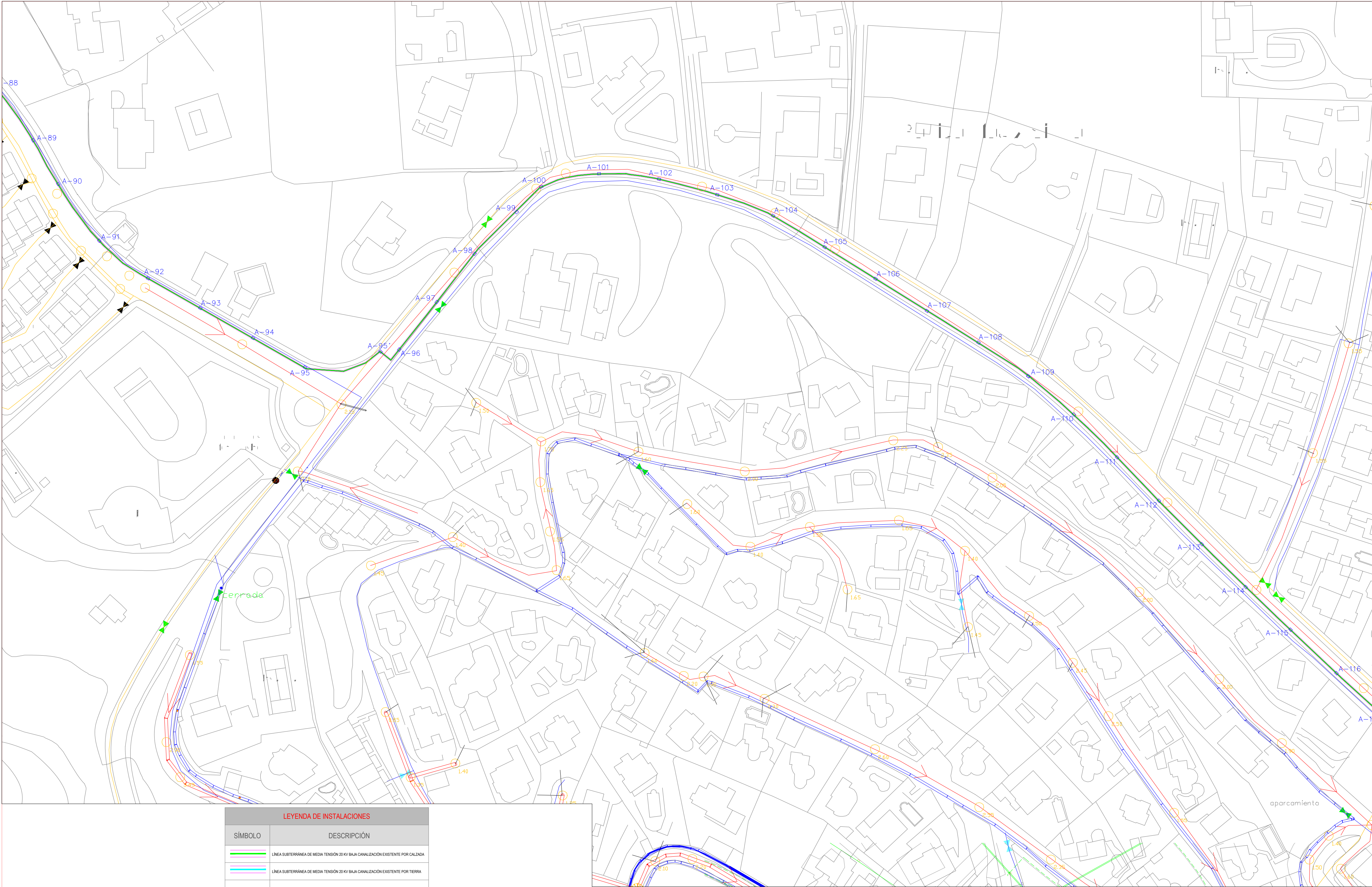
Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-06 R0
Mayo-22

formato: A2 1:1000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o copia a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR CALZADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR TIERRA
	LÍNEA EXISTENTE DE 132 KV
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLIÉILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT
	ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO



0 10 20 30 40 50
metros escala 1/1000

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

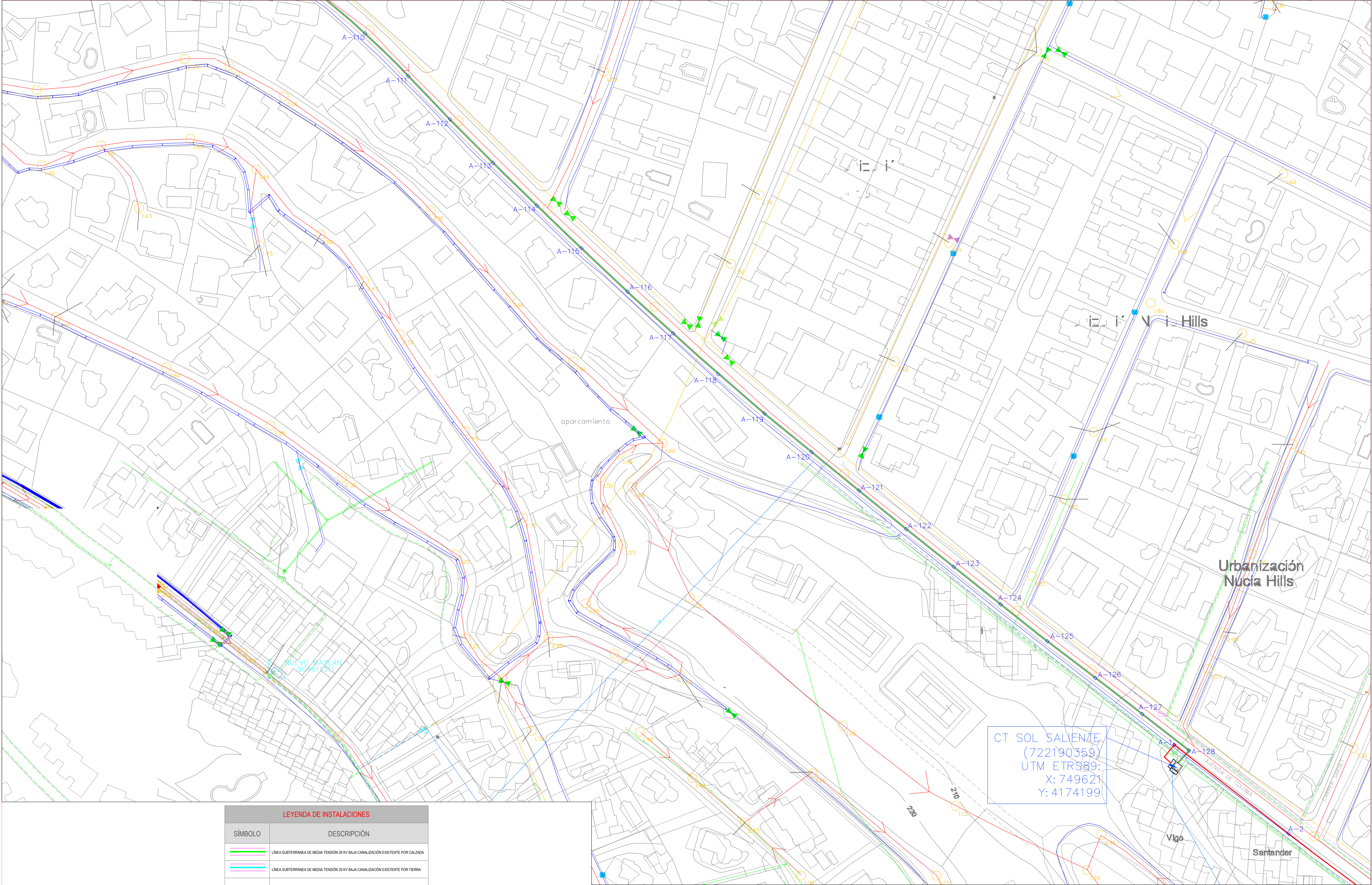
PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)
PLANO DE:
TRAMO 5 LSMT 20 KV
DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)
PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-07 R0
Mayo-22

formato: A2 1:1000



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR CALZADA
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJA CANALIZACIÓN EXISTENTE POR TIERRA
	LÍNEA EXISTENTE DE 132 KV
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT
	ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO



0 10 20 30 40 50
metros escala 1/1000

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
TRAMO 6 LSMT 20 KV

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

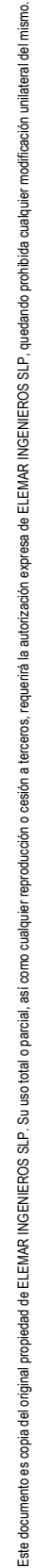
Ingeniero técnico industrial:
D. C. Pedro J. Ortega Portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

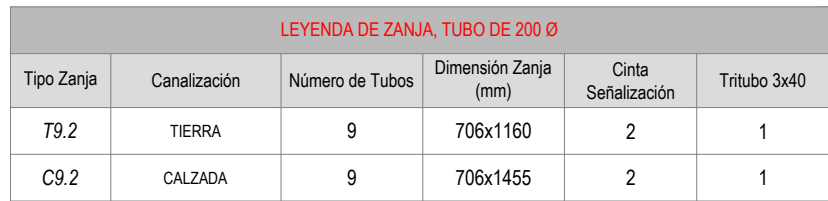
IMT-08 R0
Mayo-22

formato: A2 1:1000

9 Tubos de 200 Ø
Zanja Tipo T9.2
(dimensiones en cm)



9 Tubos de 200 Ø
Zanja Tipo C9.2
(dimensiones en cm)



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL



ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

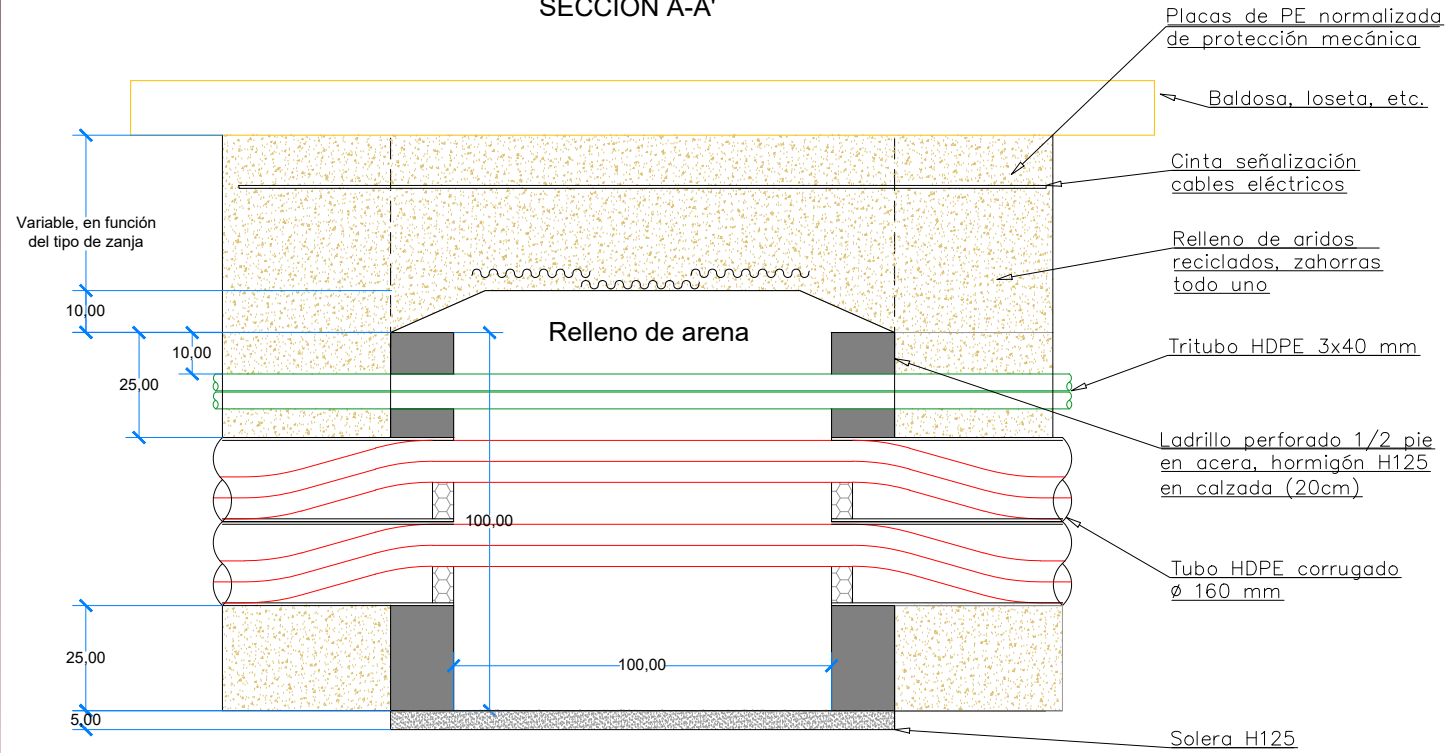


Formato: A3 1:10

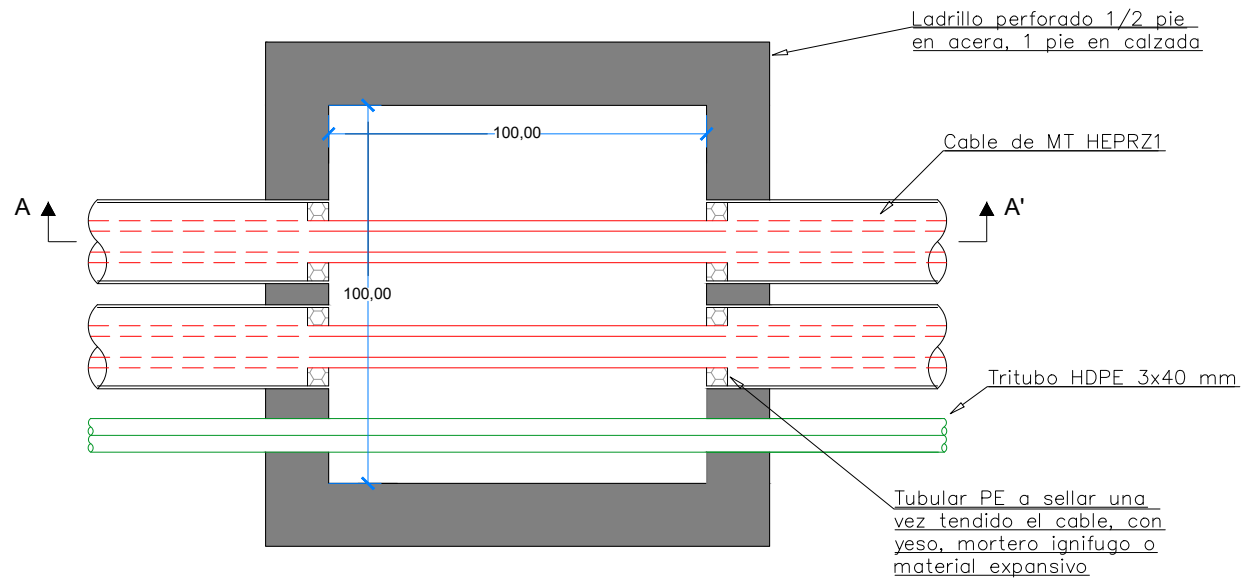
Este documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

ARQUETA TIPO URBANA

SECCIÓN A-A'

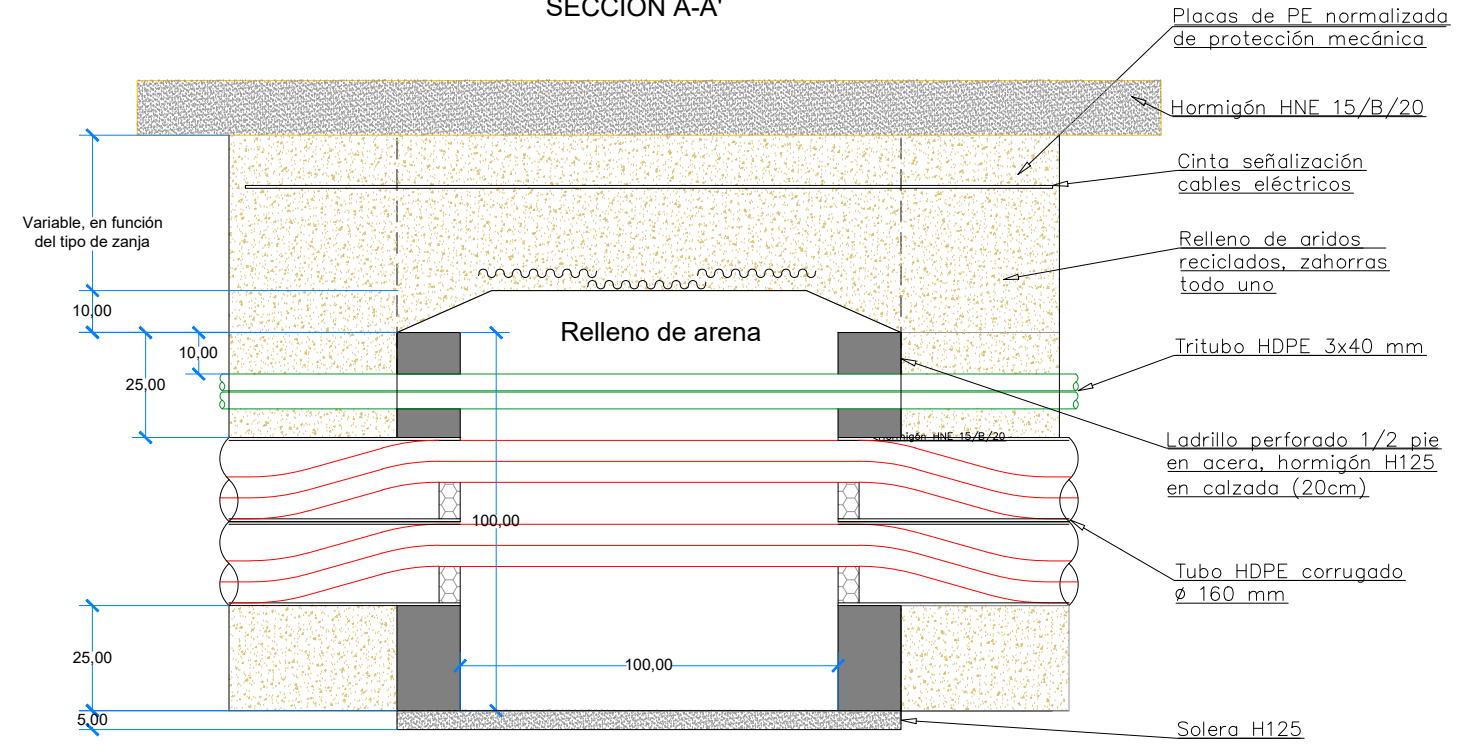


PLANTA

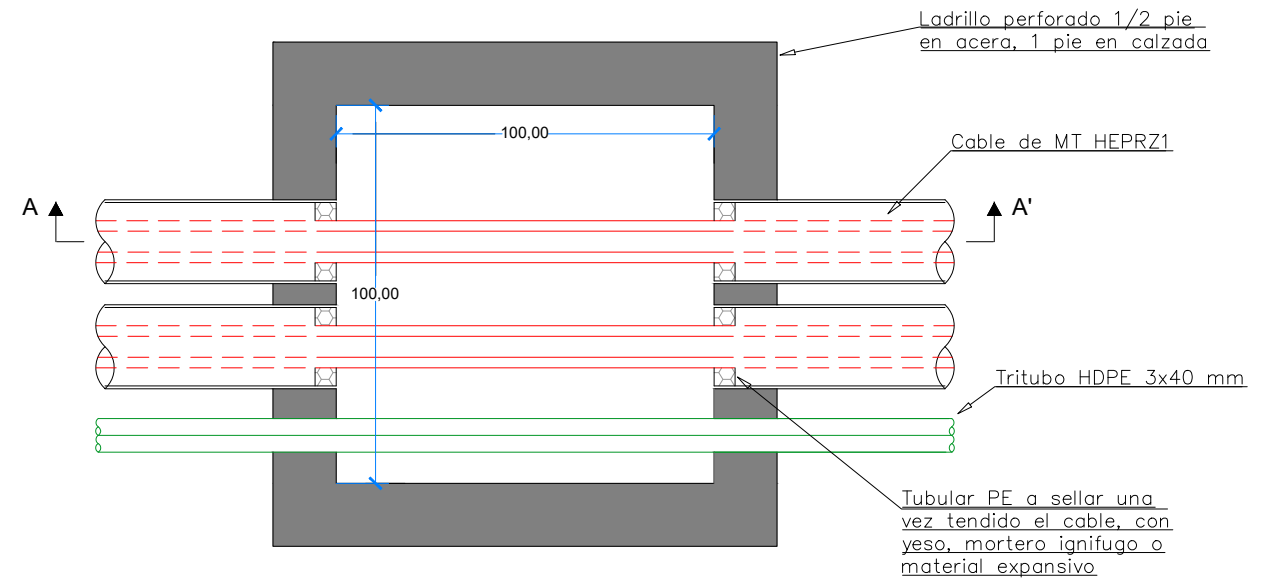


ARQUETA TIPO TIERRA

SECCIÓN A-A'



PLANTA



0 0,2 0,4 0,6 0,8 1
metros escala 1/20

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
ARQUETAS TIPO

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

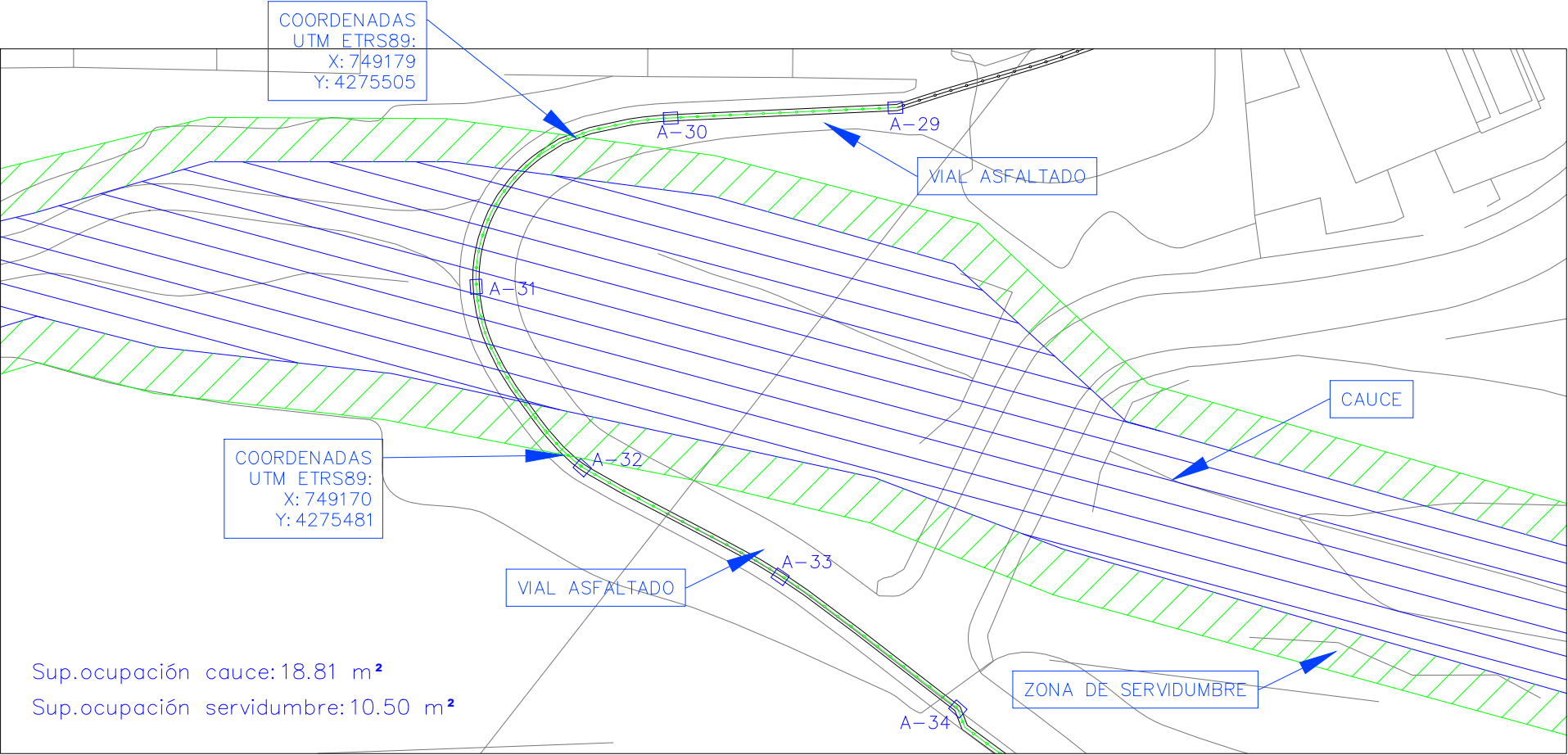
ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-10 R0
Mayo-22

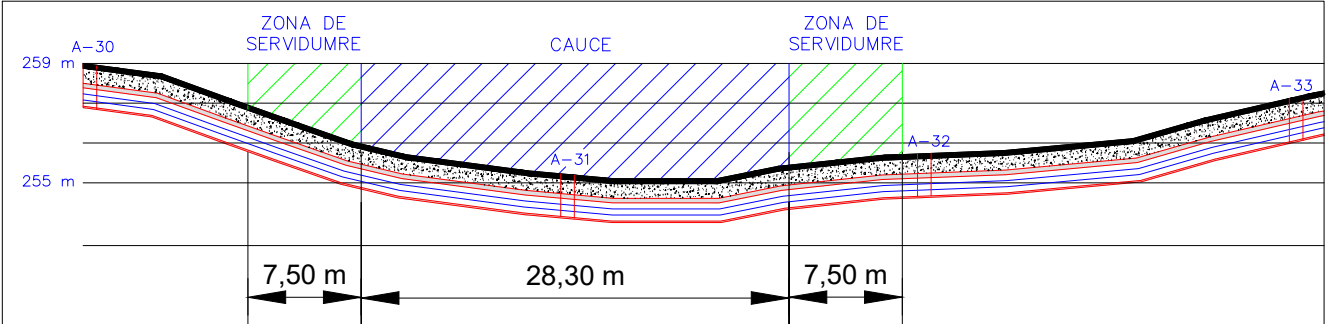


formato A3 1:20

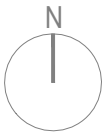
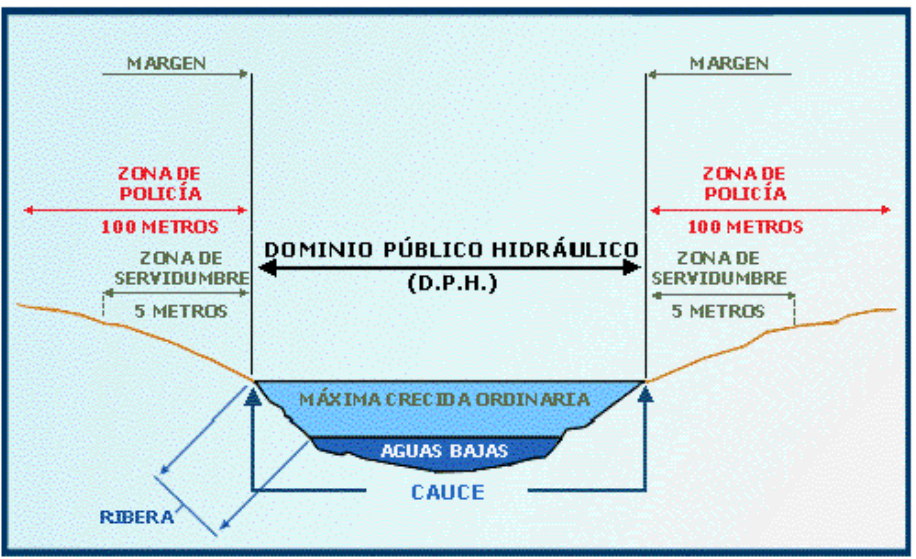
PLANTA CRUCE DEL CAUCE "RIU SEQUET"



SECCIÓN LONGITUDINAL. CRUCE DEL CAUCE "RIU SEQUET"



DENOMINACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
CRUCE DE CAUCE RIO SEQUET

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

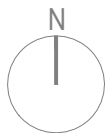
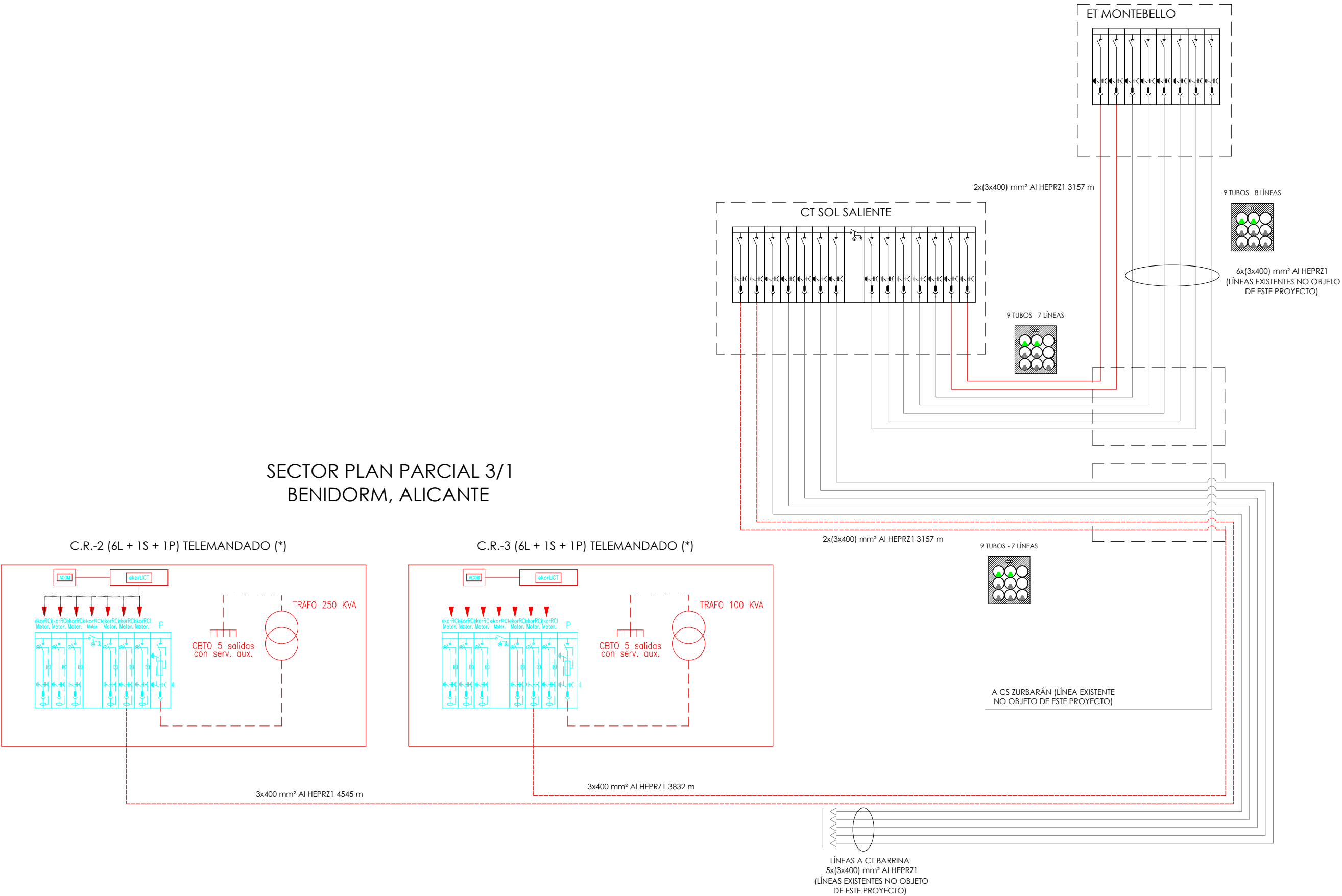


IMT-11 R0
Mayo-22



formato A3 1:500

SECTOR PLAN PARCIAL 3/1
BENIDORM, ALICANTE



0 1 2 3 4 5
metros escala 1/100

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT
SOL SALIENTE PARA P. P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
ESQUEMA DE CONEXIÓN

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-12 R0
Mayo-22



formato A3 S/E

6 ANEXO 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1 OBJETO

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

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

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

6.2 NORMATIVA APLICABLE

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio de Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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).(BOE nº 68 de 19-3-2008).
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT.(BOE de 18-09-02),
- Ley 8/1980 de 20 de marzo. Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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).(BOE nº 68 de 19-3-2008).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- Real Decreto 485/1997, en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997, relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
- Real Decreto 1215/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997, de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo año 1971, capítulo VI
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento

6.3 DESARROLLO DEL ESTUDIO

6.3.1 Aspectos generales

El Contratista acreditará ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios.

Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

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

6.3.2 Identificación de riesgos

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

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En el Anexo 2 se identifican los riesgos específicos para las obras en Líneas Subterráneas.

6.3.3 Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

En los Anexos se incluyen, junto con las medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

6.3.4 Protecciones

☐ Ropa de trabajo:

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

☐ Equipos de protección:

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

☐ Equipos de protección individual (EPI), según normas UNE en:

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
- Guantes de protección mecánica
- Pantalla contra proyecciones
- Gafas de seguridad

- Cinturón de seguridad
- Discriminador de baja tensión
- Protecciones colectivas
- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar

☐ Equipo de primeros auxilios:

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista
- Equipo de protección contra incendios.
- Extintores de polvo seco clase A,B,C

6.3.5 Características generales de la obra

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

☐ Descripción de la obra y situación:

La situación de obra a realizar y el tipo se recoge en el AVISO PREVIO,

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

☐ Suministro de agua potable:

No se ha previsto su necesidad

☐ Servicios higiénicos:

No se ha previsto su necesidad

6.3.6 Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

No se ha previsto su necesidad

6.3.7 Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores

En el Anexo 1 se recogen las medidas específicas para las etapas de pruebas y puesta en servicio de la instalación, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

ANEXO 1

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la puesta en servicio de las instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. - Arco eléctrico en AT y BT - Elementos candentes y quemaduras	- de EPI's • Utilización de EPI's • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas • Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la Situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde Se encuentran los puntos en Tensión más cercanos

ANEXO 2**RIESGOS Y MEDIOS DE PROTECCION PARA EVITARLOS O MINIMIZARLOS**

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
Acopio, carga y descarga	Golpes. Heridas. Caídas de objetos. Atrapamientos.	Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control de maniobras, Vigilancia continuada, Utilización de EPI's
Excavación, hormigonado y obras auxiliares	Caídas al mismo nivel. Caídas a diferente nivel. Exposición al gas natural Caídas de objetos. Desprendimientos. Golpes y heridas. Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros. Sobreesfuerzos. Atrapamientos. Eléctrico.	Orden y limpieza. Utilización de equipos de protección Identificación de canalizaciones, Coordinación con empresa gas Utilización de EPI's Entibamiento Utilización de EPI's Utilización de EPI's Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando
Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	Caídas desde altura Golpes y heridas. Atrapamientos. Caídas de objetos.	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's. Control de maniobras y vigilancia continuada. Utilización de EPI's.
Tendido, empalme y terminales de conductores	Vuelco de maquinaria. Caídas desde altura. Golpes y heridas.	Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción.

	Atrapamientos. Caídas de objetos. Sobreesfuerzos. Riesgos a terceros. Quemaduras.	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. Utilización de EPI's. Control de maniobras y vigilancia continua. Utilización de EPI's. Utilizar fajas de protección lumbar. Vigilancia continuada y señalización de riesgos. Utilización de EPI's.
Engrapado de soportes en galerías	Caídas desde altura. Golpes y heridas. Atrapamientos. Caídas de objetos. Sobreesfuerzos.	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. Utilización de EPI's. Control de maniobras y vigilancia continuada. Utilización de EPI's. Utilizar fajas de protección lumbar.
Pruebas y puesta en servicio	Ver Anexo 1	Ver Anexo 1

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

7 ANEXO 2: GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA DEMOLICIÓN

El Presente documento tiene como objeto definir las directrices de gestión de residuos de construcción y demolición en base al proyecto de obra presentado, cumpliendo la gestión estatal, autonómica y local existente.

El poseedor/contratista está obligado a presentar al productor/poseedor un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Este Plan desarrollará la gestión de los residuos conforme a la sistemática que llevará a cabo el poseedor/contratista, tomando como base este Estudio. El Plan presentado será aprobado por la Dirección Facultativa, así como todas las actualizaciones y modificaciones necesarias, de forma que componga un documento que refleje finalmente la gestión realizada.

Datos de la obra	DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE ST MONTEBELLO A CT SOL SALIENTE PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)
Promotor	TERRA VILLAGE LAND, S.L., con C.I.F. número B-53436085, y domicilio a efectos de notificaciones, en Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante.
Proyectista	El Ingeniero Técnico Industrial Nº de Colegiado: 4527 Nombre: Pedro J. Ortega Portas
Contratista	A definir.

7.1 IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES

EL PRODUCTOR/PROMOTOR:

Se identifica como el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción: el promotor.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

- TERRA VILLAGE LAND, S.L., con C.I.F. número B-53436085, y domicilio a efectos de notificaciones, en Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante

EL POSEEDOR/CONTRATISTA:

Es la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición, que no ostente la condición de gestor de residuos. Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma: el contratista / constructor

A definir.

EL GESTOR/ES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

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 e identificado por el poseedor de los residuos (contratista / constructor) mediante el Plan de gestión de residuos, con anterioridad al comienzo de las obras.

7.2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Son de aplicación las siguientes normativas:

A NIVEL ESTATAL

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- El Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008.
- La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

A NIVEL AUTONÓMICO

- La Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana, de Presidencia de la Generalitat.
- El Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

7.3 CÁLCULO DE LAS FRACCIONES MÍNIMAS OBLIGATORIAS SEGÚN RD 105/2008

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

Hormigón:	80'00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 tn.
Metal:	2'00 tn.
Madera:.....	1'00 tn.
Vidrio:	1'00 tn.
Plástico:	0'50 tn.
Papel y cartón:	0'50 tn.

A continuación procedemos al cálculo estimado de estas fracciones en base a los resultados de la Agencia Catalana de Residuos, publicados en la Guia per la elaboració d'estudis de gestió de residus de construcció i enderoc. Estos datos son sólo valores de referencia. La cuantificación de generación de residuos real será justificada al final de obra mediante el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición y las posibles modificaciones, aprobadas por la Dirección Facultativa, según las acciones desarrolladas y los residuos obtenidos, así como otra documentación fehaciente especificada en el RD 105/2008.

7.4 CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN PRDEN MAM/304/2002

Según los criterios y condiciones de la obra objeto de este Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y tomando como referencia las fracciones mínimas obligatorias a separar, a continuación se marcan las fracciones que se producirán en esta obra, identificadas con su código LER (Listado Europeo de Residuos), recogido en la Orden MAM/304/2002.

Clasificación y descripción de los residuos

La Identificación de los residuos a generar, se realizará codificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. De acuerdo con ella tendremos:

RCDs de Nivel I. - Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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

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

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

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación, de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCDS NIVEL I:

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDS NIVEL II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
	20 01 01	Papel
5. Plástico		
	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		

	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo		
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón

Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

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

	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

7.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA FRACCIÓN, EN TN Y M3

Para el cálculo de los cada uno de los residuos en la presente obra se han considerado dos tipos de tareas o trabajos:

- Residuos procedentes de los trabajos previos; replanteos, movimientos de tierras, excavaciones, etc.

En este capítulo, si bien el volumen es considerable al incluirse la excavación de la zanja de las líneas, dado que el material va a ser utilizado en su totalidad en la propia obra, bien en relleno o nivelado de parcelas o como material granular, esta cantidad de material no se incluirá en la valoración de los costes de la gestión de residuos.

- Residuos de obras de nueva construcción.

Al tratarse de una instalación de un elemento prefabricado que se instala en una zona sin edificar, no se generarán residuos de la construcción por demolición. Para la gestión de los materiales propios de embalajes, etc, se incluirá en la estimación de los gastos la colocación de un contenedor.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1.872,57	1,50	1.248,38

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% / p	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto				
2. Madera				
3. Metales				
4. Papel				

5. Plástico				
6. Vidrio				
7. Yeso				
TOTAL estimación				
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos				
2. Hormigón				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
4. Piedra				
TOTAL estimación				
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras				
2. Potencialmente peligrosos y otros				
TOTAL estimación				

7.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

A continuación se marcan con una "x" las medidas llevadas a cabo en esta obra para la prevención en la generación de residuos.

SOBRE LOS MATERIALES

x	Se realizará un estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de material.
x	Se revisará el estado del material en la recepción del mismo para comprobar el estado correcto del mismo y de los embalajes para su conservación.
x	El acopio de los materiales se realizará de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos, etc.
x	Las arenas y gravas se acopiarán sobre una base dura para reducir desperdicios.
x	Se evitará la generación de sobrantes de naturaleza pétreo, grava, arena y rocas trituradas, devolviendo en lo posible al proveedor las partidas sobrantes o utilizándolas en alguna fase de la obra.
x	Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas.
x	El hormigón será preferentemente suministrado de central, los pedidos se realizarán ajustando al máximo las necesidades. En caso de sobrar material, se intentará utilizar en otras unidades de obra, soleras, aceras, etc...

x	Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
	Los materiales cerámicos y tejas suministrados a obra serán los estrictamente necesarios, lo cual supondrá una medición previa a su solicitud al suministrador real.
	Los restos de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, se limpiarán de los restos de mortero o colas, para reutilizarlos siempre que sea posible.
x	Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
x	Todos aquellos suministros a obra que vengan embalados en paquetes de madera o paletizados, será el propio suministrador quien procederá a su retirada una vez acabada su finalidad. Los palés serán devueltos a la empresa que los suministró para posteriores utilizaciones.
x	Toda la ferralla utilizada en obra vendrá previamente montada en taller. El armado de muros se realizará con malla electrosoldada según planos de proyecto y será necesaria la presentación de los planos de montaje y planillas previamente a la obra en donde esté especificado la posición y lugar de cada elemento de ferralla.
	Los elementos de estructura (perfiles laminados, placas etc.) vendrán cortados desde taller, produciéndose en obra la soldadura estrictamente necesaria.
x	Se utilizarán materiales con certificados ambientales
	Otros (indicar)

SOBRE EL PROCESO DE EJECUCIÓN

x	Se segregará en origen los residuos generados siempre que sea posible.
x	Se habilitará una zona o zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames.
x	Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames durante el transporte.
x	Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales
x	La excavación se ajustará a las medidas del proyecto, evitando sobreexcavaciones innecesarias.
x	Se aprovecharán tierras de la excavación para rellenos en la misma obra.
	Se ha optimizado el cálculo de la estructura portante para reducir el peso y, por tanto, la cantidad de materiales a emplear.
x	Se utilizarán sistemas industrializados, basados en módulos prefabricados de gran formato.
x	Se emplearán encofrados reutilizables.

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN O VERTIDO QUE SE REALIZARÁN

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la administración autonómica correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

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.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R. D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la comunidad autónoma.

VALORIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA

Relación de residuos reutilizados en la misma obra

A continuación se marcan las operaciones previstas de reutilización de residuos en la misma obra, indicando la fracción a la que corresponden, el lugar de destino previsto y la cantidad

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	PROPIA OBRA
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
X	Reutilización de tierra vegetal	PROPIA OBRA

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

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
x	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
x	Formación de terraplenes

7.7 DESTINO DE LOS RESIDUOS FUERA DE LA OBRA

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", será necesario especificar su destino final, ya sea valorización (restauración, reutilización, reciclado, etc.) o eliminación (vertedero), así como el tratamiento realizado en caso necesario. La nomenclatura de tratamientos se recoge en la Orden MAM/304/2002, y son los siguientes:

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Generalitat Valenciana para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
Sin tratamiento esp.	Reutilización en obra	1.872,57
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		
	17 04 03	Plomo			
	17 04 04	Zinc			
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		
	17 04 06	Estaño			
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel					
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
5. Plástico					
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	

	01 04 09	Residuos de arena y arcilla		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
	2.Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón		Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
	4. Piedra					
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Reciclado		

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1.Basuras				
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado/ vertedero	Planta de reciclaje RSU	
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
	2.Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito/ Tratamiento		
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito seguridad		
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad		
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP'S	Tratamiento Fco-Qco		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB'S	Depósito Seguridad		

17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos...)	Depósito / Tratamiento		
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Depósito / tratamiento		
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito/ Tratamiento		

20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito/ Tratamiento		
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito/ Tratamiento		
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/ Tratamiento		
08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		
14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		
07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/ Tratamiento		
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito/ Tratamiento		
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	

Los planes de tratamiento de residuos sólidos urbanos

ZONA II, IV Y V. CASTELLÓ CENTRO

Población: 335.096 habitantes.
Residuos generados: 578.940 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 21/12/04) y constituido el 28/12/05.
Adjudicatario: Reciplasa.
El Plan Zonal propone la ampliación del vertedero de Onda y la adecuación como planta de valorización; dos estaciones de transferencia, un centro de voluminosos y 34 ecoparques.

ZONA VI, VII Y IX. VALENCIA INTERIOR.

Población: 104.818 habitantes.
Residuos generados: 378.903 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 10/11/04) y constituido el 30/06/05.
Adjudicatario: UTE Senda Ambiental y Reciclados Servicios del Mediterráneo.
El Plan Zonal prevé dos plantas de residuos en Liria y Caudete; otro centro de voluminosos en Liria; estaciones de transferencia en Ademuz, Domeño y Buñol. 61 ecoparques y un vertedero de rechazos en Caudete de las Fuentes.

ZONA XIII. ALT VINALOPÓ

Población: 181.790 habitantes.
Residuos generados: 210.108 t.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 21/12/04). Pendiente de que la asamblea del consorcio apruebe las bases técnicas. Prevé adecuar la planta de Villena, 11 ecoparques y un centro de voluminosos.

ZONA XVII. VEGA BAJA.

Población: 297.251 habitantes.
Residuos generados: 635.162 t.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 28/04/05) y constituido el 29/12/05.
Adjudicatario: UTE Cespa-Ortiz.
El Plan Zonal prevé una planta de residuos (por definir), un centro de voluminosos, una estación de transferencia, 27 ecoparques y un vertedero de rechazo.

ZONA XVIII. BAIX VINALOPÓ

Población: 315.147 habitantes.
Residuos generados: 337.139 toneladas.
Administración competente: Consorcio Baix Vinalopó, aprobado (DOCV 27/01/05).
Adjudicatario: Urbaser.
El Plan Zonal prevé una planta y un vertedero de rechazo en Elx, 9 ecoparques, un centro de voluminosos y ninguna estación de transferencia.

ZONA I. NORTE DE CASTELLÓ

Población: 104.818 habitantes.
Residuos generados: 289.476 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 26/10/01) y constituido el 11/02/02.
Adjudicatario: UTE Azahar Ambiental SA-Ecodeco SPA-Teconma SA.
El Plan Zonal prevé una planta de valorización y vertedero en Cervera; un centro de voluminosos, tres estaciones de transferencia y 49 ecoparques.

ZONAS III Y VIII.

Área metropolitana de Valencia: 1.446.307 habitantes que generan 1.764.035 residuos. El Entrem es la administración competente. Prevé dos plantas en Quart y Manises, 53 ecoparques y la ampliación de Dos Aguas como vertedero.
Sur de Castelló/Norte de Valencia: 165.928 habitantes que generan 298.099 toneladas; plantas y vertederos de rechazo en Algimia y Vall d'Uixó; centro de voluminosos en Monóvar; estación de transferencia en Segorbe y 67 ecoparques.

ZONA X, XI Y XII. RIBERA ALTA Y BAIXA, LA COSTERA, LA SAFOR, LA CANAL DE NAVARRÉS, LA VALL D'ALBAIDA Y LA VALL D'AYORA.

Habitantes: 836.533. Residuos generados: 1.003.840 toneladas.
Consortios creados en el DOCV 10/11/04. El área de gestión 1 (la Ribera) adjudicado a la UTE Tetma-Lubasa. El área de gestión 2 (el resto) pendiente de aprobar las bases técnicas. En la Ribera se prevé ampliar la planta de Guadassuar y un vertedero de rechazo en Tous y 33 ecoparques. En el resto una planta de RU, un vertedero y 22 ecoparques.

ZONA XIV. L'ALCOIÀ/EL COMTAT/L'ALACANTÍ.

Población: 207.995 habitantes.
Residuos: 308.514 toneladas.
Administración competente: consorcio aprobado (DOCV 18/01/05) y constituido el 20/12/05. Pendiente de aprobación de las bases técnicas por parte de la asamblea del consorcio.
El plan zonal ampliar la planta y el vertedero de rechazo de Xixona y la estación de transformación de Alcoi. 1 centro de voluminosos y 37 ecoparques.

ZONA XVI. ALICANTE CIUDAD

Población: 310.330 habitantes.
Residuos: 364.306 toneladas.
Administración competente: Ayuntamiento de Alicante (DOCV 21/01/05). Adjudicatario: Inusa.
El Plan Zonal prevé ampliar la planta de residuos y el vertedero de rechazo de Fontcalent (propiedad del ayuntamiento y gestionada por Inusa (Vaersa y Cespa). Se creará un centro de voluminosos y 4 ecoparques. No se ha previsto estación de transformación.

El municipio donde se encuentra la obra corresponde a la ZONA XV, según Plan Zonal de la Comunidad Valenciana aprobado en la Ley 10/2000 sobre residuos.

7.8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

A continuación se marca con una "x" las medidas que se llevarán a cabo en esta obra para la separación de los residuos

☒	En derribos, se procederá a la eliminación previa de los elementos desmontables y/o peligrosos.
☒	Se realizará la desconstrucción del edificio, llevando a cabo la separación adecuada de cada fracción.
☒	Se realizará un derribo integral para realizar su posterior separación por parte del gestor.

X	La separación de las fracciones se llevará a cabo por el poseedor/contratista dentro de la obra.
	Por falta de espacio físico en la obra, no resulta viable realizar la separación de residuos dentro de la obra. En este caso, el poseedor contratará 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 caso, el poseedor deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
X	Se habilitará una o varias zonas para el almacenamiento de los residuos en contenedores. Estas zonas deberán tener un acceso fácil para la recogida de los mismos.
X	Existirá una zona habilitada exclusivamente para los residuos peligrosos, con tantos contenedores/recipientes como sea necesario, que permita su almacenamiento por separado. Esta zona será plana y estará situada fuera del tránsito habitual de maquinaria, para evitar derrames accidentales. Estos residuos no se almacenarán en la obra más de 6 meses.
X	Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro.
X	En los contenedores/bidones/sacos industriales deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información: - Fracción de residuo correspondiente, así como símbolo identificativo - Razón social del gestor, CIF y teléfono - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
X	Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo sólo acceder el personal especializado o autorizado.
	Otros (indicar)

7.9 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCDS

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se describen a continuación en las casillas marcadas.

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor.

	Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación. En concreto, será necesario realizar un proyecto específico para su retirada mediante empresa especializada.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

7.10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO

La valoración del coste previsto para la gestión de residuos formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte. En este capítulo se valorará el coste de la gestión desglosado por fracción, así como el importe estimado del coste en la manipulación, adecuación de espacios y almacenamiento, medios auxiliares, transporte, etc. Todo ello se reflejará en la partida de gastos generales.

COSTES DE GESTIÓN FUERA DE LA OBRA

A.1.: RCDs Nivel I				
		Cantidad (m3)	Precio (€/m3)	Importe (€)

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados desde los datos de proyecto		1.248,38	1,50	1.872,57 (*) 0,00
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				40,00

A.2.: RCDs Nivel II				
		Cantidad (m3)	Precio (€/m3)	Importe (€)
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto				
2. Madera				
3. Metales				
4. Papel				
5. Plástico				
6. Vidrio				
7. Yeso				
TOTAL estimación				
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos				
2. Hormigón				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
4. Piedra				
TOTAL estimación				
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras				
2. Potencialmente peligrosos y otros				
TOTAL estimación				

Resto de costes de gestión				
Costes administrativos, alquileres, portes, etc. Se incluye el servicio de un contenedor		1	90,00	90,00

TOTAL GESTION RESIDUOS				1.523,56
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra.				1.393,56

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

8 ANEXO 3 EJECUCIÓN CANALIZACIONES EN VÍA PÚBLICA

EN TÉRMINOS GENERALES LAS NORMAS MÍNIMAS A CUMPLIR POR LOS INTERESADOS QUE REALICEN OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA SERÁN:

8.1 CONDICIONES GENERALES

La Dirección Facultativa de las obras asumirá la responsabilidad de mantener durante la ejecución de los trabajos las condiciones legales en materia de seguridad, señalización y prevención de accidentes.

Los elementos que queden incorporados de forma inseparable a la vía pública o a su subsuelo serán propiedad municipal, de forma que los operadores de telecomunicaciones, para alquilar o ceder las canalizaciones que ahora se autorizan a cualquier otro uso distinto del autorizado, deberán recabar, previamente, la autorización municipal.

La autorización que se otorga está supeditada a los intereses públicos, por lo que, cuando vayan a ejecutarse obras de iniciativa pública que puedan afectar a las instalaciones objeto de esta licencia, los costes de reposición o modificaciones provisionales o definitivas correrán a cargo del titular de la licencia, incluido las elevaciones de arquetas a nueva rasante, en su caso.

No se autoriza la colocación de armarios u otros elementos cerrados sobre la vía pública ni en la proyección de la misma (se entiende por vía pública: aceras, calzadas, zonas verdes y, en general, cualquier espacio público).

En ningún caso la red del usuario se grapará por las fachadas, matizándose que la acometida a cada edificio debe realizarse desde la red subterránea directamente.

Obligaciones fiscales

El peticionario, deberá presentar, salvo que tenga concertado Convenio Fiscal con este Excmo. Ayuntamiento u otro tipo de exención en el plazo de treinta días, contados desde el siguiente al de serle notificada esta resolución, una declaración-liquidación provisional del impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras, en las dependencias del servicio de economía y hacienda, sitas en c/ Jorge Juan, 1-3, de conformidad con el art.6 de la ordenanza fiscal reguladora del impuesto. La falta de presentación, dará lugar a la aplicación del recargo correspondiente (art. 61 de la Ley general tributaria).la liquidación correspondiente de tasas por el otorgamiento de la licencia solicitada.

8.2 APERTURA DE ZANJA

El trazado y sección de las zanjas deberá ajustarse a las normas que, en cada caso, señalen los Técnicos del Departamento de Control de Actuaciones en Vía Pública de Servicios y Mantenimiento.

Con carácter previo al inicio de las obras, el concesionario deberá aportar planos de las zonas de trabajo, a escala, donde quedarán situados todos los servicios afectados.

Las presiones transmitidas a la calzada deberán ser inferiores a las máximas admitidas. La descarga de bobinas de cable se realizará en el horario indicado en el párrafo segundo de la condición 7.2.4

Los productos resultantes de la demolición de pavimentos así como las tierras procedentes de la excavación se retirarán y cargarán directamente a contenedor o camión para su transporte a vertedero, o permitiéndose su acopio en la vía pública. Excepcionalmente, se podrán autorizar por el Técnico Municipal el relleno de las zanjas con las tierras procedentes de la excavación.

Los trabajos de retirada de escombros mediante camiones y la ubicación de los mismos junto a la zona de obras, se realizará exclusivamente en el horario de 10 a 12 horas y de 15 a 17 horas. En ningún caso para realizar estas operaciones se podrá interrumpir la circulación rodada.

Cruces de calzada.

Los cruzamientos de calzada se realizarán preferentemente en las intersecciones de las calles. Deberán realizarse por mitades de forma que en ningún momento se produzca la interrupción de la circulación rodada. Los tubos del cruce de calzada deberán protegerse con arena u hormigón HM-20/B/12. A continuación se rellenará con zahorra artificial o grava 40/60mm, 20cm de hormigón HM-20/B/12 y se rematará con aglomerado asfáltico en caliente.

Los cruzamientos de la red eléctrica deberán realizarse por las intersecciones de las calles, colocando 4 tubos de Ø160mm y 6 Ø160mm cuando se ejecuten los cruces a la altura del Centro de Transformación.

Los solicitantes deberán, en su caso, reponer la señalización vertical y/o horizontal, columnas, elementos urbanos, etc., que por necesidades de la obra se hayan demolido o desmontado, haciéndose responsables de los accidentes o daños que por su defecto pudieran suceder.

Las arquetas, si las hubiere, cuando estén situadas en calzadas, se fabricarán de hormigón (pueden ser prefabricadas de hormigón) y la tapa, cuando estén situadas en calzada, será de fundición reforzada que admita el tráfico de vehículos de gran tonelaje.

En caso de que estén situadas en aceras, incluirán un marco de acero y se revestirán con pavimento igual al existente.

Las arquetas de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) de la edificación deberán situarse en zona comunitaria de la edificación.

8.3 PAVIMENTACIONES

Aceras.- Se repondrán las aceras afectadas por las obras con pavimento de las mismas características que el existente, sentado sobre solera de hormigón en masa HM/20/B/25 y 15 cm de espesor y tomado con mortero M-7 CEM. Antes del inicio de los trabajos se deberá tener acopiado el material necesario para la reposición del pavimento afectado.

Calzadas.- En las zonas de calzada afectada por la ejecución de las obras se procederá a reponer el asfalto.

Cuando la canalización es longitudinal a la calle, se asfaltará la longitud por un ancho de entre 2,50m y 3,00 metros.

Cuando la canalización es transversal a la calle se asfaltará la longitud por un ancho de 5,00 metros.

Realizado con aglomerado asfáltico en caliente de iguales características que el existente y cuyo espesor será igual al existente y como mínimo de 8 centímetros, sellando los cortes con un mástic o material similar en su totalidad y con máquina extendidora.

El aglomerado asfáltico empleado, deberá ser de idénticas características al existente (S-12 árido porfídico, S-12 árido calizo, S-20 árido porfídico, 4-A, D-8 porfídico, D-8 pórfido con betún modificado, 4-A con betún modificado, etc.).

En caso de que así se estime oportuno por parte de la supervisión municipal se deberá reperfilar todo el ancho de la calzada con una capa de microaglomerado de 2,5 cm de espesor, con betunes modificados, tipo Stirel o similar (debidamente aceptado por el Ayuntamiento).

8.4 SEGURIDAD Y SALUD

Los solicitantes deberán señalizar la zona de obras, cuando ocupen parte de la calzada, mediante señales de “peligro obras”, estrechamiento de calzada, limitación de velocidad a 30Km/h. y señales de dirección obligatoria que indiquen la trayectoria a seguir por los vehículos. Toda esta señalización deberá ser reflectante. Igualmente, en horario nocturno, sobre las vallas que materialicen, el desvío de circulación se colocarán destellos luminosos.

Los solicitantes deberán vallar convenientemente la zona de obras de forma que se impida el acceso a los viandantes, facilitando el paso de los mismos, garantizando su seguridad con los medios necesarios (pasarelas, etc.).

Los solicitantes podrán ocupar, en aquellos lugares donde existe, la zona de calzada destinada a estacionamiento permanente de vehículos, únicamente por el período de duración de la obra, debiéndose señalizar la misma con señales de prohibición de estacionamiento colocadas con 48 Horas de antelación a la realización de los trabajos. Estas señales deberán llevar inscritas el día, la hora de comienzo y tipo de trabajo.

8.5 ENSAYOS

Se realizarán y remitirán al servicio técnico municipal del departamento de Control de Actuaciones en Vía Pública las actas de los ensayos que se determinen en el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

El plan de control de calidad deberá contemplar los ensayos y mediciones que se detallan en el PG3 y la Orden circular 326/00, aplicados a las unidades de obra que se proyecten. En todo caso se incluirán, como mínimo, los siguientes:

Agua Potable

Previamente a la recepción de las obras deberá procederse a la realización de las dos pruebas siguientes, bajo la supervisión de la empresa concesionaria del servicio.

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado
- Análisis granulométrico
- Ensayo del grado de compactación.

Hormigones:

- Ensayo de resistencia del hormigón (cada 50m³ o fracción)

Instalaciones:

Prueba de presión interior:

Para la realización de la misma deberán estar colocados en su posición definitiva todos los elementos de la conducción. La zanja deberá estar parcialmente llena dejando vistas las juntas entre elementos.

La presión interior de prueba será tal que se alcance, en el punto más cajo del tramo en prueba, una presión de 14kg/cm². Se considerará satisfactoria la prueba cuando alcanzada la presión de prueba y durante 30 minutos el manómetro no acusen un descenso superior a la raíz cuadrada de la quinta parte de la presión de prueba (1,67kg/cm² para una presión de prueba de 14kg/cm²).

Red de saneamiento.

Los materiales prefabricados que se utilicen en la red de saneamiento deberán cumplir las normas citadas en este pliego, en los planos y especificaciones del proyecto. El cumplimiento de la normativa deberá acreditarse por organismo independiente cualificado y habilitado para la función de acreditación. La documentación de acreditación de calidad deberá ser revisada

por la Dirección Facultativa de las Obras y aceptada por el Técnico Municipal responsable de la supervisión de las obras.

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico
- Ensayo del grado de compactación

Tuberías:

- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 295, relativa a los tubos de gres.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 127.010, relativa a los tubos de hormigón.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN UNE 1401-1, relativa a los tubos de plástico.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 127.011, relativa a los pozos prefabricados de hormigón armado.
- Deberá realizarse una prueba de estanquidad de todas las canalizaciones construidas, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN 1610.

Elementos de cubrición y cierre

- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 124.
- Comprobación del peso de los elementos.
- Comprobación de los elementos de estanquidad y sujeción.

Hormigones

- Ensayo de resistencia del hormigón (cada 50m³ o fracción)

Previamente a la recepción municipal de las obras y una vez extendida la capa de asfalto, la empresa concesionaria del mantenimiento de la red deberá realizar una inspección interior de todas las canalizaciones mediante cámara de televisión. En el caso de que se observen tubos agrietados o rotos, juntas mal colocadas o tramos de canalización en contrapendiente, deberá procederse a su demolición o desmontaje y reparación mediante sistemas que aseguren la estanquidad.

Red de Alumbrado Público

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo del grado de compactación.
-

Materiales e instalaciones

Previamente a la recepción municipal de las obras, el departamento de alumbrado público deberá realizar una inspección de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento. Caso de que incumpliese la normativa vigente deberá procederse a su demolición o desmontaje y reparación mediante.

Red eléctrica

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo del grado de compactación.

Materiales e instalaciones

Corresponde a la empresa distribuidora el control de calidad de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento.

Red de Telecomunicaciones

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo del grado de compactación.

Hormigones

- Ensayo de resistencia del hormigón (cada 50m³ o fracción).

Materiales e instalaciones

Corresponde a la empresa distribuidora el control de calidad de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento.

Red de Gas Natural

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico
- Ensayo del grado de compactación

Materiales e instalaciones

Corresponde a la empresa distribuidora el control de calidad de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento.

Pavimentación

El plan de control de calidad deberá contemplar los ensayos y mediciones que se detallan en el PG3 y la Orden Circular 326/00, aplicados a las unidades de obra que se proyecte. En todo caso se incluirán, como mínimo, los siguientes:

Capa base zahorra artificial:

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo de desgaste de Los Ángeles.
- Ensayo del grado de compactación.
- Medición de las rasantes de las superficies acabadas.

Capa base de grava-cemento:

- Composición granulométrica.
- Ensayo de resistencia a la compresión a los siete días.

Capa base de aglomerado asfáltico y capa de rodadura:

- Ensayo de Los Ángeles de los áridos.
- Ensayo de absorción.
- Ensayo de penetración del ligante.
- Medición de la temperatura de aplicación.
- Contenido del ligante bituminoso en la mezcla.
- Análisis granulométrico de la mezcla.
- Ensayo Marshall para determinar densidad, estabilidad y deformación.

Pavimento de aceras (cada 2500m² o fracción):

- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma 127.015, relativa a las adoquines de hormigón.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma 127.022, relativa a las baldosas de hormigón.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma 127.025, relativa a bordillos, ríogolas de hormigón y piezas de alcorques.
- Ensayo de resistencia mecánica de baldosas, bordillos y ríogolas.
- Ensayo de resistencia del hormigón.

8.6 FINAL DE OBRA

En el plazo máximo de un mes, después de finalizadas las obras a que se refiere esta autorización, deberá suministrar al Departamento de Control de Actuaciones en Vía Pública de Servicios y Mantenimiento, los planos de final de obra en formato papel, dwg, dxf o dgn sobre cartografía municipal, referenciada a coordenadas UTM Huso 30, representando el eje de la canalización y grafiando los servicios afectados y/o detectados.

Deberá aportarse Certificado Final de Obra visado por la Dirección Facultativa de las Obras.

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

APÉNDICE 2 – PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE A CR2 Y CR3 PARA
PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

- *Proyectos generales de Ingeniería: Electricidad, Gas, Fontanería, Climatización.*
- *Gestión Integral de Legalizaciones y Proyectos.*
- *Licencias Ambientales.*
- *Licencias de Apertura.*
- *Auditorías Energéticas según RD 56/2016*
- *Proyectos de Instalaciones Fotovoltaicas*



***PROYECTO DE DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE
CT SOL SALIENTE A CR2 Y CR3 PARA PLAN
PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)***

PROYECTO: DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE A CR2 Y CR3 PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

TITULAR INICIAL: TERRA VILLAGE LAND, S.L.

TITULAR FINAL: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.

SITUACIÓN: PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

LOCALIDAD: 03503 BENIDORM, ALICANTE

AUTORES: Pedro J. Ortega Portas.
Ingeniero Técnico Industrial.
Colegiado Nº 4527
DNI: 52778365N

Observaciones: Ninguna.

PROYECTO:

DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE A CR2 Y CR3 PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

EXPEDIENTE I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A:

Nº 9031530158

SITUACIÓN:

PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)

FECHA:

Mayo de 2022

TITULAR INICIAL / PETICIONARIO

TERRA VILLAGE LAND, S.L.

TITULAR FINAL:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A

AUTORES DEL PROYECTO:

Pedro J. Ortega Portas

Ingeniero Técnico Industrial

Nº colegiado 4527

ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	6
1.1	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	6
1.2	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
1.3	PETICIONARIO / TITULAR INICIAL.....	7
1.4	TITULAR FINAL	7
1.5	AUTORES DEL PROYECTO.	7
1.6	NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	8
1.7	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	13
1.8	PLAZO DE EJECUCIÓN	14
1.9	IMPACTO AMBIENTAL	14
1.10	INSTALACIONES A EJECUTAR.....	14
1.11	PUNTOS DE ENTRONQUE.....	14
1.12	RELACIÓN DE PROVINCIAS, TÉRMINOS MUNICIPALES Y CRUZAMIENTOS AFECTADOS.....	14
1.13	RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS EN EL TRAZADO	14
1.14	TIPO DE CONDUCTOR.	14
1.15	POTENCIA A TRANSPORTAR	15
1.15.1	Previsión de carga.....	15
1.15.2	Cálculo para determinar la carga total en la red.....	15
1.16	ACCESORIOS.....	16
1.16.1	Empalmes y terminales	16
1.16.2	Pararrayos autovalvulares.....	16
1.17	INSTALACIONES DE CABLES AISLADOS.....	17
1.18	CANALIZACIONES.....	17
1.18.1	Medidas de señalización de seguridad.....	18
1.18.2	Cruzamientos y paralelismos	18
1.18.2.1	Cruzamientos.....	18
1.18.3	Proximidades y paralelismos	20
1.18.3.1	Otros cables de energía eléctrica	20
1.18.3.2	Cables de telecomunicaciones	20
1.18.3.3	Canalizaciones de agua.....	21
1.18.3.4	Canalizaciones de gas.....	21
1.18.3.5	Conducciones de alcantarillado	21
1.18.3.6	Depósitos de carburantes.....	22
1.19	PROTECCIONES.....	22
1.19.1	Protecciones contra sobreintensidades o sobrecargas.....	22
1.19.2	Protecciones contra cortocircuitos.....	22
1.19.3	Protecciones contra sobretensiones.....	22
1.20	HERRAJES Y PROTECCIÓN AL COMIENZO DE LAS OBRAS	22
1.21	MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	22
1.22	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	22
1.23	SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES.....	22
1.24	CLAUSULA DE MODIFICACIÓN DEL PROYECTO TIPO.....	23
1.25	CONCLUSIONES.	23
2	CÁLCULOS.....	24
2.1	CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR.....	24
2.2	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.....	25
2.2.1	Factor de corrección por temperatura del terreno	25
2.2.2	Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W	25

2.2.3	Factor de corrección por tipo de instalación.....	25
2.2.4	Cables directamente enterrados en zanja a diferentes profundidades.....	26
2.3	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DURANTE UN CORTOCIRCUITO	26
2.4	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS.....	27
2.4.1	Potencia a transportar	28
2.4.2	Caída de tensión.....	28
2.4.3	Pérdidas de potencia	29
3	PLIEGO DE CONDICIONES	31
3.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	31
3.1.1	Condiciones generales.....	31
3.1.2	Recepción de los materiales	31
3.1.3	Conductores.....	31
3.1.4	Accesorios.....	31
3.2	CANALIZACIONES	32
3.2.1	En canalización entubada.....	32
3.2.1.1	Arena.....	32
3.2.1.2	Hormigones	33
3.2.1.3	Placas de protección mecánicas.....	33
3.2.1.4	Cinta de atención al cable	33
3.2.1.5	En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared.	33
3.3	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	33
3.3.1	Condiciones generales.....	33
3.3.2	Cruzamientos.....	34
3.3.2.1	Calles y carreteras	34
3.3.2.2	Ferrocarriles.....	34
3.3.2.3	Otros cables de energía eléctrica.	34
3.3.2.4	Cables de telecomunicación	35
3.3.2.5	Canalizaciones de agua.....	35
3.3.2.6	Canalizaciones de gas	35
3.3.2.7	Conducciones de alcantarillado.....	36
3.3.2.8	Depósitos de carburante	36
3.3.3	Proximidades y paralelismos	36
3.3.3.1	Otros cables de energía eléctrica	36
3.3.3.2	Canalizaciones de agua.....	37
3.3.3.3	Canalizaciones de gas	37
3.3.4	Acometidas (conexiones de servicio).....	37
3.4	TENDIDO DE CABLES.....	38
3.5	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	39
3.6	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	39
3.7	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	40
3.8	LIBRO DE ÓRDENES	40
4	PRESUPUESTO.....	41
4.1	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	41
4.2	RESUMEN DE PRESUPUESTO	46
5	PLANOS	47
5.1	SITUACIÓN.....	47
5.2	TRAZADO LSMT 20 KV.....	47
5.3	TRAMO 1 LSMT 20 KV.....	47
5.4	TRAMO 2 LSMT 20 KV.....	47
5.5	TRAMO 3 LSMT 20 KV.....	47
5.6	TRAMO 4 LSMT 20 KV.....	47
5.7	TRAMO 5 LSMT 20 KV.....	47
5.8	TRAMO 6 LSMT 20 KV.....	47
5.9	TRAMO 7 LSMT 20 KV.....	47

5.10	TRAMO 8 LSMT 20 KV	47
5.11	TRAMO 9 LSMT 20 KV	47
5.12	ZANJAS TIPO	47
5.13	ARQUETAS TIPO.....	47
5.14	ESQUEMA DE CONEXIÓN.....	47
6	ANEXO 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	48
6.1	OBJETO	48
6.2	NORMATIVA APLICABLE	48
6.3	DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	49
6.3.1	<i>Aspectos generales.....</i>	49
6.3.2	<i>Identificación de riesgos.....</i>	49
6.3.3	<i>Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos.....</i>	49
6.3.4	<i>Protecciones.....</i>	49
6.3.5	<i>Características generales de la obra</i>	50
6.3.6	<i>Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores</i>	50
6.3.7	<i>Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.....</i>	50
7	ANEXO 2: GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA DEMOLICIÓN.....	53
7.1	IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES	53
7.2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	53
7.3	CÁLCULO DE LAS FRACCIONES MÍNIMAS OBLIGATORIAS SEGÚN RD 105/2008	54
7.4	CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN PRDEN MAM/304/2002	54
7.5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA FRACCIÓN, EN TN Y M3.....	57
7.6	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	58
	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN O VERTIDO QUE SE REALIZARÁN	59
7.7	DESTINO DE LOS RESIDUOS FUERA DE LA OBRA	60
7.8	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	64
7.9	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCDS	65
7.10	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.....	66
8	ANEXO 3 EJECUCIÓN CANALIZACIONES EN VÍA PÚBLICA.....	68
8.1	CONDICIONES GENERALES	68
8.2	APERTURA DE ZANJA.....	68
8.3	PAVIMENTACIONES.....	69
8.4	SEGURIDAD Y SALUD	69
8.5	ENSAYOS.....	69
8.6	FINAL DE OBRA.....	72

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

❑ TITULAR INICIAL / PETICIONARIO

RAZÓN SOCIAL	TERRA VILLAGE LAND, S.L.
CIF	B-53634960
DOMICILIO SOCIAL	Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES	Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante

❑ TITULAR FINAL

RAZÓN SOCIAL:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.
CIF:	A-95075578
DOMICILIO SOCIAL:	AV. SAN ADRIAN, 48. 48003 BILBAO.
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES:	C / CALDERON DE LA BARCA, 16, 03004 ALICANTE

❑ SITUACIÓN

UBICACIÓN:	PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)
------------	---------------------------------------

❑ CARACTERÍSTICAS INSTALACIÓN

TENSIÓN NOMINAL:	20 Kv.
TIPO DE RED Y LONGITUD:	Doble circuito de LSAT, con cable unipolar, de sección (3x400 mm ² Al. HEPR-Z1) y una longitud total de: 3822 + 4545 m.
PUNTO DE ENTRONQUE/CONEXIÓN:	"CT Sol Saliente". Avda. Coloma Prox. Nº 73. UTM : X=749621 / Y=4274199.
FINAL DE LÍNEA:	Línea 1: 4545 m, Centro de reparto 2 (CR2), ubicado en plan parcial 3/1, de Benidorm, Alicante. UTM : X=750479 / Y=4271477. Línea 2: 3822 m, Centro de reparto 3 (CR3), ubicado en plan parcial 3/1, de Benidorm, Alicante. UTM : X=750875 / Y=4272019
CRUZAMIENTOS:	Cruzamiento bajo la autovía AP-7 y carretera CV-70.
PARALELISMOS:	Acera y calzada de calle, siendo los servicios afectados: Líneas eléctricas existentes.
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM):	913.321,22 €

1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La empresa Terra Village Land, S.L., pretende realizar la urbanización del sector PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE) y con fecha 24 de Enero de 2022 IBERDROLA DISTRIBUCIÓN S.A.U. remitió al Agente Urbanizador las condiciones técnicas y económicas sobre el nivel de tensión, el punto de conexión y la solución de alimentación eléctrica para los suministros demandados.

El presente proyecto, está elaborado según las prescripciones del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC, así como con el Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV. MT 2.31.01, edición 10ª de mayo del 2019, y del MT 2.03.20, edición 11ª de mayo del 2019, tiene por objeto la descripción de las características técnicas de la instalación de la **línea subterránea de alta tensión D/C** para alimentación del sector PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE) desde el CT denominado "Sol Saliente", hasta los centros de reparto incluidos en el sector del PP denominados "CR2 Y CR3". Las características del nuevo D/C, quedan descrita más arriba y se representa en planos, así como de sus condiciones de seguridad, de forma que sirva como documento básico para la ejecución de las instalaciones.

Así mismo, se pretende obtener con este proyecto, la autorización administrativa correspondiente por parte de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, Servicio Territorial de Energía, para llevar a cabo las instalaciones que se proyectan.

1.3 PETICIONARIO / TITULAR INICIAL.

DATOS DEL TITULAR INICIAL	
Nombre o razón social	TERRA VILLAGE LAND, S.L.
Domicilio social	Plaza de la hispanidad, 4 (Oficinas Grupo Plaza)
C.I.F.	B-53634960
Localidad:	03503 Benidorm, Alicante

Una vez terminadas y legalizadas se cederán a la compañía suministradora, siendo esta en definitiva su titular final.

1.4 TITULAR FINAL

DATOS DEL TITULAR FINAL	
Nombre o razón social	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.
Domicilio social	AVDA. SAN ADRIÁN 48.
C.I.F.	A-95075578
Localidad:	48003. BILBAO (VIZCAYA).
Domicilio a efectos de notificaciones:	C/ Calderón de la Barca, 16. C.P. 03004. Alicante

1.5 AUTORES DEL PROYECTO.

DATOS DEL INGENIERO	
Redactor	Pedro J. Ortega Portas
Titulación	Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado	4527
N.I.F.	52778365N
Correo Electrónico	info@elemaringenieros.com

1.6 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las especificaciones relativas a instalaciones en Alta Tensión contenidas en la reglamentación siguiente:

LEGISLACIÓN NACIONAL

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.(BOE nº 176, de 23-7-92).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.(BOE nº 269, de 10-11-1995).
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico (B.O.E. 29 de Noviembre de 1997). NOTA: Esta Ley queda derogada, salvo las disposiciones adicionales 6, 7, 21 y 23, por la disposición derogatoria única.1.a) de la Ley 24/2013,
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la ley 54/1997, del Sector Eléctrico. (BOE del 5 de julio de 2007).
- Ley 24/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.(BOE nº 299, de 14-12-2007).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE nº 308, de 23-12-2009)
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.(BOE nº 181, de 29-6-2011).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.(B.O.E. nº 296, del 11-12-13)
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico..(BOE nº 310, de 27-12-13).
- Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que aprueba el Reglamento de Ordenación del Transporte Terrestre. (BOE de 8-10-1990).
- Real Decreto 1047/2013,de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.(BOE nº 312, de 31-12-13)
- Real Decreto 1955/2000. de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000)
- 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 de 21-06-2001)
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que aprueba el Rgto. que establece condiciones de protección del Dominio Público Radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.(BOE nº 234, de 29-9-2001).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT. (BOE de 18-09-02),
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.(BOE nº 309, de 24-12-2004).
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre por el que se modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. (BOE nº 306, de 23-12-2005).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Rgto Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico.(BOE nº 224, de 18-9-2007).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.(BOE nº 38, de 13-2-2008).
- Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE de 18-marzo de 2008).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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).(BOE nº 68 de 19-3-2008).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.(BOE nº 222, de 13-9-2008).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.(BOE nº 125, de 22-5-2010).
- Real Decreto 1623/2011, de 14 de noviembre, por el que se regulan los efectos de la entrada en funcionamiento del enlace del sistema eléctrico peninsular y el balear y se modifican otras disposiciones del sector eléctrico. (BOE nº 294, de 7-12-11).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a la red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (BOE nº 295, de 8-12-11).
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.(BOE nº 312, de 31-12-13)
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.(BOE nº 312, de 30-12-13)
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITC, (ITC-RAT de 01 a 23), BOE Nº 139 (9-6-14).
- Real decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica, a partir de fuentes de energía renovable, cogeneración y residuos.(BOE nº 140, de 10-6-2014)
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.(BOE nº 243 de 10-10-2015).
- Resolución de 5 de mayo de 2014, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y mediana empresa, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, por la que se aprueban las Normas Particulares de Ibdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.
- Resolución 21 de febrero de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se publica la relación de especificaciones particulares de las empresas suministradoras para las instalaciones privadas que se conecten a sus sistemas. (BOE nº 55, de 6-3-2017).
- Recomendación 519/99/CE, del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.

LEGISLACION AUTONÓMICA

- Ley 2/1989, de 3 de Marzo de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental (DOCV de 8-3-1989).
- Ley 6/12991, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana. (BOE.-102, de 29-4-1991).
- Ley 3/1993, de 9 de Diciembre, de las Cortes Valencianas por el que aprueba la Ley Forestal de la Comunidad Valenciana.(BOE nº 2195, de 28-1-1994).

- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 2423, de 9-1-1995).
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias de la Comunidad Valenciana.(BOE nº 71, de 24-3-1995).
- Ley 4/1998, de 11 de junio del Patrimonio Cultural Valenciano. (DOCV de 18-06-1998).
- Ley 5/2007, de 9 de febrero de la Generalitat Valenciana, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio de Patrimonio Cultural Valenciano.(DOGV de 13-2-2007).
- Ley 10/1010, de 12 de diciembre, de residuos de la Comunidad Valenciana.(DOGV nº 3898, de 15-12-2000).
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat Valenciana, de Vías Pecuarias de la Comunidad Valenciana.(DOGV nº 7319, de 7-7-2014).
- Ley 5/2014 de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.(DOGV nº 7329, de 31-7-2014).NOTA: Esta ley deroga la ley 4/1992, sobre Suelo no Urbanizable
- Ley 9/2017, de 7 de abril de la Generalitat Valenciana, de modificación de la Ley 4/1998, de Patrimonio Cultural Valenciano. (DOGV nº 8019, de 11-4-2017)..
- Decreto 162/1990, de 15 de Octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de Marzo, de Impacto Ambiental.(DOGV de 30-10-1990).
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el reglamento de la ley 3/93, de 9 de diciembre, de la G.V. forestal de la C.V.(DOGV nº 2520, de 1-6-1995).
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.(DOCV de 27-1-2004).
- Decreto 88/2005, de 29 de Abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Producción, Transporte y Distribución de Energía Eléctrica, que son competencia de la Generalitat Valenciana.(BOE nº 4999, de 5-5-2005).
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.(BOE nº 5218, de 14-3-2006).
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11, de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del patrimonio cultural valenciano.(DOGV nº 6416, de 14-12-2010).
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que pueden afectar a la Red Natura 2000.(DOGV nº 6750, DE 10-4-2012).
- Decreto 141/2012, de 28 de septiembre, del Consell, de 28 de septiembre, del Cosell, por el que se simplifica el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales.(DOGV nº 6873, de 1-10-2012).
- ORDEN de 13 marzo de 2000, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Consellería de Industria y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. (DOGV nº3731, 14-4-2000).
- Orden 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería.(DOGV nº 4922, DE 12-1-2005).

- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Consellería de Infraestructuras y Transportes, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. (DOCV de 16-04-2010).
- Orden 3/2015, de 18 de septiembre, de la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, por la que se derogan diversas normas y resoluciones en materia de distribución de energía eléctrica.(DOGV nº 7626, de 30-9-2015).
- Resolución 15 de octubre de 2010, de Consellería de Medio Ambiente, Agua Urbanismo y Vivienda, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas aéreas de alta tensión.(DOCV de 5/11/10).
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.(DOGV nº 6389, de 3-11-2010).
- Instrucción 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre Vías Pecuarias.(DOGV nº 6694, de 18-1-2012).
- Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica.

NORMAS UNE

Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

Aisladores y pasatapas:

- UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
- UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.

- UNE-EN 60168/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE 21110-2 ERRATUM:1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
- UNE-EN 60137:2011. Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60507:2014. Ensayos de contaminación artificial de aisladores de cerámica y vidrio para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2009. Apararamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Apararamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.

Seccionadores:

- UNE-EN 62271-102:2005. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Apararamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Fusibles de alta tensión:

- UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

Cables y accesorios de conexión de cables:

- UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 60228 Conductores de cable aislado.
- UNE-HD 620-1, Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido
- UNE 21192 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.

- UNE 211003 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE-EN 60071-1 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES y las Normas Técnicas o Normas Internas de la compañía distribuidora, DEBIDAMENTE AUTORIZADAS POR EL MINISTERIO COMPETENTE.

- M.T. 2.03.20 Ed.11 – mayo de 2019. Normas particulares para instalaciones de alta tensión y baja tensión.
- M.T. 2.11.01 Ed.05 – mayo de 2019. Proyecto Tipo para Centro de Transformación prefabricado de Superficie
- MT 2.31.01 Ed.10 – mayo 2019. Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30Kv.
- MT 2.33.14 “Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos”
- MT 2.33.15 Red subterránea de AT y BT comprobación de cables subterráneos
- NI 56.80.02. Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV.
- NI 52.95.20 Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.
- NI 52.95.03 Tubos de plástico corrugados y accesorios para canalizaciones de redes subterráneas (exento de halógenos).
- NI 29.00.01 Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos.
- NI 52.95.00 Placas de plástico, sin halógenos, para protección de cables enterrados en zanjas para redes subterráneas.

1.7 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

La LSAT objeto de proyecto se encuentra emplazada entre el :

EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	
Ubicación principio de línea:	“CT Sol Saliente”. Avda. Coloma Prox. Nº 73. UTM : X=749621 / Y=4274199.
Paso por:	<i>Pinar de Garaita, Puerta de Hierro hasta cruzar la autovía AP-7 y llegar al sector Plan Parcial 3/1 de Benidorm</i>
Trazado por T.M. de la Nucía y Benidorm y fin de línea:	<i>Sector Plan Parcial 3/1 de Benidorm, Alicante</i> 3 Conductores aislados de 400 mm² de aluminio . Tipo HPERZ.-1. Línea 1: 4545 m, Centro de reparto 2 (CR2). UTM : X=750479 / Y=4271477. 3 Conductores aislados de 400 mm² de aluminio . Tipo HPERZ.-1. Línea 2: 3822 m, Centro de reparto 3 (CR3), UTM : X=750875 / Y=4272019

1.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución desde la obtención de las autorizaciones y permisos necesarios será de 30 días.

1.9 IMPACTO AMBIENTAL

El presente proyecto no está sujeto a estimación de Impacto Ambiental, ya que el trazado de la línea se realiza sobre una canalización existente propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.

1.10 INSTALACIONES A EJECUTAR.

Se ejecutará un tramo doble de LSAT 20 Kv que conecta las celdas de línea en el centro de transformación existente denominado "Sol Saliente" con los centros de reparto y maniobra denominados "CR2" Y "CR3" que se encuentran dentro del sector del Plan Parcial 3/1 de Benidorm (Alicante). La línea que llega al "CR2" tiene una longitud de 4.545 m y la que llega al "CR3" una longitud de 3.822 m

1.11 PUNTOS DE ENTRONQUE

En el presente caso y por lo descrito en puntos precedentes se tiene:

Pto.1, inicio de líneas: CT Sol Saliente existente (722190359).

Pto.2, fin de línea 1: Centro de reparto denominado "CR2", incluido dentro del sector del Plan Parcial 3/1 de Benidorm (Alicante).

Pto.2, fin de línea 2: Centro de reparto denominado "CR3", incluido dentro del sector del Plan Parcial 3/1 de Benidorm (Alicante).

LONGITUD TOTAL Y PARCIAL

El conjunto de líneas previstas disponen una longitud:

- Circuito 1: 4.545 m.
- Circuito 2: 3.822 m.

1.12 RELACIÓN DE PROVINCIAS, TÉRMINOS MUNICIPALES Y CRUZAMIENTOS AFECTADOS

En el presente caso, el recorrido de la canalización de la línea objeto de este proyecto es existente, perteneciente al termino municipal de La Nucia y de Benidorm (Alicante).

1.13 RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS EN EL TRAZADO

En el presente caso, el recorrido de la canalización de la línea objeto de este proyecto es existente, por tanto, su trazado ya tiene los diferentes permisos concedidos y aprobados por las autoridades competentes.

1.14 TIPO DE CONDUCTOR.

La Línea estará formada por conductores de aluminio, de las características siguientes:

- Denominación.- HEPRZ-1 Unipolar 12/20Kv
- Sección.-1x400 mm².
- Aislamiento.- Etileno Propileno alto módulo (HEPR)
- Nivel de Aislamiento.- 12/20 kV.
- Cubierta Exterior.- Poliolefina Termoplástico (Z1).
- Composición.- Cable Unipolar Apantallado.
- Pantalla Corona y Contraespira de cobre 16 mm².
- Resistencia a 105°C 0,107 Ω/Km.
- Capacidad.- 0,536 μF/Km.
- Reactancia.- 0,098 Ω/Km.
- Intensidad Admisible.- 450 A.
- T.max en servicio permanente.- 105°C
- T.max en cortocircuito.- t<5s a 250°C
- Diámetro exterior.- 41,3 mm

1.15 POTENCIA A TRANSPORTAR

1.15.1 Previsión de carga

La carga total prevista será la necesaria para la electrificación de las parcelas que componen el ámbito del Programa de Actuación Integrada del sector PP 3/1 de Benidorm.

Dicha carga viene definida por el RD 842/2020, en concreto por su ITC-BT-10 artículo 4.2, en el que para edificios destinados a concentración de industrias se preverá un grado de electrificación de 125 W/m². Por otro lado, en lo que respecta a las parcelas con uso terciario, se adoptará un grado de electrificación a razón de 100W/m². También se ha tenido en cuenta el alumbrado público del sector así como el resto de servicios de la urbanización.

Nº de Manzana	Nº de Parcela	Uso	Coordenadas UTM30 ETRS89	Superficie (m²)	Coefficiente de edificabilidad	Grado de electrificación (W/m²)	Potencia calculada (kW)
1	T-1	Terciario	x:749965,65 ; y: 4271393,79	41.226,72	0,786	100	3.240,42
2	T-2	Terciario	x:750131,99 ; y: 4271407,32	71.091,31	0,786	100	5.587,78
3	I-1	Industrial	x:750612,95 ; y: 4271795,64	36.244,40	0,786	125	3.561,01
	I-2	Industrial	x:750662,93 ; y: 4271875,65				
	I-3	Industrial	x:750709,04 ; y: 4271949,25				
	I-4	Industrial	x:750763,25 ; y: 4272022,05				
4	I-5	Industrial	x:750650,70 ; y: 4271884,48	23.924,66	0,786	125	2.350,60
	I-6	Industrial	x:750684,30 ; y: 4271939,22				
	I-7	Industrial	x:750750,97 ; y: 4272030,72				
5	I-12	Industrial	x:750829,19 ; y: 4272096,31	29.998,33	0,786	125	2.947,34
	I-13	Industrial	x:750889,31 ; y: 4272153,70				
	I-14	Industrial	x:750948,63 ; y: 4272202,93				
6	I-8	Industrial	x:750806,51 ; y: 4272094,30	32.784,29	0,786	125	3.221,06
	I-9	Industrial	x:750855,23 ; y: 4272142,92				
	I-10	Industrial	x:750924,11 ; y: 4272202,50				
	I-11	Industrial	x:750963,38 ; y: 4272233,96				
Alumbrado público							168,67
Restos de servicios de la urbanización							95,56
Total de potencia a solicitar:							21172,43kW

1.15.2 Cálculo para determinar la carga total en la red

El suministro eléctrico será llevado a cabo por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, con lo que nos ajustamos a sus normas particulares para estudiar cómo afecta la potencia tanto a las redes de distribución interna del sector como a las redes que acometen al mismo.

Según la MT 2.03.20, podemos conocer cómo afectará la previsión de potencia recogida anteriormente a las distintas redes y subestaciones.

De acuerdo con las experiencias acumuladas y de medidas llevadas a cabo por Iberdrola se han establecido, a efectos de cálculo de la Carga Total en los distintos tipos de instalaciones, los coeficientes de simultaneidad fijos siguientes:

- a) **Incidencia de la Potencia de BT a nivel de red de BT: se determinará de acuerdo al RBT siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-10, y se le aplicará un coeficiente de simultaneidad de 1.**

Descripción Suministro	Potencia (kW)
Terciario	9.092,43
Industrial	12.080,01
Total:	21.172,43

- b) **Incidencia de la Potencia de BT respecto a centros de transformación (sin aplicar coeficiente de simultaneidad):**

1. $P_{CT} \text{ (kVA) en viviendas} = PCT = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,4}{0,9}$
2. $P_{CT} \text{ (kVA) en comercios} = PCT = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,6}{0,9}$
3. $P_{CT} \text{ (kVA) en oficinas} = PCT = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,6}{0,9}$
4. $P_{CT} \text{ (kVA) en industrias} = PCT = \frac{\sum P_S(Kw) \cdot 0,5}{0,9}$

Utilizando las distintas ecuaciones para el cálculo de la potencia de BT respecto al centro de transformación, obtenemos:

Descripción Suministro	Potencia (kW)	Coeficiente	Potencia (kVA)
Terciario	9.092,43	0,6	6.061,62
Industrial	12.080,01	0,5	6.711,12
Total:	21.172,43		12.772,74

$$PCT = 12.772,74 \text{ KVA}$$

c) Incidencia de la Potencia respecto a la red de alta tensión:

$$P_{LMT} = 0,85 \cdot \sum PCT$$

Por tanto,

$$P_{LMT} = 0,85 \cdot 12.772,74 = 10.856,83 \text{ kVA}$$

d) Incidencia de la Potencia respecto a subestaciones transformadoras:

$$P_{Barras} = 0,95 \cdot \sum PLMT$$

$$P_{Barras} = 0,95 \cdot 10.856,83 = 10.313,99 \text{ kVA}$$

1.16 ACCESORIOS

Los accesorios a disponer, tanto para maniobras, protección, etc. serán de los tipos adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables diseñados, debiendo ser así mismo adecuados a las características ambientales, tanto de exterior como interior, contaminación, tensión de la red, etc.

1.16.1 Empalmes y terminales

Se elegirán los empalmes que correspondan a las características del cable y que sean normalizados por la NI-56.80.02, de Iberdrola Distribución, atendándose a las instrucciones de montaje dadas por el fabricante homologado.

El cable irá provisto en cada uno de sus extremos de sus correspondientes juegos de terminales interiores para su conexión a la correspondiente celda del CSM y exteriores para su conexión en el apoyo de entronque. Además serán adecuados para la sección, tipo de cable utilizado y para la tensión nominal de 24 kV. Cumplirán con la NI 568002

1.16.2 Pararrayos autovalvulares

No procede.

1.17 INSTALACIONES DE CABLES AISLADOS

En el presente caso la instalación de las líneas, se ha previsto tipo subterráneas por medio de canalización subterránea existente propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A. En cuanto a su trazado y tipología de la misma, queda reflejado en los planos adjuntos.

1.18 CANALIZACIONES.

Las líneas discurren tanto por calzada como por acera a través de una canalización existente.

EN ACERAS O TIERRA

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (tritubo con designación MTT 3x40 según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos"

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano 12

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 200 mm² se alojarán en una zanja bajo la acera de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6, medida desde la cota de superior de pavimento de la acera.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

EN CALZADA (CRUCE)

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

Sobre esta capa y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (tritubo con designación MTT 3x40 según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos".

Por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano 12

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 200 mm² se alojarán en una zanja bajo la calzada de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8, medida desde la cota de superior de pavimento de la calzada.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

1.18.1 Medidas de señalización de seguridad

En toda la longitud de la zanja se colocará a una profundidad de 10 cm medidos desde la cota inferior del firme de acera o calzada una cinta de señalización de polietileno según la normativa NI 29.00.01.

La cinta llevará una impresión indeleble, por una cara, de los dibujos, anagrama e indicaciones que se representan en la siguiente figura. Las indicaciones serán proporcionales al ancho de la cinta.



Las características que deberá cumplir la cinta de señalización son las siguientes:

Color: Amarillo-naranja vivo
Anchura: $15 \pm 0,5$ cm
Espesor: $0,1 \pm 0,01$ mm
Lado triángulo: $10,5 \pm 0,3$ cm

1.18.2 Cruzamientos y paralelismos

Según MT 2.31.01, punto 8.13, se estará obligado a solicitar a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos. En aquellas zonas donde existan empresas dedicadas a la recogida de datos información y coordinación de servicios, serán estas las encargadas de aportar estos datos. Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias. Se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

Según información facilitada, en el trazado de la línea subterránea, no se observa paralelismos con otros servicios.

Si en el replanteo se advirtiera la existencia de alguna afección no descrita de cualquier red de servicio, esta se ajustará a lo descrito en los apartados siguientes.

1.18.2.1 Cruzamientos

1.18.2.1.1 Calles caminos y carreteras

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 3.3 del presente pliego, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

1.18.2.1.2 Ferrocarriles

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 2.5 del presente pliego, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

No es nuestro caso.

1.18.2.1.3 Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 200 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

No disponemos cruzamientos con cables de energía para BT

1.18.2.1.4 Cables de telecomunicación

Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

No disponemos de cruzamiento con cables de telecomunicaciones

1.18.2.1.5 Canalizaciones de agua

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

No disponemos de cruzamiento con canalización de agua potable

1.18.2.1.6 Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

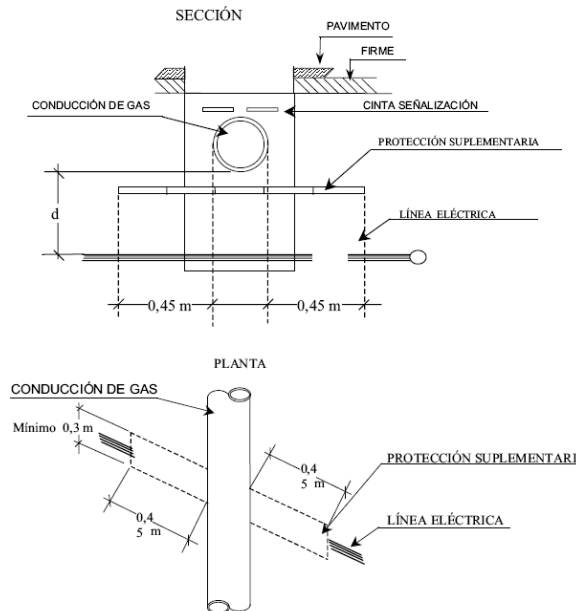
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

No disponemos de cruzamiento con canalizaciones de gas

1.18.2.1.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

No disponemos cruzamiento con la red de alcantarillado

1.18.2.1.8 Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

No disponemos de depósitos de carburante en las proximidades

1.18.3 Proximidades y paralelismos

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

1.18.3.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

1.18.3.2 Cables de telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

No es nuestro caso**1.18.3.3 Canalizaciones de agua.**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

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

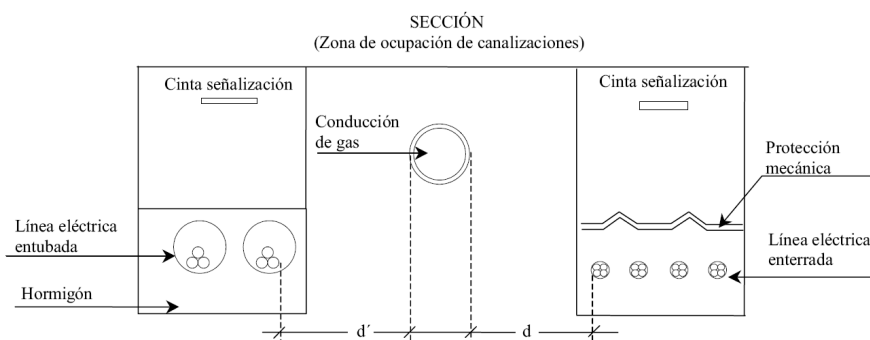
No es nuestro caso**1.18.3.4 Canalizaciones de gas.**

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir esta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

No es nuestro caso**1.18.3.5 Conducciones de alcantarillado**

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

No es nuestro caso**1.18.3.6 Depósitos de carburantes**

Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

No es nuestro caso**1.19 PROTECCIONES****1.19.1 Protecciones contra sobreintensidades o sobrecargas.**

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que se puedan originar por las sobreintensidades, estando las salidas de las líneas protegidas mediante interruptores automáticos colocados al inicio de las instalaciones, estando diseñados dichos dispositivos de forma que no producirán durante su actuación proyecciones o explosiones que originen peligro para las personas o cosas.

1.19.2 Protecciones contra cortocircuitos

Para los efectos de protección frente cortocircuitos, se dispondrá de los interruptores automáticos de cabecera dispositivos asociados que efectúen el disparo y por tanto despejen la falta en un tiempo que impida el deterioro de los cables.

1.19.3 Protecciones contra sobretensiones

En los casos que así lo aconseje, (por ejemplo E/AS) los cables se protegerán frente a las sobretensiones por medio de los elementos disipadores a tal efecto existentes como botellas pararrayos-autovalvulares.

1.20 HERRAJES Y PROTECCIÓN AL COMIENZO DE LAS OBRAS

En el presente caso y dado el tipo de obra a ejecutar, no se precisa la puesta de protecciones como tomas de tierra etc. hasta el momento de efectuar los empalmes y conexión sobre las LSMT y CT existentes.

1.21 MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Al comienzo de las obras y dado que se trata de un tendido en subterráneo, se delimitará perfectamente la zona de actuación y quedará señalizada y vallada toda la zona de influencia durante la duración de las obras.

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos que puedan verse afectados de la existencia de una zona de obras y de los peligros que puedan derivarse de la misma.

Las medidas de señalización de seguridad propuestas consisten en la protección perimetral de la zanja mediante vallas, las cuales estarán señalizadas en sus cambios de dirección mediante balizas luminosas rojas e intermitentes, así como señales de "peligro de obras (A-16)".

1.22 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El presente proyecto, se redacta siguiendo las directrices y manuales técnicos que le son de aplicación fijando como parámetro principal la viabilidad de la obra prevista dentro de sus condiciones técnicas.

Durante la ejecución se cuidará que los materiales a emplear sean los descritos en el presente documento y se verificará el estado de los mismos, tanto en el proceso de la obra como por las pruebas y ensayos previos a la conexión y energización.

Será rechazado el uso de todo material que no presente buena forma o no esté contemplado en la descripción del presente proyecto, así como los que no incorporen las homologaciones o sellos de calidad que le son de aplicación.

1.23 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES

Para el desarrollo de las instalaciones proyectadas, se observarán todas las disposiciones vigentes, tanto legales como aquellas exigidas en cada momento por Iberdrola con el fin de garantizar al máximo la correcta evaluación y prevención de los riesgos laborales.

A tal efecto y previo al comienzo de las obras, la Dirección Facultativa formalizará el Plan de Seguridad que le será remitido por la empresa contratista de las mismas, el cual reflejara la evaluación de los riesgos existentes en cada fase de la ejecución y los medios dispuestos para velar por la prevención y la salud laboral del personal que ejecute los trabajos.

1.24 CLAUSULA DE MODIFICACIÓN DEL PROYECTO TIPO

El presente proyecto tipo y su contenido, podrán ser modificados para adecuarse a las mejoras tecnológicas que se puedan producir y siempre y cuando la Normativa aplicable quede aceptada e incluida dentro del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

1.25 CONCLUSIONES.

El técnico que suscribe considera que con lo expuesto en esta Memoria Descriptiva, así como con los demás documentos que se acompañan: Cálculos Justificativos Eléctricos, Planos, Mediciones y Presupuestos y Pliego de Condiciones, queda suficientemente definido el presente proyecto.

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

2 CÁLCULOS

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

Se procederá a continuación a calcular la intensidad máxima admisible de la línea LSMT, según especificaciones de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, en su apartado 6 y de acuerdo a MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea Subterránea de Alta Tensión hasta 30 kV, de Iberdrola.

Los conductores serán de aluminio con aislamiento de etileno-propileno (HEPR), unipolares y de sección 400 mm², cuya denominación es HEPRZ1 3x1x400 mm² con una tensión nominal de funcionamiento de 12/20 kV.

Las características de los cables son las siguientes:

Sección mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase al tresbolillo Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536
240	18/30	0,169	0,113	0,338
400		0,107	0,106	0,401
630		0,062	0,096	0,443

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar será variable en función de la demanda y la disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisible por el conductor.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Intensidad máxima admisible por el cable.
- Caída de tensión, que no debe exceder de 5%.
- Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.

Temperatura máxima admisible

Según tabla 4 del MT 2.31.01, Cables aislados con aislamiento seco. Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor, para las características del tipo de aislamiento del conductor que nos ocupa:

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θs	Cortocircuito t ≤ 5s θcc
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	> 250

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende del tipo de instalación. La intensidad admisible del cable deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las características de la instalación real.

Las intensidades máximas admisibles están calculadas en función de las condiciones siguientes:

- Si los cables son unipolares irán dispuestos en haz.
- Enterrados a una profundidad de 1 m en terrenos de resistividad térmica de 1,5 K.m/W.
- Temperatura máxima en el conductor 105° C.
- Temperatura del terreno 25° C.
- Temperatura del aire 40° C.

Las intensidades máximas permanentes admisibles del conductor, en A, en función del tipo de instalación antes descrito, se indican en la siguiente tabla:

Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de HEPR. Conductor de aluminio Cables unipolares en triángulo en contacto			
Sección mm ²	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire, protegido del sol
25	105	95	125
35	125	115	150
50	145	135	180
70	180	170	225
95	215	200	275
120	245	230	320
150	275	255	360
185	315	290	415
240	365	345	495
300	410	390	565
400	470	450	660
Temperatura del terreno en °C			25
Temperatura del aire en °C			40
Resistividad térmica del terreno en K · m/W			1,5
Profundidad de soterramiento en m			1
Temperatura del conductor en °C			105

Tipo de aislamiento		Temperatura máxima admisible en el conductor	
		Régimen permanente	Régimen de cortocircuito (máximo 5s de duración)
XLPE	Polietileno reticulado	90 °C	250 °C
EPR	Etileno propileno	90 °C	250 °C
HEPR	Etileno propileno de alto módulo	105 °C	250 °C
Cubiertas termoplásticas		Temperatura máxima admisible en la pantalla en °C	
PVC	Policloruro de vinilo	nota 1 (~70 °C o ~85 °C)	200 °C (nota 2)
Z1	Compuestos de PE	nota 1 (~70 °C o ~85 °C)	180 °C (nota 2)
NOTA 1 La temperatura admisible es la que resulta de una temperatura máxima de funcionamiento en régimen permanente del cable, que tomamos de ~20 °C inferior a la temperatura del conductor. Las normas de cubierta no especifican el valor de la temperatura en la pantalla en régimen permanente.			
NOTA 2 Se admite una temperatura superior siempre que se pueda demostrar por ensayo que el diseño del cable la puede soportar.			

Con lo cual, la temperatura máxima admisible del conductor será de 105°C en servicio permanente y de 250 °C en cortocircuito ($t \leq 5s$). De acuerdo con esta instrucción, a efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considerará una instalación tipo con cables de aislamiento seco hasta 18/30 kV formada por un terno de cables unipolares directamente enterrado en toda su longitud a 1 metro de profundidad (medido hasta la parte superior del cable), en un terreno de resistividad térmica media de 1,5 K.m/W, con una temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25 °C y con una temperatura del aire ambiente de 40 °C.

2.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La intensidad admisible de un cable deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de las descritas anteriormente, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita.

2.2.1 Factor de corrección por temperatura del terreno

No se aplicará factor de corrección debido a que se considerará la temperatura del terreno de 25°C.

2.2.2 Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W

No se aplicará por considerarse esta misma resistividad del terreno, por considerar cables enterrados bajo tubo con sección del conductor 400 mm², con esta resistividad del terreno.

2.2.3 Factor de corrección por tipo de instalación

La elección de la sección del conductor en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el conductor adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que figuran en los datos suministrados por el fabricante o en el Manual Técnico MT 2.31.01.

La intensidad máxima admisible del conductor está afectada por un coeficiente de corrección, debido a que en la zanja existirán diversos circuitos o ternas entubados contiguos a la línea, se deberá aplicar un coeficiente para dicha agrupación. En el diseño se ha tenido en cuenta el prisma de 9 tubos en el cual coexisten 3 tubos dispuestos en plano

horizontal, por tanto según la norma UNE 211435-1:2021, se tendrá en cuenta un factor de 0,75 para la agrupación de 3 tubos dispuestos en plano horizontal separados 0.2 m.

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

Por tanto, aplicando a la intensidad de la tabla anterior el nuevo coeficiente para calcular la intensidad máxima admisible, obtenemos:

$$I_{\text{máx adm}} = 0,75 \times 450 = 337,5 \text{ A}$$

No se ha considerado la influencia del paralelismo con el cableado de BT ya que se situará material cerámico de aislamiento entre ambos tipos de líneas.

2.2.4 Cables directamente enterrados en zanja a diferentes profundidades.

En la tabla siguiente se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 1 m para cables con aislamiento seco hasta 18/30 kV.

Cables de 3,6/6 kV a 18/30 kV. Profundidad tipo 1 m				
Profundidad m	Soterrados		En tubular	
	≤185 mm ²	>185 mm ²	≤185 mm ²	>185 mm ²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

De tal manera, por ir el cable en su parte mas desfavorable a una profundidad de 1 metro, el nuevo coeficiente para el cálculo de la intensidad máxima admisible es de:

$$I_{\text{máx adm}} = 1,00 \times 337,5 = 337,5 \text{ A}$$

2.3 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DURANTE UN CORTOCIRCUITO

La intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores es la intensidad que no provoca ninguna disminución de las características de aislamiento de los conductores, incluso después de un número elevado de cortocircuitos.

A efectos del cálculo se admite que el calentamiento de los conductores se realiza en un sistema adiabático, es decir, que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por el propio conductor.

El cálculo se realiza siguiendo el procedimiento y mediante las expresiones establecidas en la Norma UNE 21192, así como las indicaciones recogidas en la Norma UNE 211435.

En estas condiciones, si queremos calcular el cortocircuito máximo en régimen permanente teniendo en cuenta la temperatura inicial y final del conductor, no tendríamos más que emplear la siguiente formula:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} \cdot \sqrt{\frac{\ln \left[\frac{T_{cc} + \beta}{T_i + \beta} \right]}{\ln \left[\frac{T_{cc} + \beta}{T_s + \beta} \right]}}$$

Donde:

- I_{cc} : corriente de cortocircuito, en amperios
- K : coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito ($K=89$)
- S : sección del conductor, en mm^2
- t_{cc} : duración del cortocircuito, en segundos
- T_{cc} : máxima temperatura de cortocircuito admisible, (250A para cables HEPR).
- T_i : temperatura máxima del conductor en régimen permanente, es decir, a la que se inicia el cortocircuito.
- T_s : temperatura máxima que puede soportar el conductor en régimen permanente (105A para cables HEPR).

Las intensidades que se indican a continuación, se corresponden, como ha quedado reflejado en el punto 2.1, a una temperatura inicial ($T_i = T_s$) de 105 °C y una temperatura final máxima alcanzada por el conductor (T_{cc}) de 250 °C, asignada en régimen permanente.

De acuerdo a las características del tipo de cable, para un tiempo de duración del cortocircuito de 1s, la densidad máxima de corriente de cortocircuito es de 89 A/mm², por lo que para una sección de 400 mm², las intensidades máximas de cortocircuito obtenidas en función del tiempo de duración del mismo, se reflejan en la siguiente tabla:

Intensidad máxima de cortocircuito en aislamientos de HEPR, en A										
Sección (mm ²)	Duración del Cortocircuito (s)									
	0,10	0,20	0,30	0,50	0,60	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
25	7036,1	4975,3	4062,3	3146,6	2872,5	2225,0	1816,7	1573,3	1407,2	1284,6
50	14072,1	9950,5	8124,6	6293,3	5744,9	4450,0	3633,4	3146,6	2814,4	2569,2
70	19701,0	13930,7	11374,4	8810,6	8042,9	6230,0	5086,8	4405,3	3940,2	3596,9
95	26737,1	18906,0	15436,6	11957,2	10915,4	8455,0	6903,5	5978,6	5347,4	4881,5
120	33773,1	23881,2	19498,9	15103,8	13787,8	10680,0	8720,2	7551,9	6754,6	6166,1
150	42216,4	29851,5	24373,7	18879,8	17234,8	13350,0	10900,2	9439,9	8443,3	7707,6
185	52066,9	36816,9	30060,8	23285,0	21256,2	16465,0	13443,6	11642,5	10413,4	9506,1
240	67546,3	47762,4	38997,8	30207,6	27575,6	21360,0	17440,4	15103,8	13509,3	12332,2
300	84432,8	59703,0	48747,3	37759,5	34469,6	26700,0	21800,5	18879,8	16886,6	15415,3
400	112577,1	79604,0	64996,4	50346,0	45959,4	35600,0	29067,3	25173,0	22515,4	20553,7

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito, la intensidad máxima de cortocircuito (I_{cc}) proporcionada por la compañía suministradora es de 12,5kA.

Donde la S_{cc} :

$$S_{cc} (MVA) = U (kV) \cdot I (kA) \cdot \sqrt{3} = 20KV \cdot 12,5 \cdot \sqrt{3} = 433MVA$$

Por tanto, para un tiempo de disparo de las protecciones $t_{cc} \leq 0,5s$, la intensidad máxima de cortocircuito que soportaría en cable, según los datos aportados por la tabla anterior, sería de 50,34 kA.

Así pues, la sección proyectada de 400 mm² es adecuada ya que:

$$50,34kA \geq 12,50 kA$$

2.4 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS

Para el cálculo de las intensidades de cortocircuitos máximas admisibles en las pantallas de cable de aislamiento seco, se seguirá la Norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la norma UNE 21192.

Según el punto 6.3 de la ITC-LAT 06, el dimensionamiento mínimo será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000 A durante 1 segundo.

En la siguiente tabla, se muestra la intensidad de cortocircuito admisible, en amperios, en pantallas para este tipo de conductor, según la MT 2.31.01:

Tabla 23
Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA

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

Por tanto, para la sección de pantalla de 16 mm² es adecuada ya que:

$$2,12 \text{ kA} \geq 1,00 \text{ kA}$$

2.4.1 Potencia a transportar

La instalación se integrará en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar será variable en función de la demanda y disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

Para determinar la capacidad de transporte del conductor correspondiente a este proyecto ha de tenerse en cuenta que la instalación se ejecutará enterrada en zanja para poder conectar el centro de seccionamiento y maniobra a la red existente.

Considerando:

- Intensidad máxima admisible corregida = 288,0 A
- Tensión de línea = 20 kV
- Factor de potencia = 0,9.

Con lo que se tendrá:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 337,5 \cdot 0,9 = 10,52 \text{ MW}$$

2.4.2 Caída de tensión

La caída de tensión viene determinada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot [R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi]$$

donde:

- ΔU : Caída de tensión, en el tramo estudiado, en V.
- I: Intensidad, en A.
- L: Longitud de la línea en kilómetros.
- R: Resistencia del conductor en Ω/Km .
- X: Reactancia inductiva del conductor en Ω/Km .

Resultando,

$$\text{Linea 1: } \Delta U = \sqrt{3} \cdot 337,5 \cdot 4,545 \cdot [0,107 \cdot 0,9 + 0,098 \cdot 0,436] = 369,38 \text{ V}$$

$$\text{Linea 2: } \Delta U = \sqrt{3} \cdot 337,5 \cdot 3,822 \cdot [0,107 \cdot 0,9 + 0,098 \cdot 0,436] = 310,62V$$

Siendo la caída de tensión porcentual:

$$\text{Linea 1: } \Delta U\% = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 = \frac{369,38}{20000} \cdot 100 = 1,84\%$$

$$\text{Linea 2: } \Delta U\% = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100 = \frac{310,62}{20000} \cdot 100 = 1,55\%$$

El valor límite de la caída de tensión se establece en el 5 % con las condiciones de máxima carga y/o situación de emergencia.

Por tanto los resultados obtenidos podemos concluir que la sección de cable preseleccionada cumple con la restricción de la caída de tensión máxima.

2.4.3 Pérdidas de potencia

Las pérdidas de potencia por el efecto Joule en el tramo de línea objeto del proyecto será la indicada por la siguiente ecuación:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde

- ΔP : Pérdida de potencia en W.
- R: Resistencia del conductor en Ω/Km
- L: Longitud de la línea en km.
- I: Intensidad de la línea en A

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{Linea 1: } \Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{10520 \cdot 4545 \cdot 10^{-3} \cdot 0,107}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,9^2} = 1,57\%$$

$$\text{Linea 2: } \Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{10520 \cdot 3822 \cdot 10^{-3} \cdot 0,107}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,9^2} = 1,33\%$$

donde:

- $\Delta P\%$: Pérdida de potencia, en %
- P: Potencia transportada, en kW.
- R: Resistencia del conductor, en Ω/km .
- L: Longitud de la línea, en km.
- U: Tensión compuesta de la línea, en kV.
- $\cos 2\varphi$: Angulo de desfase.



El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.1.1 Condiciones generales

Los materiales y su montaje cumplirán con los requisitos y ensayos de las normas UNE aplicables de entre las incluidas en la ITC-LAT 02 y demás normas y especificaciones técnicas aplicables. En el caso de que no exista norma UNE, se utilizarán las Normas Europeas (EN o HD) correspondientes y, en su defecto, se recomienda utilizar la publicación CEI correspondiente (Comisión Electrotécnica Internacional).

3.1.2 Recepción de los materiales

Todos los materiales deberán ser de primera calidad y homologados por Iberdrola, S. A. No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material. Este control previo no constituye su aceptación definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de Obra, aún después de colocados, si no reuniesen las condiciones exigidas en este proyecto. A tal efecto, la Dirección de Obra podrá emplear los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.

3.1.3 Conductores

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Se exceptúan las agresiones mecánicas procedentes de maquinaria de obra pública como excavadoras, perforadoras o incluso picos. Podrán ser unipolares o tripolares.

Los conductores eléctricos adoptados para la ejecución de la Línea Subterránea en Alta Tensión serán de aluminio, y tendrán las características siguientes:

Denominación	HEPRZ-1 (S)
Sección	1x400 mm ² .
Aislamiento	Etileno Propileno alto módulo (HEPR)
Nivel de Aislamiento	12/20 kV.
Cubierta Exterior	Poliolefina Termoplástico (Z1)
Composición	Cable Unipolar Apantallado
Pantalla	Corona y Contraespira de cobre 16 mm ² .
Resistencia a 105°C	0,169 Ohmios/Km.
Capacidad	0,453 microfaradios/Km.
Reactancia	0,105 Ohmios/Km.
Intensidad Admisible	345 A.
T _{max} en servicio permanente	105°C
T _{max} en cortocircuito t<5s	250°C
Diámetro exterior	36,9 mm

3.1.4 Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

3.2 CANALIZACIONES

3.2.1 En canalización entubada

EN ACERAS O TIERRA

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (multitubo según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos"

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 160 mm² se alojarán en una zanja bajo la acera de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6, medida desde la cota de superior de pavimento de la acera.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano12 (zanja tipo T9.2)

EN CALZADA (CRUCE)

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

Sobre esta capa y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocarán mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Sobre esta última capa, se colocará un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos".

Por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

La línea se ejecutará entubada, los tubos de plástico de diámetro 160 mm² se alojarán en una zanja bajo la acera de anchura mínima 40 cm y la profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8, medida desde la cota de superior de pavimento de la acera.

Se instalará un único circuito por cada tubo.

Las características de la canalización, se puede apreciar en el plano 12 (zanja tipo C9.2)

3.2.1.1 Arena

La arena que se utilice para la protección de los tubos será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta se sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuera necesario, se lavará o tamizará convenientemente. Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, siendo las dimensiones de los granos, de 3 mm como máximo. Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.

3.2.1.2 Hormigones

El hormigón empleado en canalización en calzadas será con denominación HNE 15,0.

3.2.1.3 Placas de protección mecánicas

Las planchas de protección mecánica serán con denominación PPC-250/1000 según NI 52.95.01. Se colocarán longitudinalmente, a lo largo de toda la canalización.



3.2.1.4 Cinta de atención al cable

Serán cinta de plástico con denominación CP-15 según NI 29.00.01.



3.2.1.5 En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa solo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa solo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc.), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 metros como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

3.3 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

3.3.1 Condiciones generales

En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles definidos en el capítulo 10 del Manual Técnico de la compañía distribuidora MT 2.31.01.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la

rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos), la una anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

Todas las canalizaciones, deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes por lo que se tenderá al menos un ducto, por encima del terno de tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de cable dieléctrico de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Si se trata de un doble circuito o más circuitos, se podrá instalar un segundo ducto Deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 8.2 del manual técnico de la compañía distribuidora MT 2.31.01 relativas a la disposición del circuito en la tubular, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos, tres o más planos según necesidades, a título orientativo en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos, valores de las dimensiones de la zanja.

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

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.3.2 Cruzamientos

3.3.2.1 Calles y carreteras

En los cruces de calzadas, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 2.5 del presente pliego, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

3.3.2.2 Ferrocarriles

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 2.5 del presente pliego, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

3.3.2.3 Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm²,

un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

3.3.2.4 Cables de telecomunicación

Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

3.3.2.5 Canalizaciones de agua

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

3.3.2.6 Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

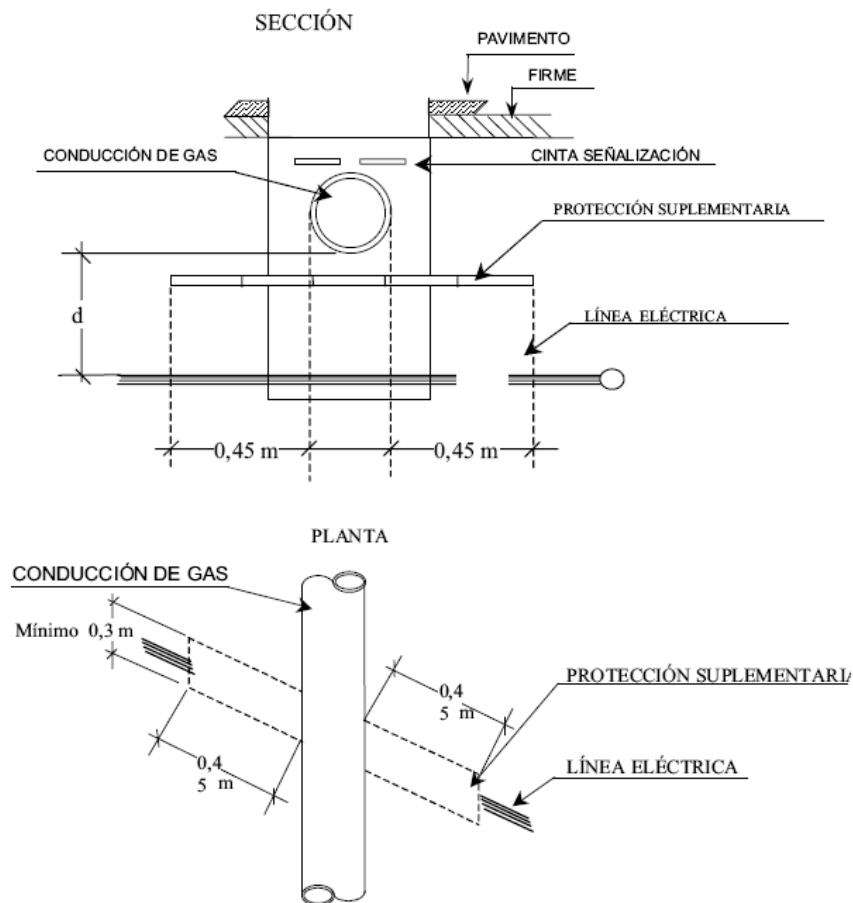
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

3.3.2.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada.

Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

3.3.2.8 Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

3.3.3 Proximidades y paralelismos

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

3.3.3.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un

impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

3.3.3.2 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

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

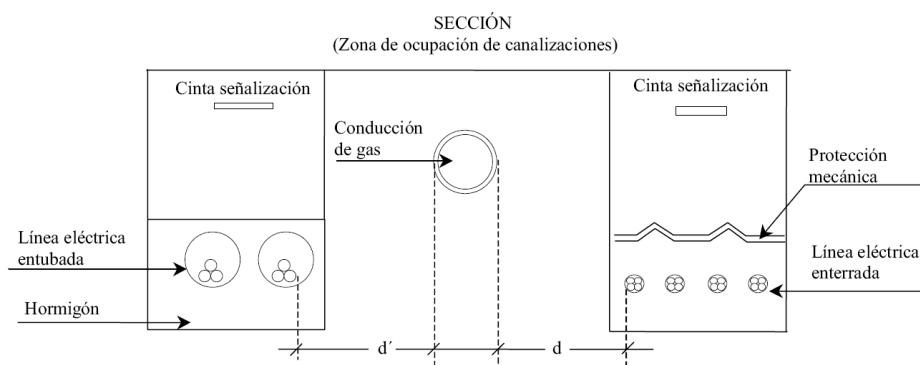
3.3.3.3 Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

* Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

3.3.4 Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias

constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de BT como de AT en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

3.4 TENDIDO DE CABLES

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

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente. La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación. Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta un radio de curvatura mínimo durante la instalación de 15D y después de colocado el cable de cómo mínimo 4D para $D < 25\text{mm}$ y 5D para $25 < D < 50\text{ mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

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

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída. Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección. Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando no haya obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella. La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de canalización entubada el lecho de arena será de 4 cm.

Si el cable se instalara directamente enterrado, no se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

En el caso de canalizaciones de cables al aire, cada dos metros envolviendo el circuito, se colocará una sujeción que agrupe dichos cables y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de cables unipolares por un mismo tubo. Una vez tendido el cable los tubos se obturarán en los extremos con espuma de poliuretano expandida e igualmente se aplicará la obturación a los tubos de reserva. En el caso de utilizar otra tecnología de tendido, esta deberá ser expresamente aprobada.

3.5 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Se realizarán las verificaciones y ensayos según norma MT 2.33.15 de Iberdrola para Red subterránea de AT y BT Comprobación de cables subterráneos.

Finalizada la obra, se realizará una comprobación final que ratifique el cumplimiento de las condiciones del proyecto, con las modificaciones que hubieran surgido en el transcurso de los trabajos, previamente autorizadas por la dirección de obra.

Para la recepción técnica de las instalaciones se seguirá el procedimiento indicado en las NI correspondientes, revisando las unidades constructivas que define esta norma, así como en los proyectos tipo, donde también se concretan los criterios de no aceptación de los materiales por parte de la compañía suministradora.

Cuando durante la primera actuación no fuera posible controlar la obra oculta por motivos imputables al constructor, podrán realizarse, a juicio de la empresa suministradora, las calas, sondeos, pruebas, etc. necesarias para el correspondiente reconocimiento de la obra ejecutada, siendo estos trabajos de cuenta de dicho constructor.

La recepción no exime al constructor de la dirección y responsabilidad en la ejecución de los trabajos, siendo responsable subsidiario de los defectos que pudieran aparecer en las instalaciones como consecuencia de vicios ocultos, ejecución incorrecta o cambios introducidos durante la obra sin la pertinente comunicación.

Tras la realización de ensayos y verificaciones, los extremos de un sistema de cables quedaran absolutamente e inequívocamente identificados, señalizados proceso que se realizara obligatoriamente y siempre, tanto para sistemas de cables nuevos como ya en servicio, previo al cierre del proceso de ensayos y consistirá en lo siguiente:

- Inspección visual, observando que los extremos de los cables tienen anillados con cinta de color cada fase y que está colocada e inscrita también en cada extremo la identificación del circuito, según se indica en el apartado 5.3.de la norma MT 2.33.15 de Iberdrola Colocación de las identificaciones en cable y circuito
- Conexión de los conectores separables y terminaciones en su posición de servicio y en caso de que por circunstancias se deja un circuito o un extremo de este no conectado o se deja como reserva y/o sin posición definida, se puentearan y conectaran a tierra los conductores de las fases de cada circuito

3.6 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características, absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

3.7 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Para la instalación y puesta en servicio de la presente LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN será preceptivo someter, en primer lugar a la aprobación previa el presente Proyecto por parte de la Empresa Suministradora.

Una vez se esté en poder de las correspondientes autorizaciones, emitidas por la Empresa Suministradora y el Ayuntamiento, se procederá a la ejecución de la instalación, de acuerdo con la Memoria, Planos y Dirección Técnica, extendiéndose, cuando se haya finalizado, el boletín de instalación por parte del electricista autor de la misma y del certificado de Dirección Técnica extendido por el Ingeniero que suscribe, presentando, acto seguido, toda la documentación en la oficina de la empresa suministradora, la cual remitirá dicha documentación al Servicio Territorial de Industria y Energía quien extenderá a continuación la autorización de puesta en marcha.

3.8 LIBRO DE ÓRDENES

El Instalador Electricista, en todo momento tendrá a disposición de la Dirección un Libro de Órdenes en donde se estamparán cuantas indicaciones se juzgue oportuno tramitarle debajo de las cuales firmará el "enterado".

El cumplimiento de las órdenes, igual que las que le sean comunicadas de oficio, será tan obligatoria para el electricista como las prescripciones del presente pliego, a menos que dentro de las 24 horas siguientes oponga por escrito las razones que le mueven, bajo su responsabilidad, a no prestar acatamiento.

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

4 PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Apertura de cala de las dimensiones necesarias para localización de servicios o instalaciones existentes, con medios mecánicos y manuales, incluyendo demolición de pavimentos, excavación, carga y transporte a vertedero de todos los residuos Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas capas horizontales y extracción de tierras. Relleno de la cala. Compactación. Reposición del pavimento existente. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total Ud :			76,000	145,75 €	11.077,00 €
1.2	Ud	Abono a I-DE por la ejecución de la canalización para el soterramiento de las líneas de media tensión			
Total Ud :			1,000	173.109,24 €	173.109,24 €
Parcial nº 1 OBRA CIVIL :					184.186,24 €

Capítulo nº 2 TRAMO SUBTERRANEO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20kV de 3x400mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo sin su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo MT 2.31.01. Incluye: Replanteo del recorrido de la línea. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 01 de CT Sol Saliente a CR3	3.832				3.832,000	
		Línea 02 de CT Sol Saliente a CR2	4.545				4.545,000	
							8.377,000	8.377,000
		Total m :		8.377,000		82,90 €		694.453,30 €
2.2	Ud	Empalme contráctil en frío para cable eléctrico de media tensión con aislamiento plástico o de papel impregnado, Elaspeed EPJME-EC-IP-240-400/24-T3-P1 "PRYSMIAN", tensión nominal 24 kV, sección del cable entre 240 y 400 mm². Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Total Ud :		27,000		232,70 €		6.282,90 €
		Parcial nº 2 TRAMO SUBTERRANEO :						700.736,20 €

Capítulo nº 3 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	U	Celda modular de línea, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOsmos-L, corte y aislamiento íntegro en SF ₆ , interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total u :			2,000	9.702,65 €	19.405,30 €
3.2	Ud	Terminación enchufable atornillable en T simétrico In=630 A para cable de media tensión unipolar seco, intensidad nominal 630 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable de 400 mm², formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, tornillo de fijación para contacto con el conductor, pantalla semiconductora interior y cuerpo aislante de EPDM, punto de prueba, tapón, ojal de puesta a tierra y reductor del cuerpo del conector al diámetro del aislamiento del cable. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Total Ud :			6,000	250,20 €	1.501,20 €
Parcial nº 3 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN :					20.906,50 €

Capítulo nº 4 LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Proyecto de legalización de LSMT según Reglamento de Líneas de Alta Tensión, RD 337/2014 y MT 2.31.01			
Total Ud :			1,000	2.038,84 €	2.038,84 €
4.2	Ud	Inspección por Organismo de Control Autorizado de la LSMT al proyecto, comprobando la adecuación de la instalación al mismo y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que le son de aplicación para su puesta en servicio, según Decreto 8/2005, Real Decreto 3275/1982 y Real Decreto 1955/2000.			
Total Ud :			2,000	458,74 €	917,48 €
4.3	Ud	Diagnostico OWTS Descargas Parciales + VLF, incluyendo: - Verificación de Continuidad y Orden de Fases. - Medida de la Continuidad y Resistencia óhmica de las Pantallas. - Ensayo de Rigidez Dieléctrica de la Cubierta. - Ensayo de Tensión en Corriente Alterna (VLF). - Ensayo de Descargas Parciales.			
Total Ud :			2,000	662,62 €	1.325,24 €
Parcial nº 4 LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS :					4.281,56 €

Capítulo nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	M	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total m :			1.000,000	2,99 €	2.990,00 €
5.2	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Incluye: Colocación de la pasarela sobre el suelo. Fijación de la pasarela al suelo. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Total Ud :			2,000	18,92 €	37,84 €
5.3	Ud	Mono de trabajo confeccionado en algodón 100% con cremallera central de nylon, cuello camisero, bolsillo en la parte delantera y trasera y goma en la cintura y puños, según UNE-EN 340, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, declaración de Conformidad y Folleto informativo.			
Total Ud :			3,000	15,40 €	46,20 €
5.4	Ud	Casco de protección de la cabeza contra choques o golpes producidos contra objetos en caída, regulable con ruleta, según UNE-EN 397, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, declaración de Conformidad y Folleto informativo, amortizable en 10 usos.			
Total Ud :			3,000	0,76 €	2,28 €
5.5	Ud	Chaleco fabricado en tejido de malla transpirable color amarillo con cierre central de cremallera, provisto de dos bandas en la parte delantera y trasera de tejido gris plata de 50mm de ancho, según norma EN-471 de seguridad vial.			
Total Ud :			3,000	5,94 €	17,82 €
5.6	Ud	Bota de seguridad fabricada en piel negra con cierre de cordones y suela de poliuretano con puntera y plantilla de seguridad,, según UNE-EN ISO 20344:2005, UNE-EN ISO 20345:2005, UNE-EN ISO 20346:2005, y UNE-EN ISO 20347:2005, incluso requisitos establecidos por R.D. 1407/1192, certificado CE expedido por un organismo notificado, declaración de Conformidad y Folleto informativo.			
Total Ud :			6,000	9,88 €	59,28 €
5.7	Ud	Juego de guantes dieléctricos para protección de contacto eléctrico para alta tensión, según norma UNE-EN 60903, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE, declaración de Coformidad y Folleto informativo.			
Total Ud :			3,000	13,64 €	40,92 €

- 5.8 Ud** Chaquetón acolchado de poliéster y algodón con forro de poliamida también acolchado, con capucha, cierre de cremallera y ajustado a la cintura con cordones, adecuado para temperaturas ambientales bajas, según UNE-ENV 342 y UNE-EN 340, incluso requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992, certificado CE expedido por un organismo notificado, adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE, declaración de Conformidad y Folleto informativo.

Total Ud :	3,000	5,46 €	16,38 €
Parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD :			3.210,72 €

4.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

1 OBRA CIVIL .	184.186,24
2 TRAMO SUBTERRANEO .	700.736,20
3 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN .	20.906,50
4 LEGALIZACIONES, PRUEBAS Y ENSAYOS .	4.281,56
5 SEGURIDAD Y SALUD .	3.210,72
Presupuesto de ejecución material (PEM)	913.321,22
13% de gastos generales	118.731,76
6% de beneficio industrial	54.799,27
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	1.086.852,25
21% IVA	228.238,97
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.315.091,22

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS QUINCE MIL NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

■ ■ ■ ■ ■

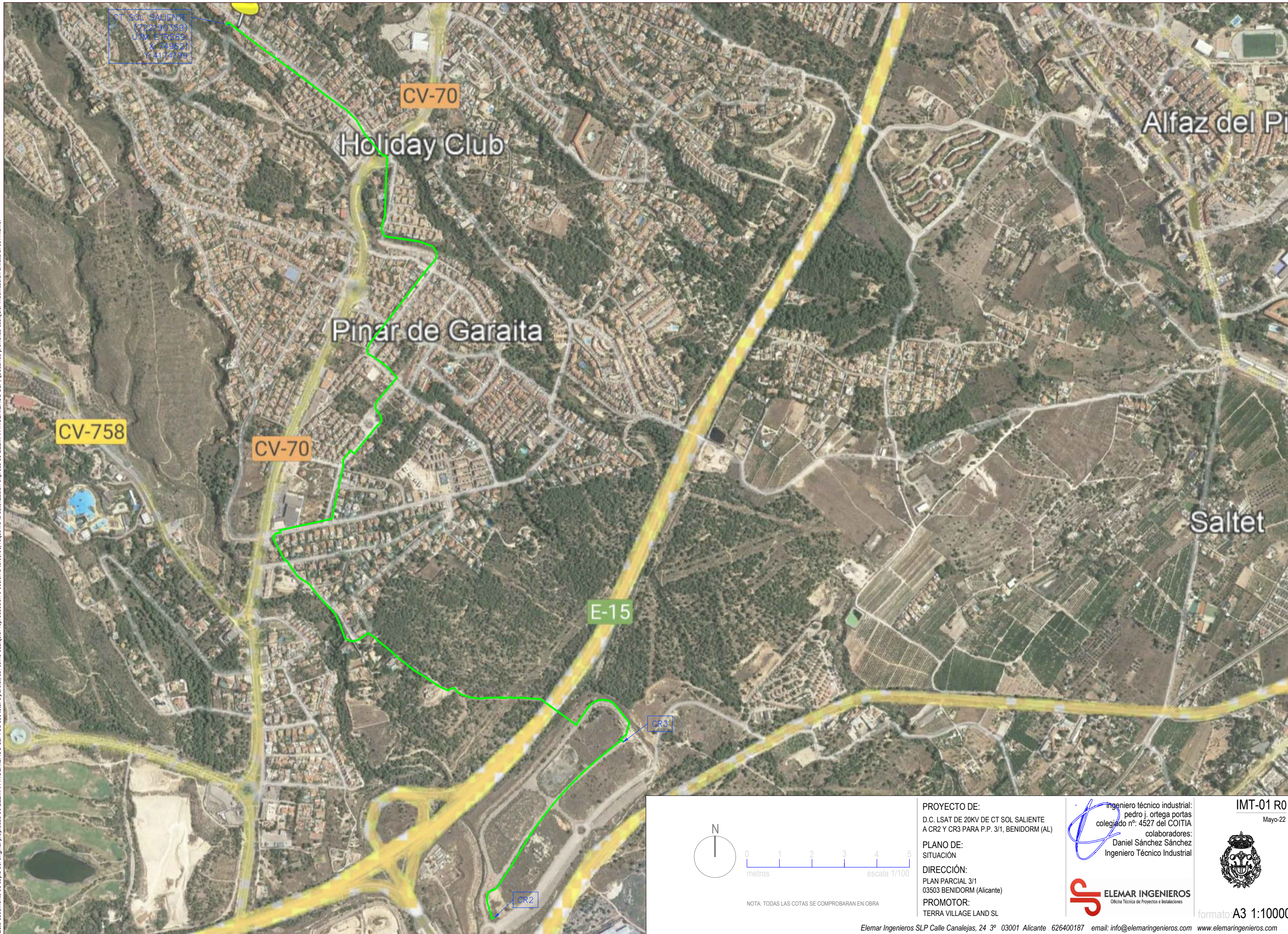
El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

5 PLANOS

- 5.1 Situación
- 5.2 Trazado LSMT 20 KV
- 5.3 Tramo 1 LSMT 20 KV
- 5.4 Tramo 2 LSMT 20 KV
- 5.5 Tramo 3 LSMT 20 KV
- 5.6 Tramo 4 LSMT 20 KV
- 5.7 Tramo 5 LSMT 20 KV
- 5.8 Tramo 6 LSMT 20 KV
- 5.9 Tramo 7 LSMT 20 KV
- 5.10 Tramo 8 LSMT 20 KV
- 5.11 Tramo 9 LSMT 20 KV
- 5.12 Zanjas tipo
- 5.13 Arquetas tipo
- 5.14 Esquema de conexión

Este documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



0 1 2 3 4 5
metros escala 1/100

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
SITUACIÓN

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

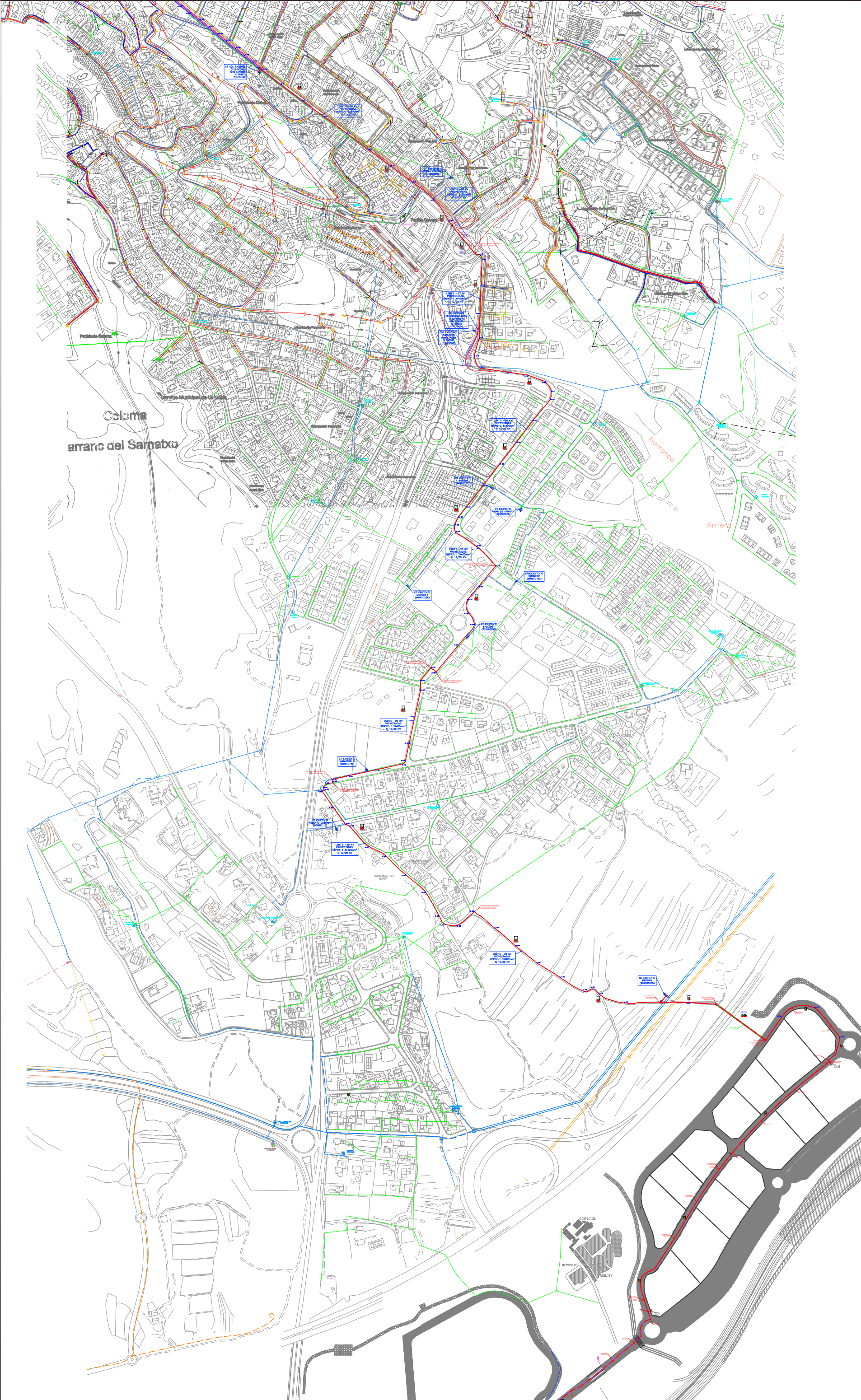
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

 **ELEMAR INGENIEROS**
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-01 R0
Mayo-22



formato A3 1:10000



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLIETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSÓN EXISTENTE
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 3/1, BENIDORM (AL)
PLANO DE:
TRAZADO LSMT 20 KV
DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)
PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

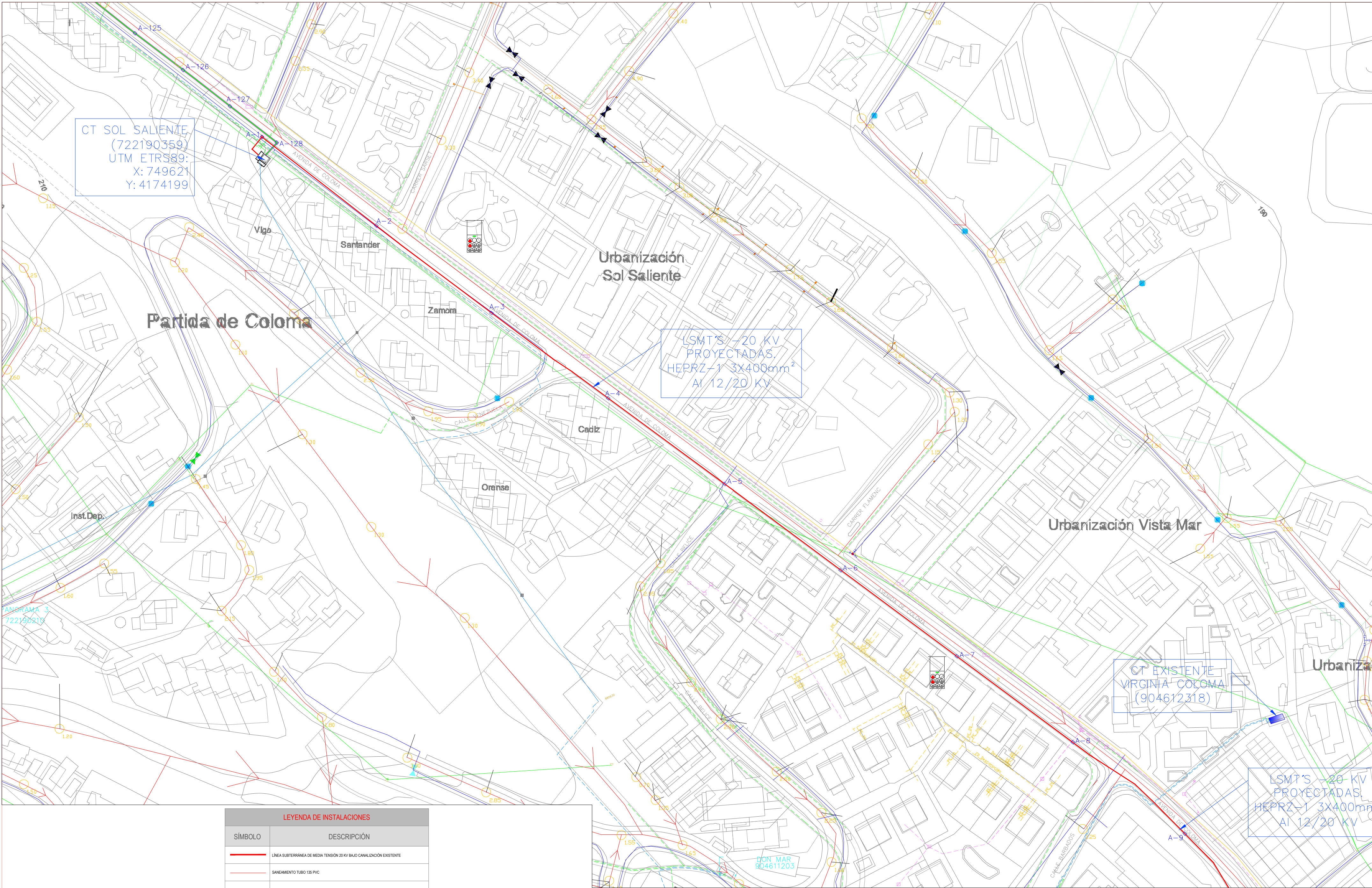
Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

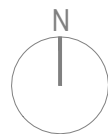
IMT-02 R0
Mayo-22

formato: A2 1:7500

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT



0 10 20 30 40 50
metros escala 1/1000

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 31, BENIDORM (AL)
PLANO DE:
TRAMO 1 LSMT 20 KV
DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)
PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

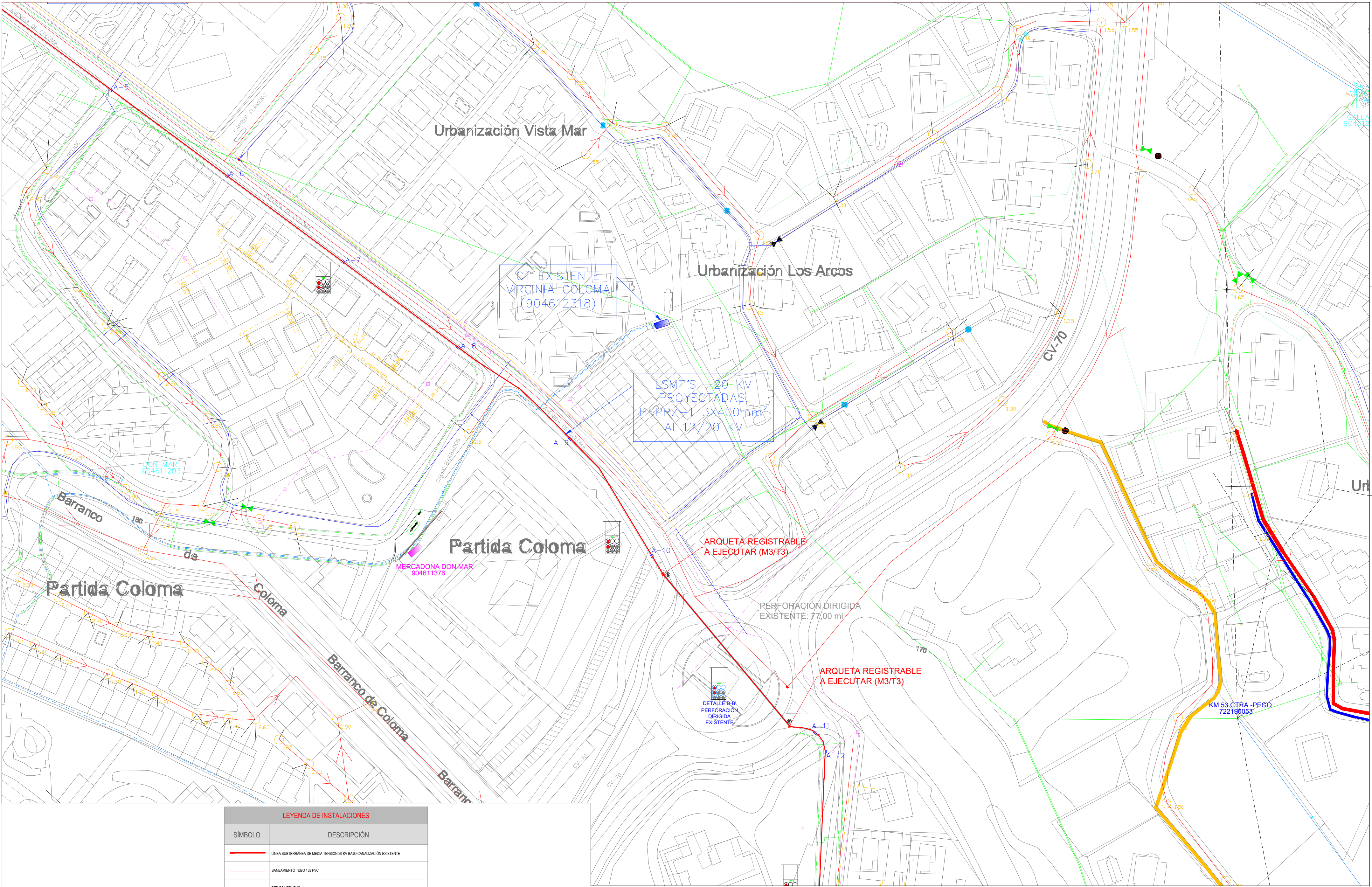
ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-03 R0
Mayo-22



formato: A2 1:1000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POILETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 31, BENIDORM (AL)
PLANO DE:
TRAMO 2 LSMT 20 KV
DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)
PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial
ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

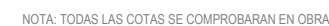
IMT-04 R0
Mayo-22
formato: A2 1:1000

CT EXISTENTE
MONVER
(904610237)



formato: A2 1:1000

Map of the urban area of Pinar de Garaita showing the proposed 20 kV power line project. The map includes existing infrastructure like 'CT EXISTENTE PINAR DE GARAITA (722190620)', 'CRM EXISTENTE VARADERO (904610742)', and 'CT EXISTENTE BALCONET (722190795)'. It also shows the proposed line 'LSMT'S -20 KV PROYECTADAS. HEPRZ-1 3X400mm² AI 12/20 KV' and various street names like 'CALLE REMBRANDT', 'CARRER MATISSE', and 'CALLE ANTONIO SALIBA'. The map is overlaid with a grid and numbered points from A-27 to A-37.



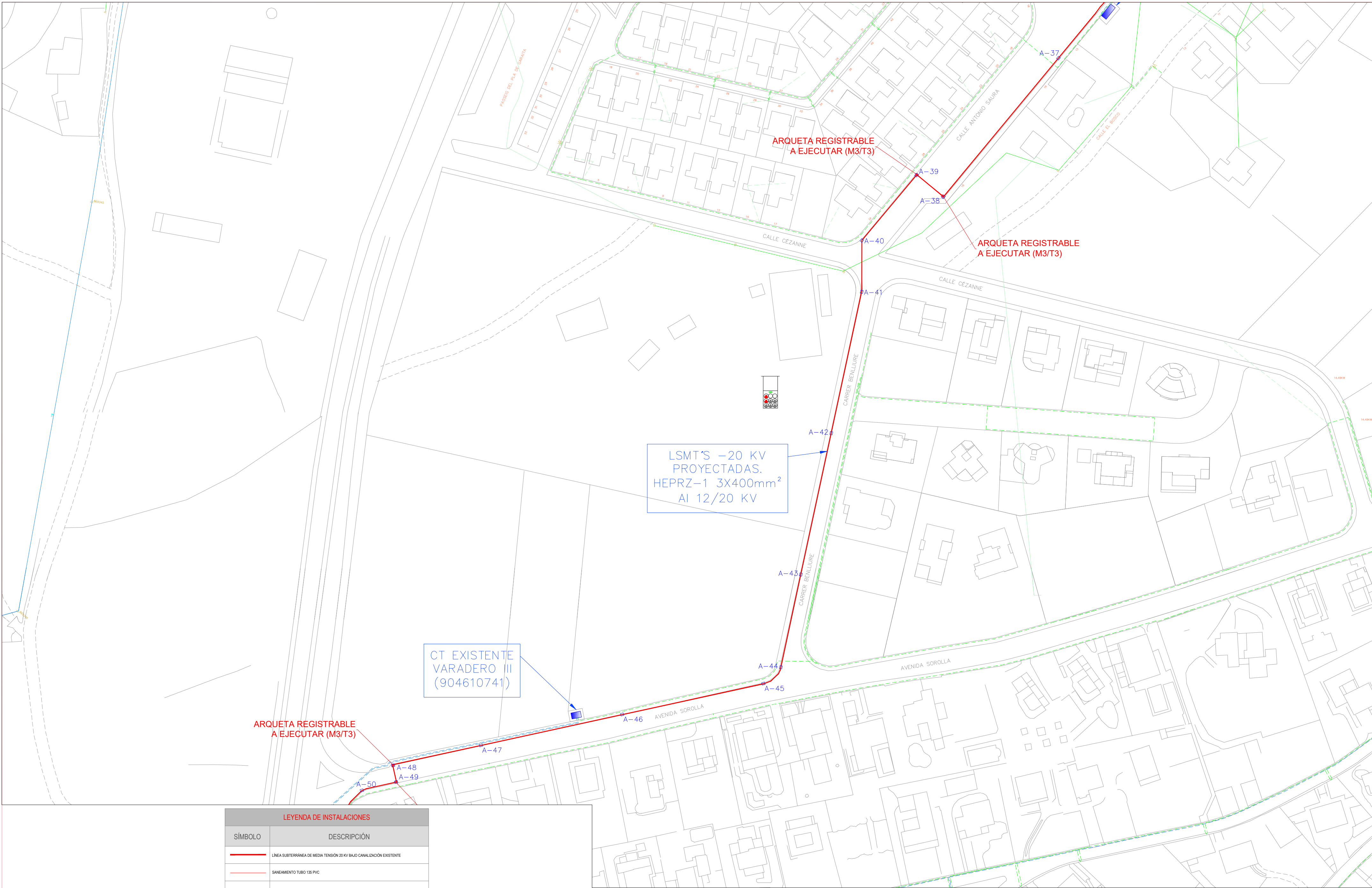
 ingeniero técnico industrial
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

 **ELEMAR INGENIEROS**
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

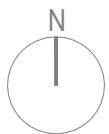


formato: A2 1:1000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS SLP. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS SLP, quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLIETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	CAJA DE TIRO CIEGA LSMT



0 10 20 30 40 50
metros escala 1/1000

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 3/1, BENIDORM (AL)
PLANO DE:
TRAMO 5 LSMT 20 KV
DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)
PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

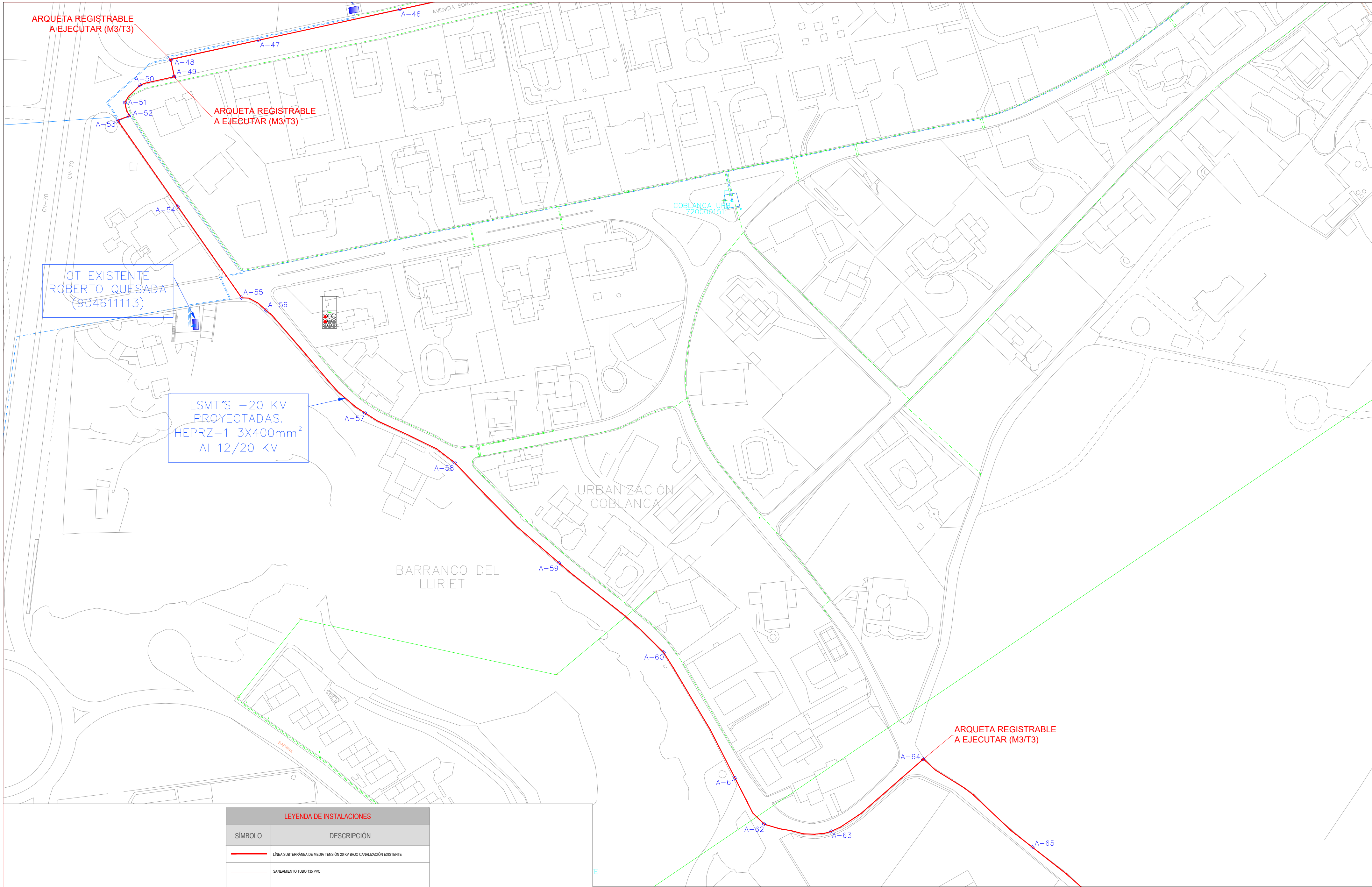
ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

formato: A2 1:1000

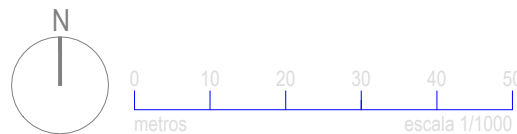


IMT-07 R0
Mayo-22

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o acción a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT



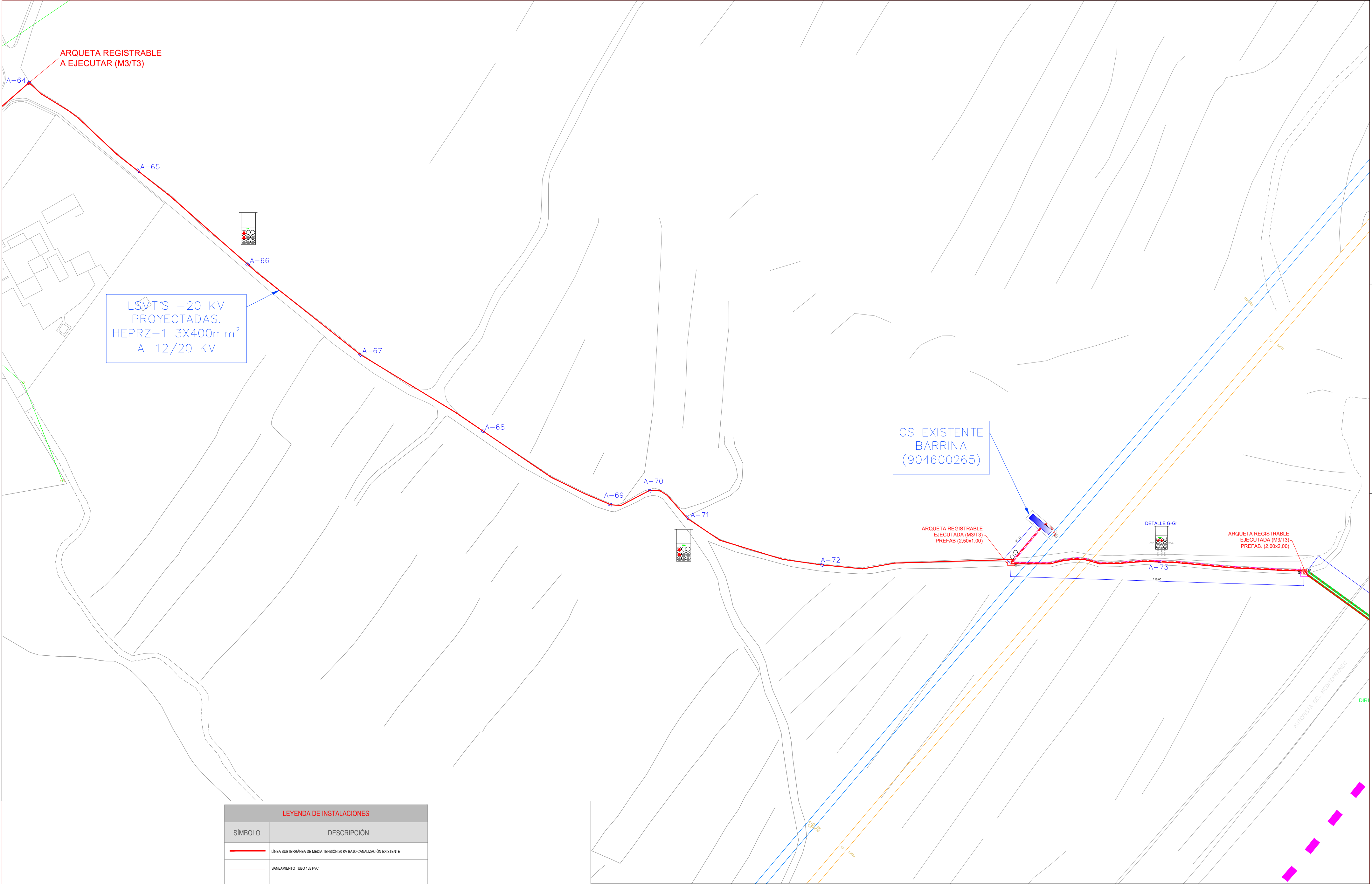
NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 31, BENIDORM (AL)
PLANO DE:
TRAMO 6 LSMT 20 KV
DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)
PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial
ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-08 R0
Mayo-22
formato: A2 1:1000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLIETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 31, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
TRAMO 7 LSMT 20 KV

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

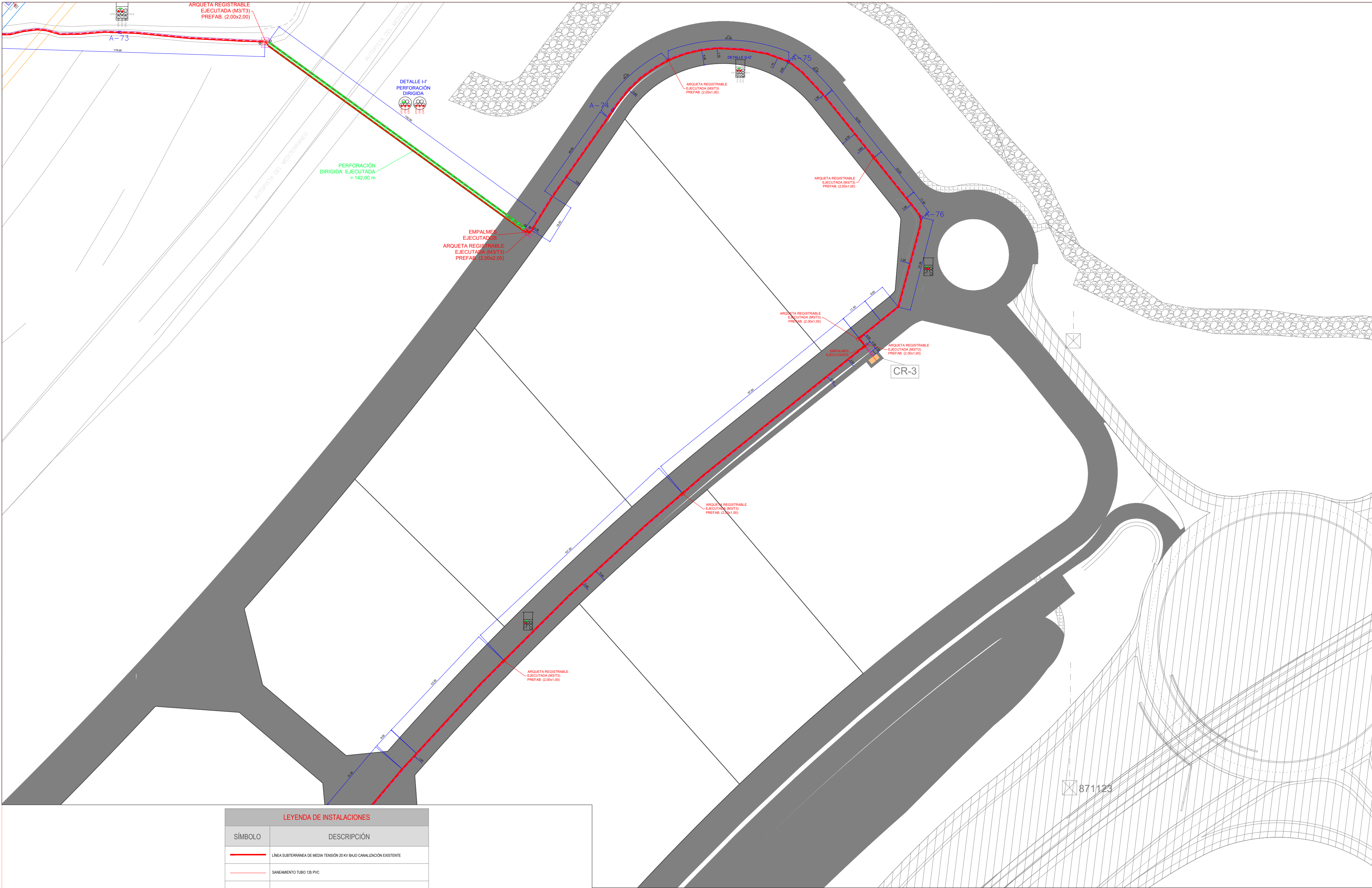
Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-09 R0
Mayo-22

formato: A2 1:1000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 31, BENIDORM (AL)
PLANO DE:
TRAMO 8 LSMT 20 KV
DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)
PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial
ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-10 R0
Mayo-22
formato: A2 1:1000

Ese documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o copia a terceros, requiere la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE INSTALACIONES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV BAJO CANALIZACIÓN EXISTENTE
	SANEAMIENTO TUBO 135 PVC
	RED POLETILENO
	RED DE FIBROCEMENTO
	LÍNEA AEREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
	CALA DE TIRO CIEGA LSMT

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
TRAMO 9 LSMT 20 KV

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

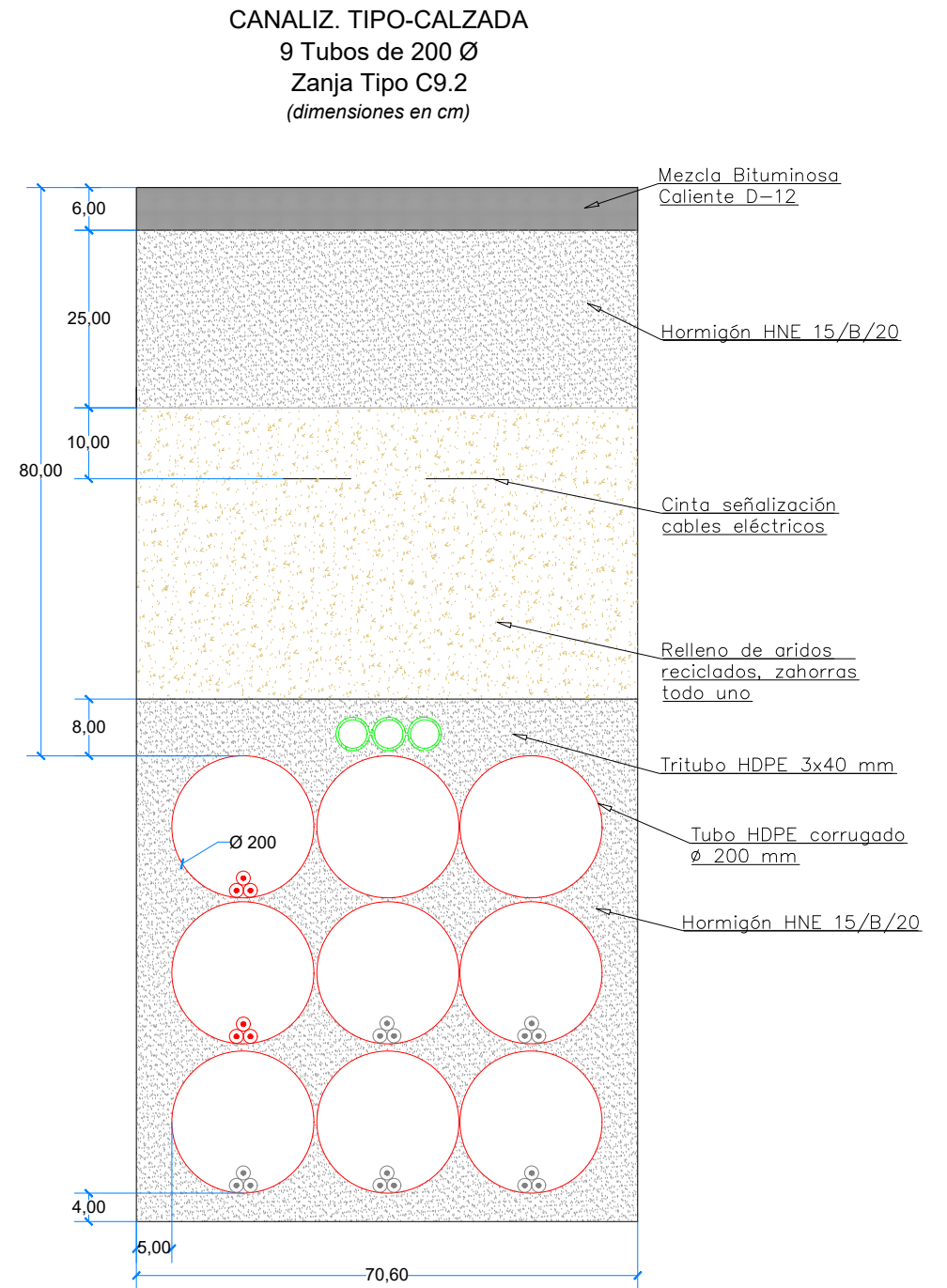
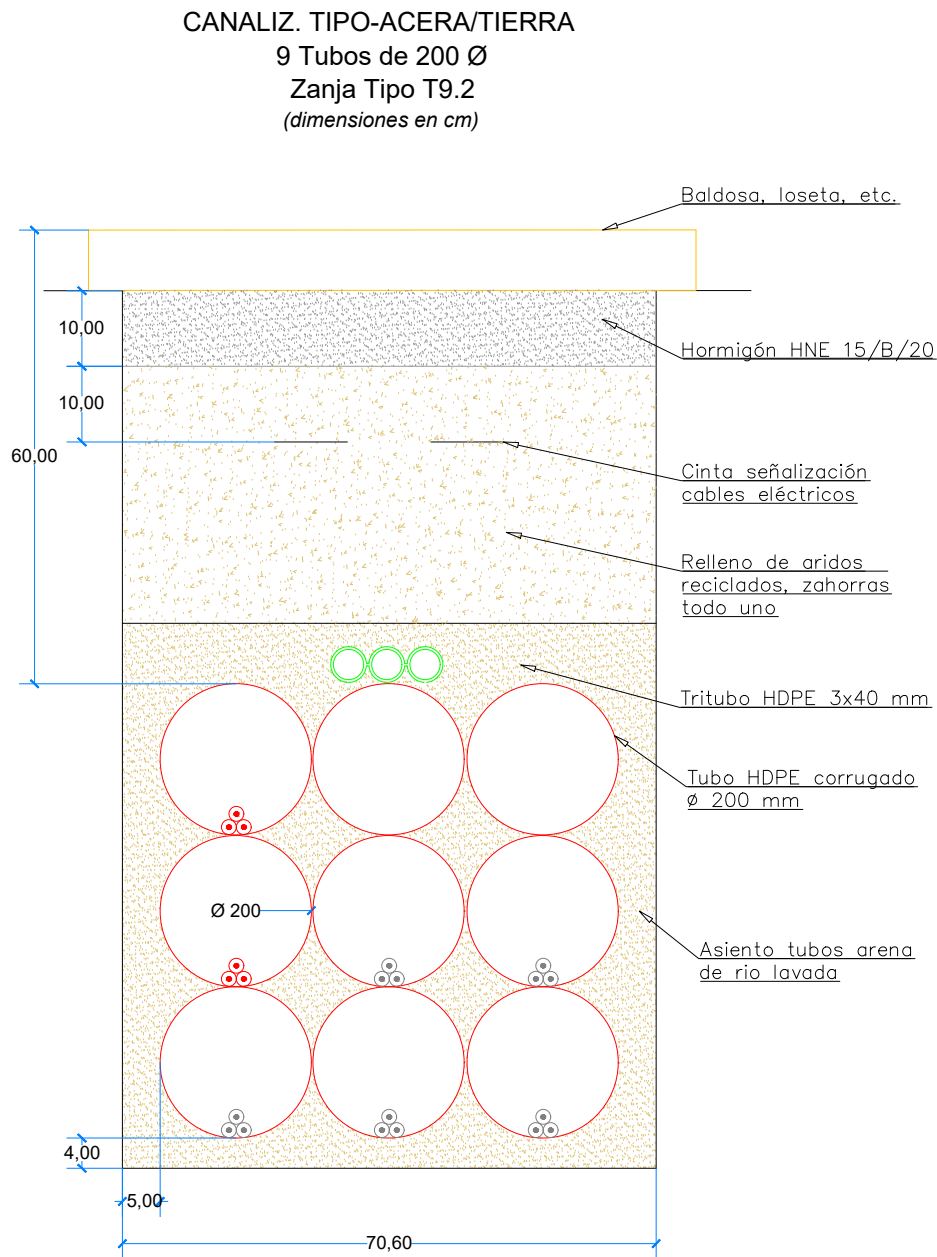
Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA
colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-11 R0
Mayo-22

formato: A2 1:1000

Este documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE ZANJA, TUBO DE 200 Ø					
Tipo Zanja	Canalización	Número de Tubos	Dimensión Zanja (mm)	Cinta Señalización	Tritubo 3x40
T9.2	TIERRA	9	706x1160	2	1
C9.2	CALZADA	9	706x1455	2	1



0 1 2 3 4 5
metros escala 1/100

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
ZANJAS TIPO

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial



IMT-12 R0
Mayo-22

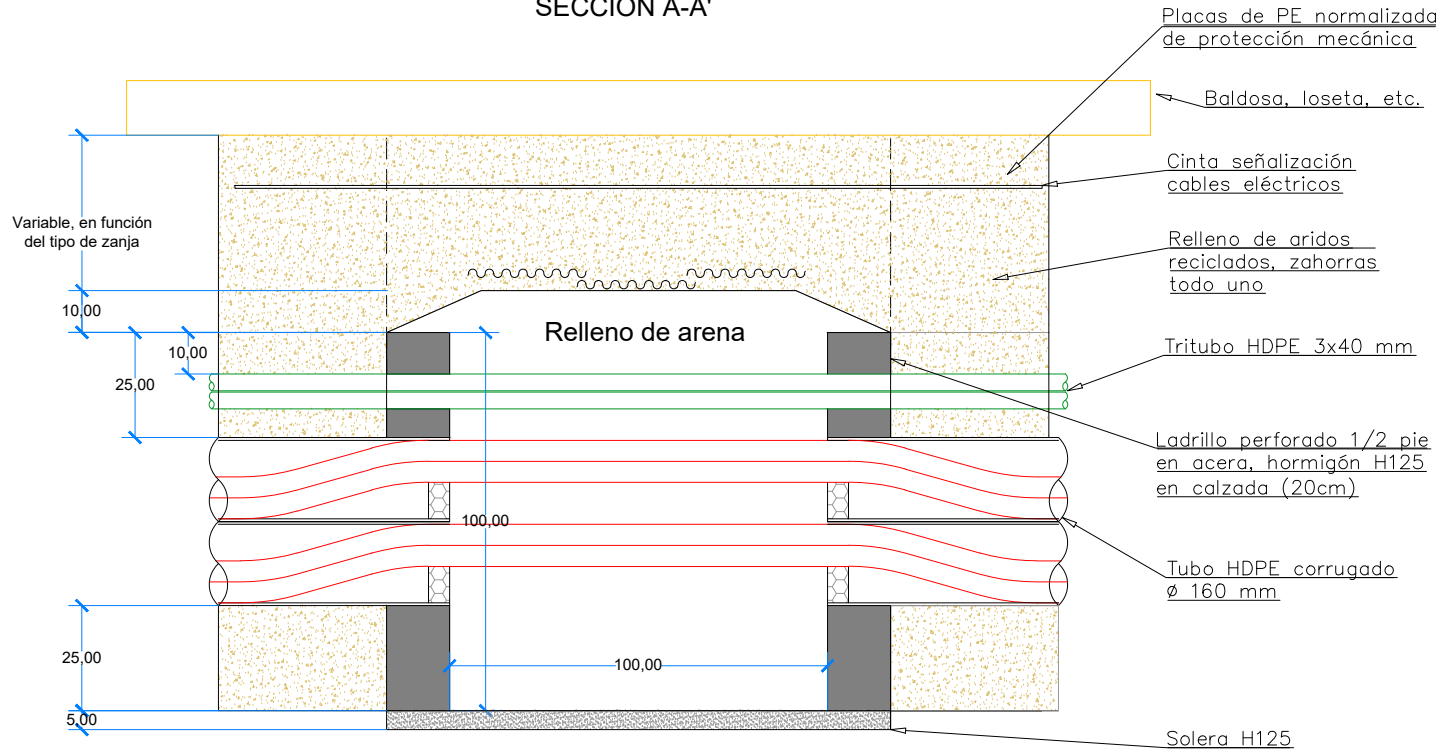


formato A3 1:10

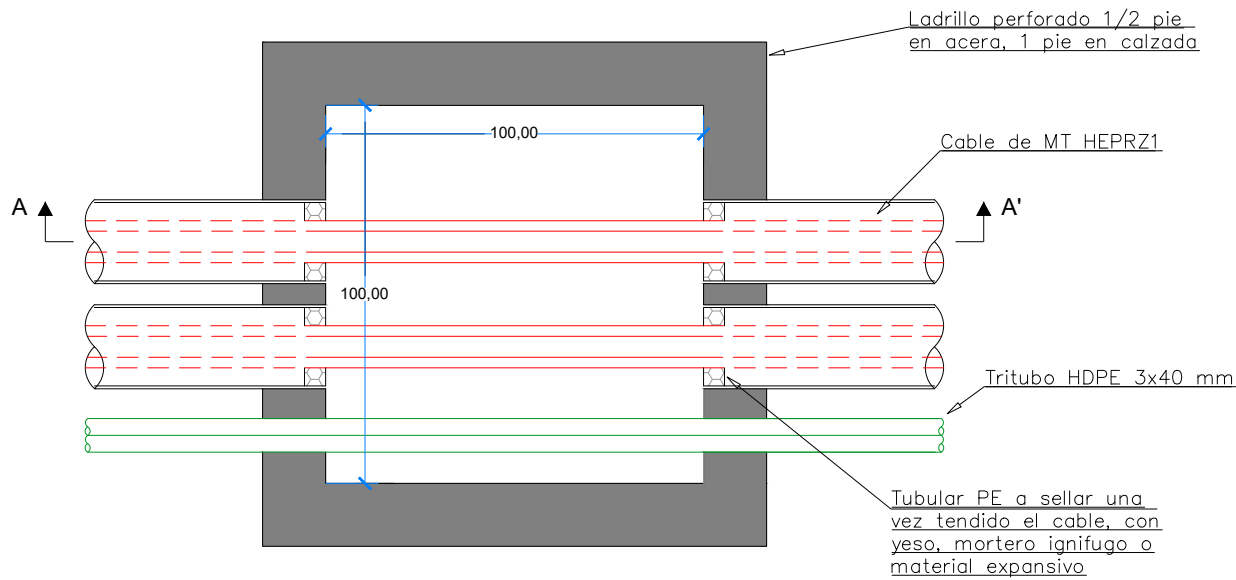
Este documento es copia del original propiedad de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. Su uso total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la autorización expresa de ELEMAR INGENIEROS S.L.P. quedando prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

ARQUETA TIPO URBANA

SECCIÓN A-A'

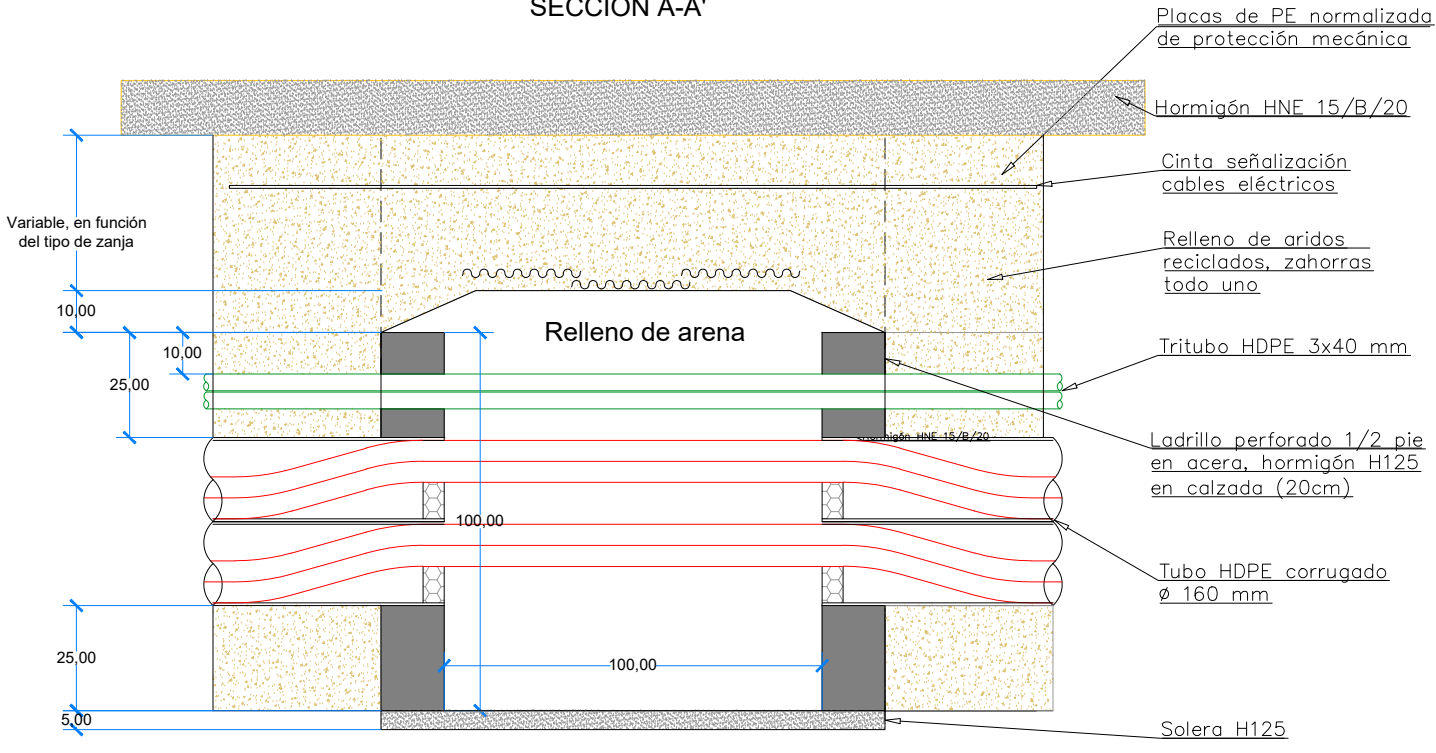


PLANTA

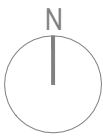
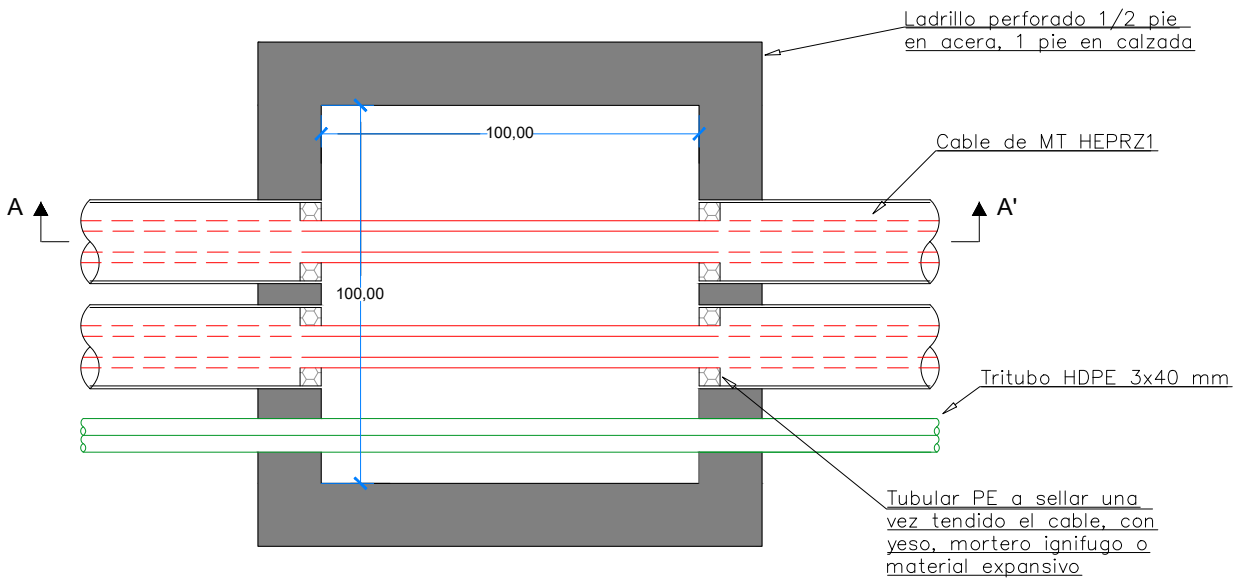


ARQUETA TIPO TIERRA

SECCIÓN A-A'



PLANTA



NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARAN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
ARQUETAS TIPO

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

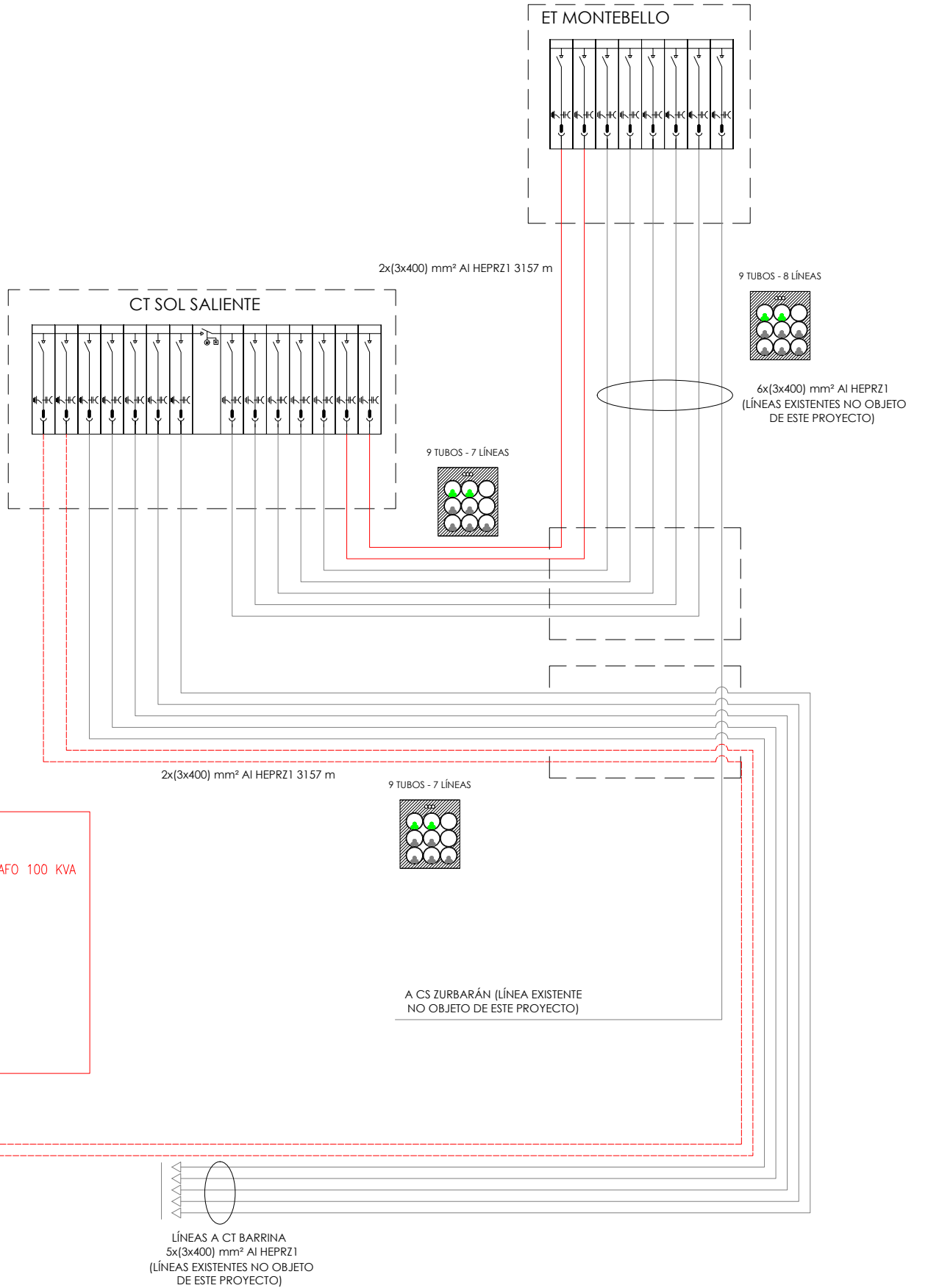
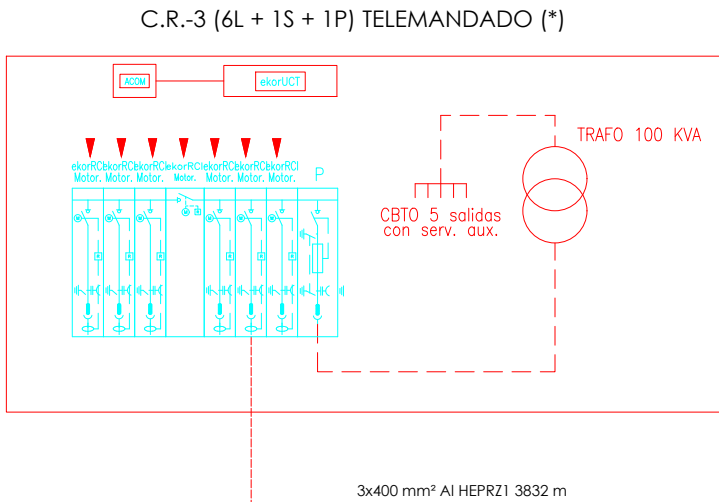
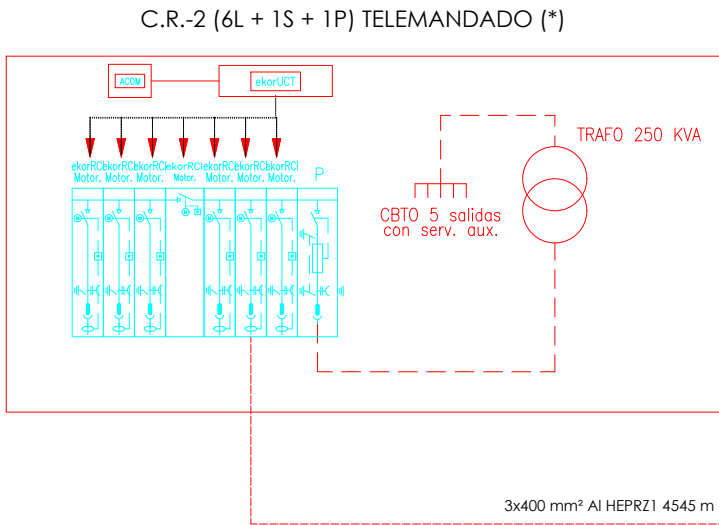
ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-13 R0
Mayo-22



formato A3 1:20

SECTOR PLAN PARCIAL 3/1
BENIDORM, ALICANTE



0 1 2 3 4 5
metros escala 1/100

NOTA: TODAS LAS COTAS SE COMPROBARÁN EN OBRA

PROYECTO DE:
D.C. LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE
A CR2 Y CR3 PARA P.P. 3/1, BENIDORM (AL)

PLANO DE:
ESQUEMA DE CONEXIÓN

DIRECCIÓN:
PLAN PARCIAL 3/1
03503 BENIDORM (Alicante)

PROMOTOR:
TERRA VILLAGE LAND SL

Ingeniero técnico industrial:
pedro j. ortega portas
colegiado nº: 4527 del COITIA

colaboradores:
Daniel Sánchez Sánchez
Ingeniero Técnico Industrial

ELEMAR INGENIEROS
Oficina Técnica de Proyectos e Instalaciones

IMT-14 R0
Mayo-22

formato A3 S/E

6 ANEXO 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1 OBJETO

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

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

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

6.2 NORMATIVA APLICABLE

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio de Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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).(BOE nº 68 de 19-3-2008).
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT.(BOE de 18-09-02),
- Ley 8/1980 de 20 de marzo. Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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).(BOE nº 68 de 19-3-2008).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- Real Decreto 485/1997, en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997, relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
- Real Decreto 1215/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997, de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo año 1971, capítulo VI
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento

6.3 DESARROLLO DEL ESTUDIO

6.3.1 Aspectos generales

El Contratista acreditará ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios.

Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

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

6.3.2 Identificación de riesgos

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

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En el Anexo 2 se identifican los riesgos específicos para las obras en Líneas Subterráneas.

6.3.3 Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

En los Anexos se incluyen, junto con las medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

6.3.4 Protecciones

☐ Ropa de trabajo:

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

☐ Equipos de protección:

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

☐ Equipos de protección individual (EPI), según normas UNE en:

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
- Guantes de protección mecánica
- Pantalla contra proyecciones
- Gafas de seguridad

- Cinturón de seguridad
- Discriminador de baja tensión
- Protecciones colectivas
- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar

☐ Equipo de primeros auxilios:

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista
- Equipo de protección contra incendios.
- Extintores de polvo seco clase A,B,C

6.3.5 Características generales de la obra

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

☐ Descripción de la obra y situación:

La situación de obra a realizar y el tipo se recoge en el AVISO PREVIO,

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

☐ Suministro de agua potable:

No se ha previsto su necesidad

☐ Servicios higiénicos:

No se ha previsto su necesidad

6.3.6 Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

No se ha previsto su necesidad

6.3.7 Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores

En el Anexo 1 se recogen las medidas específicas para las etapas de pruebas y puesta en servicio de la instalación, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

ANEXO 1

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la puesta en servicio de las instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. - Arco eléctrico en AT y BT - Elementos candentes y quemaduras	- de EPI's • Utilización de EPI's • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas • Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la Situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde Se encuentran los puntos en Tensión más cercanos

ANEXO 2**RIESGOS Y MEDIOS DE PROTECCION PARA EVITARLOS O MINIMIZARLOS**

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
Acopio, carga y descarga	Golpes. Heridas. Caídas de objetos. Atrapamientos.	Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control de maniobras, Vigilancia continuada, Utilización de EPI's
Excavación, hormigonado y obras auxiliares	Caídas al mismo nivel. Caídas a diferente nivel. Exposición al gas natural Caídas de objetos. Desprendimientos. Golpes y heridas. Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros. Sobreesfuerzos. Atrapamientos. Eléctrico.	Orden y limpieza. Utilización de equipos de protección Identificación de canalizaciones, Coordinación con empresa gas Utilización de EPI's Entibamiento Utilización de EPI's Utilización de EPI's Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando
Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	Caídas desde altura Golpes y heridas. Atrapamientos. Caídas de objetos.	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's. Control de maniobras y vigilancia continuada. Utilización de EPI's.
Tendido, empalme y terminales de conductores	Vuelco de maquinaria. Caídas desde altura. Golpes y heridas.	Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción.

	Atrapamientos. Caídas de objetos. Sobreesfuerzos. Riesgos a terceros. Quemaduras.	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. Utilización de EPI's. Control de maniobras y vigilancia continua. Utilización de EPI's. Utilizar fajas de protección lumbar. Vigilancia continuada y señalización de riesgos. Utilización de EPI's.
Engrapado de soportes en galerías	Caídas desde altura. Golpes y heridas. Atrapamientos. Caídas de objetos. Sobreesfuerzos.	Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. Utilización de EPI's. Control de maniobras y vigilancia continuada. Utilización de EPI's. Utilizar fajas de protección lumbar.
Pruebas y puesta en servicio	Ver Anexo 1	Ver Anexo 1

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

7 ANEXO 2: GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PROCEDENTES DE LA DEMOLICIÓN

El Presente documento tiene como objeto definir las directrices de gestión de residuos de construcción y demolición en base al proyecto de obra presentado, cumpliendo la gestión estatal, autonómica y local existente.

El poseedor/contratista está obligado a presentar al productor/poseedor un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. Este Plan desarrollará la gestión de los residuos conforme a la sistemática que llevará a cabo el poseedor/contratista, tomando como base este Estudio. El Plan presentado será aprobado por la Dirección Facultativa, así como todas las actualizaciones y modificaciones necesarias, de forma que componga un documento que refleje finalmente la gestión realizada.

Datos de la obra	DOBLE CIRCUITO LSAT DE 20KV DE CT SOL SALIENTE A CR2 Y CR3 PARA PLAN PARCIAL 3/1, BENIDORM (ALICANTE)
Promotor	TERRA VILLAGE LAND, S.L., con C.I.F. número B-53436085, y domicilio a efectos de notificaciones, en Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante .
Proyectista	El Ingeniero Técnico Industrial Nº de Colegiado: 4527 Nombre: Pedro J. Ortega Portas
Contratista	A definir.

7.1 IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES

EL PRODUCTOR/PROMOTOR:

Se identifica como el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción: el promotor.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

- TERRA VILLAGE LAND, S.L., con C.I.F. número B-53436085, y domicilio a efectos de notificaciones, en Plaza de la hispanidad, 4 03503 Benidorm, Alicante.

EL POSEEDOR/CONTRATISTA:

Es la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición, que no ostente la condición de gestor de residuos. Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma: el contratista / constructor

A definir.

EL GESTOR/ES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:

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 e identificado por el poseedor de los residuos (contratista / constructor) mediante el Plan de gestión de residuos, con anterioridad al comienzo de las obras.

7.2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Son de aplicación las siguientes normativas:

A NIVEL ESTATAL

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- El Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008.
- La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

A NIVEL AUTONÓMICO

- La Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana, de Presidencia de la Generalitat.
- El Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

7.3 CÁLCULO DE LAS FRACCIONES MÍNIMAS OBLIGATORIAS SEGÚN RD 105/2008

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

Hormigón:	80'00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos:	40'00 tn.
Metal:	2'00 tn.
Madera:.....	1'00 tn.
Vidrio:	1'00 tn.
Plástico:	0'50 tn.
Papel y cartón:	0'50 tn.

A continuación procedemos al cálculo estimado de estas fracciones en base a los resultados de la Agencia Catalana de Residuos, publicados en la Guia per la elaboració d'estudis de gestió de residus de construcció i enderroc. Estos datos son sólo valores de referencia. La cuantificación de generación de residuos real será justificada al final de obra mediante el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición y las posibles modificaciones, aprobadas por la Dirección Facultativa, según las acciones desarrolladas y los residuos obtenidos, así como otra documentación fehaciente especificada en el RD 105/2008.

7.4 CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN PRDEN MAM/304/2002

Según los criterios y condiciones de la obra objeto de este Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y tomando como referencia las fracciones mínimas obligatorias a separar, a continuación se marcan las fracciones que se producirán en esta obra, identificadas con su código LER (Listado Europeo de Residuos), recogido en la Orden MAM/304/2002.

Clasificación y descripción de los residuos

La Identificación de los residuos a generar, se realizará codificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. De acuerdo con ella tendremos:

RCDs de Nivel I. - Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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

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

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

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación, de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCDS NIVEL I:

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDS NIVEL II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
	20 01 01	Papel
5. Plástico		
	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		

	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo		
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón

Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

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

	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

7.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA FRACCIÓN, EN TN Y M3

Para el cálculo de los cada uno de los residuos en la presente obra se han considerado dos tipos de tareas o trabajos:

- Residuos procedentes de los trabajos previos; replanteos, movimientos de tierras, excavaciones, etc.

En este capítulo, si bien el volumen es considerable al incluirse la excavación de la zanja de las líneas, dado que el material va a ser utilizado en su totalidad en la propia obra, bien en relleno o nivelado de parcelas o como material granular, esta cantidad de material no se incluirá en la valoración de los costes de la gestión de residuos.

- Residuos de obras de nueva construcción.

Al tratarse de una instalación de un elemento prefabricado que se instala en una zona sin edificar, no se generarán residuos de la construcción por demolición. Para la gestión de los materiales propios de embalajes, etc, se incluirá en la estimación de los gastos la colocación de un contenedor.

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1.872,57	1,50	1.248,38

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% / p	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto				
2. Madera				
3. Metales				
4. Papel				

5. Plástico				
6. Vidrio				
7. Yeso				
TOTAL estimación				
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos				
2. Hormigón				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
4. Piedra				
TOTAL estimación				
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras				
2. Potencialmente peligrosos y otros				
TOTAL estimación				

7.6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

A continuación se marcan con una "x" las medidas llevadas a cabo en esta obra para la prevención en la generación de residuos.

SOBRE LOS MATERIALES

x	Se realizará un estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de material.
x	Se revisará el estado del material en la recepción del mismo para comprobar el estado correcto del mismo y de los embalajes para su conservación.
x	El acopio de los materiales se realizará de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos, etc.
x	Las arenas y gravas se acopiarán sobre una base dura para reducir desperdicios.
x	Se evitará la generación de sobrantes de naturaleza pétreo, grava, arena y rocas trituradas, devolviendo en lo posible al proveedor las partidas sobrantes o utilizándolas en alguna fase de la obra.
x	Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas.
x	El hormigón será preferentemente suministrado de central, los pedidos se realizarán ajustando al máximo las necesidades. En caso de sobrar material, se intentará utilizar en otras unidades de obra, soleras, aceras, etc...

x	Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
	Los materiales cerámicos y tejas suministrados a obra serán los estrictamente necesarios, lo cual supondrá una medición previa a su solicitud al suministrador real.
	Los restos de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, se limpiarán de los restos de mortero o colas, para reutilizarlos siempre que sea posible.
x	Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
x	Todos aquellos suministros a obra que vengan embalados en paquetes de madera o paletizados, será el propio suministrador quien procederá a su retirada una vez acabada su finalidad. Los palés serán devueltos a la empresa que los suministró para posteriores utilizaciones.
x	Toda la ferralla utilizada en obra vendrá previamente montada en taller. El armado de muros se realizará con malla electrosoldada según planos de proyecto y será necesaria la presentación de los planos de montaje y planillas previamente a la obra en donde esté especificado la posición y lugar de cada elemento de ferralla.
	Los elementos de estructura (perfiles laminados, placas etc.) vendrán cortados desde taller, produciéndose en obra la soldadura estrictamente necesaria.
x	Se utilizarán materiales con certificados ambientales
	Otros (indicar)

SOBRE EL PROCESO DE EJECUCIÓN

x	Se segregará en origen los residuos generados siempre que sea posible.
x	Se habilitará una zona o zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames.
x	Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames durante el transporte.
x	Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales
x	La excavación se ajustará a las medidas del proyecto, evitando sobreexcavaciones innecesarias.
x	Se aprovecharán tierras de la excavación para rellenos en la misma obra.
	Se ha optimizado el cálculo de la estructura portante para reducir el peso y, por tanto, la cantidad de materiales a emplear.
x	Se utilizarán sistemas industrializados, basados en módulos prefabricados de gran formato.
x	Se emplearán encofrados reutilizables.

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN O VERTIDO QUE SE REALIZARÁN

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la administración autonómica correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

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.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R. D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la comunidad autónoma.

VALORIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA

Relación de residuos reutilizados en la misma obra

A continuación se marcan las operaciones previstas de reutilización de residuos en la misma obra, indicando la fracción a la que corresponden, el lugar de destino previsto y la cantidad

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	PROPIA OBRA
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
X	Reutilización de tierra vegetal	PROPIA OBRA

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

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
x	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
x	Formación de terraplenes

7.7 DESTINO DE LOS RESIDUOS FUERA DE LA OBRA

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", será necesario especificar su destino final, ya sea valorización (restauración, reutilización, reciclado, etc.) o eliminación (vertedero), así como el tratamiento realizado en caso necesario. La nomenclatura de tratamientos se recoge en la Orden MAM/304/2002, y son los siguientes:

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Generalitat Valenciana para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
Sin tratamiento esp.	Reutilización en obra	1.872,57
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		
	17 04 03	Plomo			
	17 04 04	Zinc			
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		
	17 04 06	Estaño			
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel					
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
5. Plástico					
	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
6. Vidrio					
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	

	01 04 09	Residuos de arena y arcilla		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
	2.Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón		Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06		Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
	4. Piedra					
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Reciclado		

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1.Basuras				
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado/ vertedero	Planta de reciclaje RSU	
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
	2.Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito/ Tratamiento		
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito seguridad		
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad		
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP'S	Tratamiento Fco-Qco		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB'S	Depósito Seguridad		

	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's		Depósito Seguridad		
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's		Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		Tratamiento Fco-Qco		
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		Depósito / Tratamiento		
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos...)		Depósito / Tratamiento		
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)		Depósito / tratamiento		
	16 01 07	Filtros de aceite		Depósito/ Tratamiento		

	20 01 21	Tubos fluorescentes		Depósito/ Tratamiento		
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas		Depósito/ Tratamiento		
	16 06 03	Pilas botón		Depósito / Tratamiento		
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado		Depósito/ Tratamiento		
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		Depósito / Tratamiento		
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		Depósito / Tratamiento		
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		Depósito / Tratamiento		
	15 01 11	Aerosoles vacíos		Depósito/ Tratamiento		
	16 06 01	Baterías de plomo		Depósito/ Tratamiento		
	13 07 03	Hidrocarburos con agua		Depósito / Tratamiento		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03		Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	

Los planes de tratamiento de residuos sólidos urbanos

ZONA II, IV Y V. CASTELLÓ CENTRO

Población: 335.096 habitantes.
Residuos generados: 578.940 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 21/12/04) y constituido el 28/12/05.
Adjudicatario: Reciplasa.
El Plan Zonal propone la ampliación del vertedero de Onda y la adecuación como planta de valorización; dos estaciones de transferencia, un centro de voluminosos y 34 ecoparques.

ZONA VI, VII Y IX. VALENCIA INTERIOR.

Población: 104.818 habitantes.
Residuos generados: 378.903 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 10/11/04) y constituido el 30/06/05.
Adjudicatario: UTE Senda Ambiental y Reciclados Servicios del Mediterráneo.
El Plan Zonal prevé dos plantas de residuos en Liria y Caudete; otro centro de voluminosos en Liria; estaciones de transferencia en Ademuz, Domeño y Buñol. 61 ecoparques y un vertedero de rechazos en Caudete de las Fuentes.

ZONA XIII. ALT VINALOPÓ

Población: 181.790 habitantes.
Residuos generados: 210.108 t.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 21/12/04). Pendiente de que la asamblea del consorcio apruebe las bases técnicas. Prevé adecuar la planta de Villena, 11 ecoparques y un centro de voluminosos.

ZONA XVII. VEGA BAJA.

Población: 297.251 habitantes.
Residuos generados: 635.162 t.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 28/04/05) y constituido el 29/12/05.
Adjudicatario: UTE Cespa-Ortiz.
El Plan Zonal prevé una planta de residuos (por definir), un centro de voluminosos, una estación de transferencia, 27 ecoparques y un vertedero de rechazo.

ZONA XVIII. BAIX VINALOPÓ

Población: 315.147 habitantes.
Residuos generados: 337.139 toneladas.
Administración competente: Consorcio Baix Vinalopó, aprobado (DOCV 27/01/05).
Adjudicatario: Urbaser.
El Plan Zonal prevé una planta y un vertedero de rechazo en Elx, 9 ecoparques, un centro de voluminosos y ninguna estación de transferencia.

ZONA I. NORTE DE CASTELLÓ

Población: 104.818 habitantes.
Residuos generados: 289.476 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 26/10/01) y constituido el 11/02/02.
Adjudicatario: UTE Azahar Ambiental SA-Ecodeco SPA-Teconoma SA.
El Plan Zonal prevé una planta de valorización y vertedero en Cervera; un centro de voluminosos, tres estaciones de transferencia y 49 ecoparques.

ZONAS III Y VIII.

Área metropolitana de Valencia: 1.446.307 habitantes que generan 1.764.035 residuos. El Entrem es la administración competente. Prevé dos plantas en Quart y Manises, 53 ecoparques y la ampliación de Dos Aguas como vertedero.
Sur de Castelló/Norte de Valencia: 165.928 habitantes que generan 298.099 toneladas; plantas y vertederos de rechazo en Algimia y Vall d'Uixó; centro de voluminosos en Monóvar; estación de transferencia en Segorbe y 67 ecoparques.

ZONA X, XI Y XII. RIBERA ALTA Y BAIXA, LA COSTERA, LA SAFOR, LA CANAL DE NAVARRÉS, LA VALL D'ALBAIDA Y LA VALL D'AYORA.

Habitantes: 836.533. Residuos generados: 1.003.840 toneladas.
Consortios creados en el DOCV 10/11/04. El área de gestión 1 (la Ribera) adjudicado a la UTE Tetma-Lubasa. El área de gestión 2 (el resto) pendiente de aprobar las bases técnicas. En la Ribera se prevé ampliar la planta de Guadassuar y un vertedero de rechazo en Tous y 33 ecoparques. En el resto una planta de RIU, un vertedero y 22 ecoparques.

ZONA XIV. L'ALCOIÀ/EL COMTAT/L'ALACANTÍ.

Población: 207.995 habitantes.
Residuos: 308.514 toneladas.
Administración competente: consorcio aprobado (DOCV 18/01/05) y constituido el 20/12/05. Pendiente de aprobación de las bases técnicas por parte de la asamblea del consorcio.
El plan zonal ampliar la planta y el vertedero de rechazo de Xixona y la estación de transformación de Alcoi. 1 centro de voluminosos y 37 ecoparques.

ZONA XVI. ALICANTE CIUDAD

Población: 310.330 habitantes.
Residuos: 364.306 toneladas.
Administración competente: Ayuntamiento de Alicante (DOCV 21/01/05). Adjudicatario: Inusa.
El Plan Zonal prevé ampliar la planta de residuos y el vertedero de rechazo de Fontcalent (propiedad del ayuntamiento y gestionada por Inusa (Vaersa y Cespa). Se creará un centro de voluminosos y 4 ecoparques. No se ha previsto estación de transformación.

El municipio donde se encuentra la obra corresponde a la ZONA XV, según Plan Zonal de la Comunidad Valenciana aprobado en la Ley 10/2000 sobre residuos.

7.8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

A continuación se marca con una "x" las medidas que se llevarán a cabo en esta obra para la separación de los residuos

En derribos, se procederá a la eliminación previa de los elementos desmontables y/o peligrosos.	
Se realizará la desconstrucción del edificio, llevando a cabo la separación adecuada de cada fracción.	
Se realizará un derribo integral para realizar su posterior separación por parte del gestor.	

X	La separación de las fracciones se llevará a cabo por el poseedor/contratista dentro de la obra.
	Por falta de espacio físico en la obra, no resulta viable realizar la separación de residuos dentro de la obra. En este caso, el poseedor contratará 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 caso, el poseedor deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
X	Se habilitará una o varias zonas para el almacenamiento de los residuos en contenedores. Estas zonas deberán tener un acceso fácil para la recogida de los mismos.
X	Existirá una zona habilitada exclusivamente para los residuos peligrosos, con tantos contenedores/recipientes como sea necesario, que permita su almacenamiento por separado. Esta zona será plana y estará situada fuera del tránsito habitual de maquinaria, para evitar derrames accidentales. Estos residuos no se almacenarán en la obra más de 6 meses.
X	Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro.
X	En los contenedores/bidones/sacos industriales deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información: - Fracción de residuo correspondiente, así como símbolo identificativo - Razón social del gestor, CIF y teléfono - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
X	Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo sólo acceder el personal especializado o autorizado.
	Otros (indicar)

7.9 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCDS

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se describen a continuación en las casillas marcadas.

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor.

	Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación. En concreto, será necesario realizar un proyecto específico para su retirada mediante empresa especializada.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

7.10 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO

La valoración del coste previsto para la gestión de residuos formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte. En este capítulo se valorará el coste de la gestión desglosado por fracción, así como el importe estimado del coste en la manipulación, adecuación de espacios y almacenamiento, medios auxiliares, transporte, etc. Todo ello se reflejará en la partida de gastos generales.

COSTES DE GESTIÓN FUERA DE LA OBRA

A.1.: RCDs Nivel I				
		Cantidad (m3)	Precio (€/m3)	Importe (€)

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados desde los datos de proyecto		1.248,38	1,50	1.872,57 (*) 0,00
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				40,00

A.2.: RCDs Nivel II				
		Cantidad (m3)	Precio (€/m3)	Importe (€)
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto				
2. Madera				
3. Metales				
4. Papel				
5. Plástico				
6. Vidrio				
7. Yeso				
TOTAL estimación				
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos				
2. Hormigón				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
4. Piedra				
TOTAL estimación				
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras				
2. Potencialmente peligrosos y otros				
TOTAL estimación				

Resto de costes de gestión				
Costes administrativos, alquileres, portes, etc. Se incluye el servicio de un contenedor		1	90,00	90,00

TOTAL GESTION RESIDUOS				1.523,56
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra.				1.393,56

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

8 ANEXO 3 EJECUCIÓN CANALIZACIONES EN VÍA PÚBLICA

EN TÉRMINOS GENERALES LAS NORMAS MÍNIMAS A CUMPLIR POR LOS INTERESADOS QUE REALICEN OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA SERÁN:

8.1 CONDICIONES GENERALES

La Dirección Facultativa de las obras asumirá la responsabilidad de mantener durante la ejecución de los trabajos las condiciones legales en materia de seguridad, señalización y prevención de accidentes.

Los elementos que queden incorporados de forma inseparable a la vía pública o a su subsuelo serán propiedad municipal, de forma que los operadores de telecomunicaciones, para alquilar o ceder las canalizaciones que ahora se autorizan a cualquier otro uso distinto del autorizado, deberán recabar, previamente, la autorización municipal.

La autorización que se otorga está supeditada a los intereses públicos, por lo que, cuando vayan a ejecutarse obras de iniciativa pública que puedan afectar a las instalaciones objeto de esta licencia, los costes de reposición o modificaciones provisionales o definitivas correrán a cargo del titular de la licencia, incluido las elevaciones de arquetas a nueva rasante, en su caso.

No se autoriza la colocación de armarios u otros elementos cerrados sobre la vía pública ni en la proyección de la misma (se entiende por vía pública: aceras, calzadas, zonas verdes y, en general, cualquier espacio público).

En ningún caso la red del usuario se grapará por las fachadas, matizándose que la acometida a cada edificio debe realizarse desde la red subterránea directamente.

Obligaciones fiscales

El peticionario, deberá presentar, salvo que tenga concertado Convenio Fiscal con este Excmo. Ayuntamiento u otro tipo de exención en el plazo de treinta días, contados desde el siguiente al de serle notificada esta resolución, una declaración-liquidación provisional del impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras, en las dependencias del servicio de economía y hacienda, sitas en c/ Jorge Juan, 1-3, de conformidad con el art.6 de la ordenanza fiscal reguladora del impuesto. La falta de presentación, dará lugar a la aplicación del recargo correspondiente (art. 61 de la Ley general tributaria).la liquidación correspondiente de tasas por el otorgamiento de la licencia solicitada.

8.2 APERTURA DE ZANJA

El trazado y sección de las zanjas deberá ajustarse a las normas que, en cada caso, señalen los Técnicos del Departamento de Control de Actuaciones en Vía Pública de Servicios y Mantenimiento.

Con carácter previo al inicio de las obras, el concesionario deberá aportar planos de las zonas de trabajo, a escala, donde quedarán situados todos los servicios afectados.

Las presiones transmitidas a la calzada deberán ser inferiores a las máximas admitidas. La descarga de bobinas de cable se realizará en el horario indicado en el párrafo segundo de la condición 7.2.4

Los productos resultantes de la demolición de pavimentos así como las tierras procedentes de la excavación se retirarán y cargarán directamente a contenedor o camión para su transporte a vertedero, o permitiéndose su acopio en la vía pública. Excepcionalmente, se podrán autorizar por el Técnico Municipal el relleno de las zanjas con las tierras procedentes de la excavación.

Los trabajos de retirada de escombros mediante camiones y la ubicación de los mismos junto a la zona de obras, se realizará exclusivamente en el horario de 10 a 12 horas y de 15 a 17 horas. En ningún caso para realizar estas operaciones se podrá interrumpir la circulación rodada.

Cruces de calzada.

Los cruzamientos de calzada se realizarán preferentemente en las intersecciones de las calles. Deberán realizarse por mitades de forma que en ningún momento se produzca la interrupción de la circulación rodada. Los tubos del cruce de calzada deberán protegerse con arena u hormigón HM-20/B/12. A continuación se rellenará con zahorra artificial o grava 40/60mm, 20cm de hormigón HM-20/B/12 y se rematará con aglomerado asfáltico en caliente.

Los cruzamientos de la red eléctrica deberán realizarse por las intersecciones de las calles, colocando 4 tubos de Ø160mm y 6 Ø160mm cuando se ejecuten los cruces a la altura del Centro de Transformación.

Los solicitantes deberán, en su caso, reponer la señalización vertical y/o horizontal, columnas, elementos urbanos, etc., que por necesidades de la obra se hayan demolido o desmontado, haciéndose responsables de los accidentes o daños que por su defecto pudieran suceder.

Las arquetas, si las hubiere, cuando estén situadas en calzadas, se fabricarán de hormigón (pueden ser prefabricadas de hormigón) y la tapa, cuando estén situadas en calzada, será de fundición reforzada que admita el tráfico de vehículos de gran tonelaje.

En caso de que estén situadas en aceras, incluirán un marco de acero y se revestirán con pavimento igual al existente.

Las arquetas de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) de la edificación deberán situarse en zona comunitaria de la edificación.

8.3 PAVIMENTACIONES

Aceras.- Se repondrán las aceras afectadas por las obras con pavimento de las mismas características que el existente, sentado sobre solera de hormigón en masa HM/20/B/25 y 15 cm de espesor y tomado con mortero M-7 CEM. Antes del inicio de los trabajos se deberá tener acopiado el material necesario para la reposición del pavimento afectado.

Calzadas.- En las zonas de calzada afectada por la ejecución de las obras se procederá a reponer el asfalto.

Cuando la canalización es longitudinal a la calle, se asfaltará la longitud por un ancho de entre 2,50m y 3,00 metros.

Cuando la canalización es transversal a la calle se asfaltará la longitud por un ancho de 5,00 metros.

Realizado con aglomerado asfáltico en caliente de iguales características que el existente y cuyo espesor será igual al existente y como mínimo de 8 centímetros, sellando los cortes con un mástic o material similar en su totalidad y con máquina extendidora.

El aglomerado asfáltico empleado, deberá ser de idénticas características al existente (S-12 árido porfídico, S-12 árido calizo, S-20 árido porfídico, 4-A, D-8 porfídico, D-8 pórfido con betún modificado, 4-A con betún modificado, etc.).

En caso de que así se estime oportuno por parte de la supervisión municipal se deberá reperfilar todo el ancho de la calzada con una capa de microaglomerado de 2,5 cm de espesor, con betunes modificados, tipo Stirel o similar (debidamente aceptado por el Ayuntamiento).

8.4 SEGURIDAD Y SALUD

Los solicitantes deberán señalizar la zona de obras, cuando ocupen parte de la calzada, mediante señales de “peligro obras”, estrechamiento de calzada, limitación de velocidad a 30Km/h. y señales de dirección obligatoria que indiquen la trayectoria a seguir por los vehículos. Toda esta señalización deberá ser reflectante. Igualmente, en horario nocturno, sobre las vallas que materialicen, el desvío de circulación se colocarán destellos luminosos.

Los solicitantes deberán vallar convenientemente la zona de obras de forma que se impida el acceso a los viandantes, facilitando el paso de los mismos, garantizando su seguridad con los medios necesarios (pasarelas, etc.).

Los solicitantes podrán ocupar, en aquellos lugares donde existe, la zona de calzada destinada a estacionamiento permanente de vehículos, únicamente por el período de duración de la obra, debiéndose señalizar la misma con señales de prohibición de estacionamiento colocadas con 48 Horas de antelación a la realización de los trabajos. Estas señales deberán llevar inscritas el día, la hora de comienzo y tipo de trabajo.

8.5 ENSAYOS

Se realizarán y remitirán al servicio técnico municipal del departamento de Control de Actuaciones en Vía Pública las actas de los ensayos que se determinen en el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

El plan de control de calidad deberá contemplar los ensayos y mediciones que se detallan en el PG3 y la Orden circular 326/00, aplicados a las unidades de obra que se proyecten. En todo caso se incluirán, como mínimo, los siguientes:

Agua Potable

Previamente a la recepción de las obras deberá procederse a la realización de las dos pruebas siguientes, bajo la supervisión de la empresa concesionaria del servicio.

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado
- Análisis granulométrico
- Ensayo del grado de compactación.

Hormigones:

- Ensayo de resistencia del hormigón (cada 50m³ o fracción)

Instalaciones:

Prueba de presión interior:

Para la realización de la misma deberán estar colocados en su posición definitiva todos los elementos de la conducción. La zanja deberá estar parcialmente llena dejando vistas las juntas entre elementos.

La presión interior de prueba será tal que se alcance, en el punto más cajo del tramo en prueba, una presión de 14kg/cm². Se considerará satisfactoria la prueba cuando alcanzada la presión de prueba y durante 30 minutos el manómetro no acusen un descenso superior a la raíz cuadrada de la quinta parte de la presión de prueba (1,67kg/cm² para una presión de prueba de 14kg/cm²).

Red de saneamiento.

Los materiales prefabricados que se utilicen en la red de saneamiento deberán cumplir las normas citadas en este pliego, en los planos y especificaciones del proyecto. El cumplimiento de la normativa deberá acreditarse por organismo independiente cualificado y habilitado para la función de acreditación. La documentación de acreditación de calidad deberá ser revisada

por la Dirección Facultativa de las Obras y aceptada por el Técnico Municipal responsable de la supervisión de las obras.

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico
- Ensayo del grado de compactación

Tuberías:

- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 295, relativa a los tubos de gres.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 127.010, relativa a los tubos de hormigón.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN UNE 1401-1, relativa a los tubos de plástico.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 127.011, relativa a los pozos prefabricados de hormigón armado.
- Deberá realizarse una prueba de estanquidad de todas las canalizaciones construidas, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE-EN 1610.

Elementos de cubrición y cierre

- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma EN 124.
- Comprobación del peso de los elementos.
- Comprobación de los elementos de estanquidad y sujeción.

Hormigones

- Ensayo de resistencia del hormigón (cada 50m³ o fracción)

Previamente a la recepción municipal de las obras y una vez extendida la capa de asfalto, la empresa concesionaria del mantenimiento de la red deberá realizar una inspección interior de todas las canalizaciones mediante cámara de televisión. En el caso de que se observen tubos agrietados o rotos, juntas mal colocadas o tramos de canalización en contrapendiente, deberá procederse a su demolición o desmontaje y reparación mediante sistemas que aseguren la estanquidad.

Red de Alumbrado Público

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

Elomar Ingenieros
C/ Canalejas, 24, 3º
CP: 03001 Alicante

móvil: 626400187 correo electrónico: info@elomaringenieros.com

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo del grado de compactación.
-

Materiales e instalaciones

Previamente a la recepción municipal de las obras, el departamento de alumbrado público deberá realizar una inspección de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento. Caso de que incumpliese la normativa vigente deberá procederse a su demolición o desmontaje y reparación mediante.

Red eléctrica

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo del grado de compactación.

Materiales e instalaciones

Corresponde a la empresa distribuidora el control de calidad de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento.

Red de Telecomunicaciones

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo del grado de compactación.

Hormigones

- Ensayo de resistencia del hormigón (cada 50m³ o fracción).

Materiales e instalaciones

Corresponde a la empresa distribuidora el control de calidad de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento.

Red de Gas Natural

Rellenos de zanjas (cada 1000m³ o fracción):

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico
- Ensayo del grado de compactación

Materiales e instalaciones

Corresponde a la empresa distribuidora el control de calidad de los materiales eléctricos y las instalaciones, así como las pruebas de funcionamiento.

Pavimentación

El plan de control de calidad deberá contemplar los ensayos y mediciones que se detallan en el PG3 y la Orden Circular 326/00, aplicados a las unidades de obra que se proyecte. En todo caso se incluirán, como mínimo, los siguientes:

Capa base zahorra artificial:

- Ensayo Proctor modificado.
- Análisis granulométrico.
- Ensayo de desgaste de Los Ángeles.
- Ensayo del grado de compactación.
- Medición de las rasantes de las superficies acabadas.

Capa base de grava-cemento:

- Composición granulométrica.
- Ensayo de resistencia a la compresión a los siete días.

Capa base de aglomerado asfáltico y capa de rodadura:

- Ensayo de Los Ángeles de los áridos.
- Ensayo de absorción.
- Ensayo de penetración del ligante.
- Medición de la temperatura de aplicación.
- Contenido del ligante bituminoso en la mezcla.
- Análisis granulométrico de la mezcla.
- Ensayo Marshall para determinar densidad, estabilidad y deformación.

Pavimento de aceras (cada 2500m² o fracción):

- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma 127.015, relativa a las adoquines de hormigón.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma 127.022, relativa a las baldosas de hormigón.
- Certificación AENOR o equivalente del suministrador del cumplimiento de la norma 127.025, relativa a bordillos, ríogolas de hormigón y piezas de alcorques.
- Ensayo de resistencia mecánica de baldosas, bordillos y ríogolas.
- Ensayo de resistencia del hormigón.

8.6 FINAL DE OBRA

En el plazo máximo de un mes, después de finalizadas las obras a que se refiere esta autorización, deberá suministrar al Departamento de Control de Actuaciones en Vía Pública de Servicios y Mantenimiento, los planos de final de obra en formato papel, dwg, dxf o dgn sobre cartografía municipal, referenciada a coordenadas UTM Huso 30, representando el eje de la canalización y grafiando los servicios afectados y/o detectados.

Deberá aportarse Certificado Final de Obra visado por la Dirección Facultativa de las Obras.

■ ■ ■ ■ ■

El Ingeniero Técnico Industrial
Nº de Colegiado: 4527
Nombre: Pedro J. Ortega Portas

Alicante mayo de 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
-----------------------	---

APÉNDICES

APÉNDICE 1 – ANEJO 6 -JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

APÉNDICE 2 – ANEJO 9 - REDES DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se adjuntan aquellos anejos que redactados en el Proyecto Modificado N°1 y que tienen validez para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto de terminación de obras.

En concreto, se incluyen:

- APÉNDICE 1 – ANEJO 6 - JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO
- APÉNDICE 2 – ANEJO 9 - REDES DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

La documentación correspondiente a planos y valoración económica de las obras a ejecutar, se encuentran en los correspondientes documentos.

APÉNDICES

APÉNDICE 1 – ANEJO 6 -JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

ANEJO 6: JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. CRITERIOS GENERALES	3
2. CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES. CAUDALES DE APORTACIÓN.....	3
3. CÁLCULO DE AGUAS RESIDUALES. CAUDALES DE APORTACIÓN	3
4. CONEXIONES CON EL EXTERIOR	4
5. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS CUNETAS	4
6. COMPROBACIÓN DE CAPACIDAD DE IMBORNALES	5
7. DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO	5
8. GRUPO DE BOMBEO DE LA RED 3 DE RESIDUALES.....	5
8.1. DATOS DE PARTIDA:	5
8.2. CONSIDERACIONES GENERALES.....	5
8.3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA	6
8.4. ELECCIÓN DE EQUIPOS.....	6
8.5. EQUIPO ELÉCTRICO.....	7
8.5.1. Aparellaje:	7
8.6. GRUPO ELECTRÓGENO.	7
9. LISTADOS DE CÁLCULO DE LAS REDES	8
9.1. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	8
9.1.1. Red 1	8
9.1.1.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	8
9.1.1.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)	8
9.1.1.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS	8
9.1.1.4. ACCIONES SOBRE LA RED (Uds.: lts/sg ha)	9
9.1.1.5. RESULTADOS DE CÁLCULO	9
9.1.1.6. EXCAVACION (M3).....	10
9.1.1.7. MEDICION (M.L.).....	10
9.1.1.8. CROQUIS DE LA RED	11
9.1.2. Red 2.....	11
9.1.2.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	11
9.1.2.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)	11
9.1.2.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS.....	12
9.1.2.4. ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha)	13
9.1.2.5. RESULTADOS DE CALCULO	14

ÍNDICE	
9.1.2.6.	EXCAVACION (M3) 17
9.1.2.7.	MEDICION (M.L.) 18
9.1.2.8.	CROQUIS DE LA RED 18
9.1.3.	Red 3 19
9.1.3.1.	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS 19
9.1.3.2.	COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms) 19
9.1.3.3.	CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS 20
9.1.3.4.	ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha) 21
9.1.3.5.	RESULTADOS DE CALCULO 21
9.1.3.6.	EXCAVACION (M3) 23
9.1.3.7.	MEDICION (M.L.) 24
9.1.3.8.	OBSERVACIONES 24
9.1.3.9.	CROQUIS DE LA RED 25
9.2.	RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES..... 25
9.2.1.	Red 1 25
9.2.1.1.	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS 25
9.2.1.2.	COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms) 25
9.2.1.3.	CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS 26
9.2.1.4.	ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha) 26
9.2.1.5.	RESULTADOS DE CALCULO 26
9.2.1.6.	EXCAVACION (M3) 27
9.2.1.7.	MEDICION (M.L.) 27
9.2.1.8.	CROQUIS DE LA RED 28
9.2.2.	Red 2 28
9.2.2.1.	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS 28
9.2.2.2.	COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms) 28
9.2.2.3.	CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS 29
9.2.2.4.	ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha) 30
9.2.2.5.	RESULTADOS DE CALCULO 31
9.2.2.6.	EXCAVACION (M3) 32
9.2.2.7.	MEDICION (M.L.) 33
9.2.2.8.	OBSERVACIONES 33
9.2.2.9.	CROQUIS DE LA RED 34
9.2.3.	Red 3 34
9.2.3.1.	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS 34

ÍNDICE	
9.2.3.2.	COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms) 34
9.2.3.3.	CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS 35
9.2.3.4.	ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha)..... 36
9.2.3.5.	RESULTADOS DE CALCULO 36
9.2.3.6.	EXCAVACION (M3) 37
9.2.3.7.	MEDICION (M.L.) 38
9.2.3.8.	CROQUIS DE LA RED..... 38
APÉNDICE 6.1.- DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA 3127 H DE TFB FLYGT39	
APÉNDICE 6.2.- MANUAL DE LA BOMBA 3127 DE TFB FLYGT41	

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Caudales de aguas residuales.....4
Tabla 2.	Caudales de aguas pluviales5

■ ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Curvas de trabajos6
Figura 2.	Curvas de potencia6
Figura 3.	Caseta de hormigón prefabricado y grupo electrógeno7
Figura 4.	Croquis de la red de residuales nº 111
Figura 5.	Croquis de la red de residuales nº 219
Figura 6.	Croquis de la red de residuales nº 325
Figura 7.	Croquis de la red de pluviales nº 128
Figura 8.	Croquis de la red de pluviales nº 234
Figura 9.	Croquis de la red de pluviales nº 338

1. CRITERIOS GENERALES

El planteamiento seguido para el diseño de la red de saneamiento atiende a un sistema separativo, disponiendo tres redes para la actuación. Una red de recogida de aguas residuales, otra recogida de aguas pluviales de viarios y parcelas, y una tercera, compuesta por una serie de cunetas, para recogida de las aguas de las zonas verdes, de protección y de aparcamiento.

En función del caudal previsto en cada caso se determina la sección óptima de los conductos y cunetas.

2. CÁLCULO DE AGUAS PLUVIALES. CAUDALES DE APORTACIÓN

Para el cálculo de los caudales que entran a la red por cada imbornal se aplica la fórmula racional:

$$Q = \frac{C \times A \times I}{K}$$

Donde $I = 29.70 \text{ mm/h}$, deducida en el anejo del encauzamiento del barranco, $K = 3000$ (Q en l/s y A en m^2), A es el área de la subcuenca que se define para un determinado tramo de red y C es el coeficiente de escorrentía que se obtiene por la ecuación:

$$C \times A_{\text{tot}} = C_p \times A_p + C_u \times A_u + C_{zv} \times A_{zv}$$

Donde:

- p = firmes, C_p : 0.90
- u = parcela urbanizada, C_u : 0.65
- zv = zona verde, C_{zv} : 0.20

Para la definición del área de cada subcuenca se ha tenido en cuenta principalmente la disposición del sistema viario, así como la disposición del terreno en las zonas verdes y de protección.

En el presente anejo se adjunta un plano donde se muestran las subcuencas, el área que abarcan, los coeficientes de escorrentía adoptados y los caudales recogidos en ellas.

3. CÁLCULO DE AGUAS RESIDUALES. CAUDALES DE APORTACIÓN

El estudio de aportaciones de aguas residuales se ha hecho considerando que el uso previsto de las parcelas en el sector es el industrial o terciario.

En este caso, la dotación media (Q_{med}) se estima en $47 \text{ m}^3/\text{Ha}/\text{día} = 5.44 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{s}$.

Aplicando un coeficiente de mayoración de 1.32, correspondiente a la hora de mayor consumo, y un coeficiente de 0.5 para el caudal mínimo, los caudales máximos y mínimos previstos quedan:

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{med}} \times 1.32 = 7.18 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{s} = 7.18 \times 10^{-5} \text{ l m s}$$

$$Q_{\text{min}} = Q_{\text{med}}/2 = 2.72 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{s} = 2.72 \times 10^{-8} \text{ l m}^2/\text{s}$$

Así, para las parcelas existentes, las aportaciones son las siguientes:

Definición de parcela (calles)	Superficie de parcela (m²)	Caudal máximo (l/s)	Caudal mínimo (l/s)	Nº acometidas a red
A (PK 0+000 – PK 0+220) – B	41.226,72	2.956	1.12	3
A (PK 0+270 – PK 0+500) – B	71.091,32	5.104	1.936	7
A (PK 0+870- PK 1+250) –C-D-E	36.244,40	2.606	0.99	6
A (PK 1+300 – PK 1+550) –E-D-C	29.998,33	2.158	0.99	6
C (PK 0+510 – PK 0+970)-D-E	32.784,29	2.358	0.894	6
C (PK 0+130 – PK 0+510)-E-D	23.924,66	1.717	0.815	5

Tabla 1. Caudales de aguas residuales

A esas aportaciones mostradas en el cuadro anterior, se debe indicar que la subred dos, recibe, a través de una impulsión las aguas de la subred 3, que se estiman en 5.98 l/s en el caso de máximo caudal y de 2.48 l/s en el caso de mínimo.

4. CONEXIONES CON EL EXTERIOR

La red interior de saneamiento de residuales se subdivide en tres subredes. Cada una de ellas vierte a un punto de conexión diferente, con lo que se minimiza el caudal vertido en cada punto de conexión y se reducen los diámetros de las conducciones.

La primera subred recoge las aguas de la parte alta de la calle B y el tramo de la calle A comprendido entre la glorieta existente y la 1 y las conduce a una tubería existente de 300 mm de diámetro situada en el lado opuesto a la actuación de la glorieta existente.

La segunda subred recoge las aguas residuales de las parcelas situadas en el centro de la actuación, comprendiendo éste la calle A desde la glorieta 1 hasta pasada la glorieta 3 en el cambio de rasante, la calle B, la calle C hasta su encuentro con la calle E y la calle D hasta la intersección con la calle E. Esta red sale de la actuación paralela al cauce del barranco del Derramador, discuriendo por uno de sus márgenes hasta llegar a una conducción existente de 400 mm donde entronca.

Atraviesa la obra de fábrica protegida por una bancada de hormigón, y a la salida ésta, se le protege de las aguas del cauce disponiéndola detrás de gaviones, hasta que el terreno natural la recubra suficientemente.

La tercera red recoge el agua de las parcelas situadas al nordeste de la actuación. Esta red acaba en una impulsión que lleva las aguas hasta un ramal de la red dos.

La red de pluviales se subdivide en tres subredes. La primera red, recoge las aguas de la zona alta de la calle B y el primer tramo de la calle A y las conduce hasta una arqueta situada en la glorieta existente, donde también llega el agua de la cuneta existente en la carretera de la Nucia. A partir de ese punto, una tubería de 800 mm, -que discurre por debajo de la cuneta de la mencionada carretera-, evacua las aguas de la arqueta hasta una arqueta existente aguas abajo, que vierte las aguas a un barranco próximo a través de una tubería de 1000 mm.

La subred dos, vierte el agua directamente al barranco del Derramador. Y la tercera red lleva las aguas hasta una tubería de 800 mm que recoge las aguas de la cuneta 8 y aflora, pasado 5 metros el puente proyectado en la variante, a una cuneta allí proyectada.

En los perfiles longitudinales adjuntados en el Documento nº 2 se observan las profundidades resultantes, así como el resto de las características que definen las redes.

5. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS CUNETAS

Las cunetas proyectadas son triangulares, de taludes 1:6 y 1:4 en el lado de la carretera y en el opuesto respectivamente, en cumplimiento con las condiciones de seguridad mencionadas en la instrucción 5.2-1 C de drenaje superficial.

Para su dimensionamiento hidráulico se estudia el caudal previsto para cada cuneta según el plano de subcuencas adjunto. Conocido este, se estudiará el caudal admisible según la fórmula de Manning para fluidos en canales:

$$V = \frac{1}{n} * R_e^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{adm} = V * s.$$

Para canales de hormigón, $n = 0.016$.

El radio hidráulico $R_e = \frac{s}{p} = \frac{5 * h^2}{10.2 * h}$, $R_e = 0.49 \times h$.

Así, para cada caudal se calcula la profundidad de la cuneta (h), que define el ancho de la misma 10h. De los cálculos salen cunetas de 1.00, 1.20, 1.30 y 1.65 metros de ancho.

Cuneta	Caudal previsto (l/s)	Pendiente (%)	Profundidad/ancho (mm/mm)
1	63.78	3	0.10 / 1.00
2	83.88	1.8	0.12 / 1.20
3a	122.85	1	0.165 / 1.65
3b	77.27	1	0.13 / 1.30
4a	59.41	1	0.12 / 1.20
4b	17.07	1	0.10 / 1.00
5	116.91	1.5	0.165 / 1.65
6	22.22	3	0.10 / 1.00
7a	31.77	0.8	0.10 / 1.00

Cuneta	Caudal previsto (l/s)	Pendiente (%)	Profundidad/ancho (mm/mm)
7b	63.53	5	0.10 / 1.00
7c	147.63	5	0.12 / 1.20
7d	151.6	4.5	0.13 / 1.30
8a	80.39	1.5	0.12 / 1.20
8b	160.78	1.5	0.165 / 1.65
9	130.79	4	0.12 / 1.20

Tabla 2. Caudales de aguas pluviales

Adjunto al anejo un plano define donde se sitúa cada cuneta de las descritas en el cuadro anterior.

La cuneta a donde debe aflorar la tubería de las aguas pluviales de la red 3 tendrá talud a ambos lados de 1:4, una profundidad de 0.34 m y un ancho de 2.70 m.

La cuneta 3 vierte el agua a la red 2 de pluviales a través de una conducción de PVC de 400 mm de pendiente mínima 0.6%. La cuenta 4 y 9, confluyen en una arqueta que conecta con la red de pluviales a través de una conducción de PVC 400 mm de pendiente mínima 1%.

La cuneta existente que baja por la carretera de la Nucua se le da continuidad mediante una conducción de PVC de 800 mm bajo calzada, que para la pendiente de 3.12% desagua 2.037 l/s, frente a los 1568 l/s que recibe de la red 1 de pluviales y aguas arriba de la cuneta existente.

6. COMPROBACIÓN DE CAPACIDAD DE IMBORNALES

El cálculo del caudal absorbido por cada imbornal se realiza mediante la fórmula del vertedero, donde la longitud libre es de 169 cm.

Fórmula del vertedero:

$$Q_{abs} = \frac{L * h^{\frac{3}{2}}}{60}$$

Formula de Manning:

$$Q = K * S * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

Para pavimentos bituminosos K = 70. Para drenaje entre carril y aparcamiento con bombeo del 2%: R = 0.499h y S = 50h². Donde h es la altura del agua. Así la formula queda:

$$Q = 2201.92 * h^{\frac{8}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

La separación entre imbornales será en todos los casos de 50 m. Se dispondrán pareados. Para esta disposición se ha comprobado que la altura de agua que se alcanza en el peor de los casos es de 5.90 cm (calle A), pero como promedio alcanza 2.85 cm, con lo que se verifica que la capacidad de drenaje del conjunto de imbornales en la actuación es correcta.

7. DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO

Conocidos los caudales de aportación de aguas pluviales y residuales, y asignados estos a los diferentes tramos de su red correspondiente, se procede al cálculo hidráulico de las secciones de la tubería. Este cálculo se ha realizado empleando la fórmula de Manning-Strickler mediante proceso iterativo informatizado, relacionando adecuadamente las pendientes de cada tramo y la sección asignada la tubería, de manera que el caudal de desagüe supere al estimado.

La sección empleada para todos los tramos nuevos será circular y los conductos serán de P.V.C., UNE-EN 1404-1, de diámetro 400 mm para la red de residuales y de diámetros 400, 500 y 630 mm, para la red de pluviales.

La rugosidad uniforme equivalente será: P.V.C.: 0.000020 m

Siempre que sea posible los conductos irán enterrados a una profundidad mínima de 1.20 m, entendida ésta desde la cota de rasante hasta la clave de la tubería.

La banda de velocidades admisibles en el cálculo hidráulico de los conductos de residuales vendrá limitada inferiormente por v = 0.3 m/s y superiormente por v = 3 m/s. Para pluviales los límites estarán en 0.9 m/s la mínima y 6m/s la máxima.

Cuando los conductos de pluviales y residuales vayan por la misma calle, se dispondrán a una distancia de al menos un metro entre los riñones de la tubería.

Los resultados del cálculo de las redes por el programa de cálculo de redes de saneamiento UrbaNET HI-WIN se muestran en el apartado 9.

8. GRUPO DE BOMBEO DE LA RED 3 DE RESIDUALES

Puesto que el punto más bajo de la red tres de residuales se sitúa en la glorieta cinco, y ahí no existen actualmente redes donde verter, la única solución es impulsar las aguas a un ramal de la red 2 donde, por gravedad ya se puede verter a una red existente.

Para el diseño del grupo de bombeo, partiendo de los datos siguientes y siguiendo las recomendaciones de TFB-Flygt, empresa especializada en bombeos de aguas residuales, se proyectan dos bombas (1+1) modelo NP-3127-HT de Flygt.

8.1. DATOS DE PARTIDA:

■ Caudal	5,98 l/s
■ Δ hg	8,71 m
■ Longitud	418,37 m
■ N° de bombas	1+1

8.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Por tratarse de evacuar aguas residuales con sólidos de tamaño apreciable en suspensión, es necesario que los impulsores de las bombas tengan una sección de paso adecuada al tamaño de aquellos.

(No inferior a 70 mm Ø).

Con el fin de permitir su fácil vehiculación, las tuberías de impulsión deberán tener un Ø mayor.

Para garantizar el arrastre de los sólidos más pesados, la velocidad del agua impulsada deberá ser mayor de 0,75 m/seg. Esto obliga a que si la tubería utilizada es de 100 mm Ø, el caudal del agua a impulsar sea de 8 l/seg., y si se trata de 150 mm Ø, sean 13 l/seg. Valores que independientemente de los aportados, consideraremos como base del estudio.

El diseño de las bombas se realiza de forma que no se superen las 1500 r.p.m., con el fin de permitir una gran longevidad a los equipos instalados, así como reducir al mínimo los gastos de mantenimiento.

Las bombas están provistas de elementos de desgaste, fácilmente intercambiables, con el fin de permitir con su simple sustitución, corregir los efectos de la abrasión sin afectar a partes importantes de las bombas.

El tipo de instalación proyectado buscó la sencillez, para permitir su fácil manipulación, sin necesidad de bajar al pozo de bombeo.

(Instalación con zócalos de conexión).

El modelo de bomba elegido permite elegir el impulsor a colocar, entre varias posibilidades, con el fin de poder adaptar los caudales evacuados a las necesidades reales de la instalación.

8.3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

Tanto por su fácil interpretación, así como por la variedad de datos obtenidos, seguiremos el método gráfico para el que nos basaremos en la fórmula de Hazen - Williams:

$$Q = 0.28 \times C \times D^{2.63} \times J_u^{0.54}$$

En la que:

Q = Caudal en m³ / seg.

C = Coeficiente de rugosidad: 150 (PEAD).

D = Diámetro de la conducción en metros.

J_u = Pérdidas de carga unitarias.

Aplicando valores a Q, obtendremos los correspondientes de J_u en función de la tubería escogida.

Con ello confeccionaremos las tablas de pérdidas correspondientes a cada caso, que, al combinarlas con las longitudes equivalentes de los elementos integrantes y los desniveles a salvar, nos permitirá obtener los puntos de Q/Hm necesarios para construir la curva del sistema de las conducciones.

Combinando esta curva con la de trabajo de las bombas objeto de estudio, nos permitirá conocer los puntos de trabajo reales de la instalación.

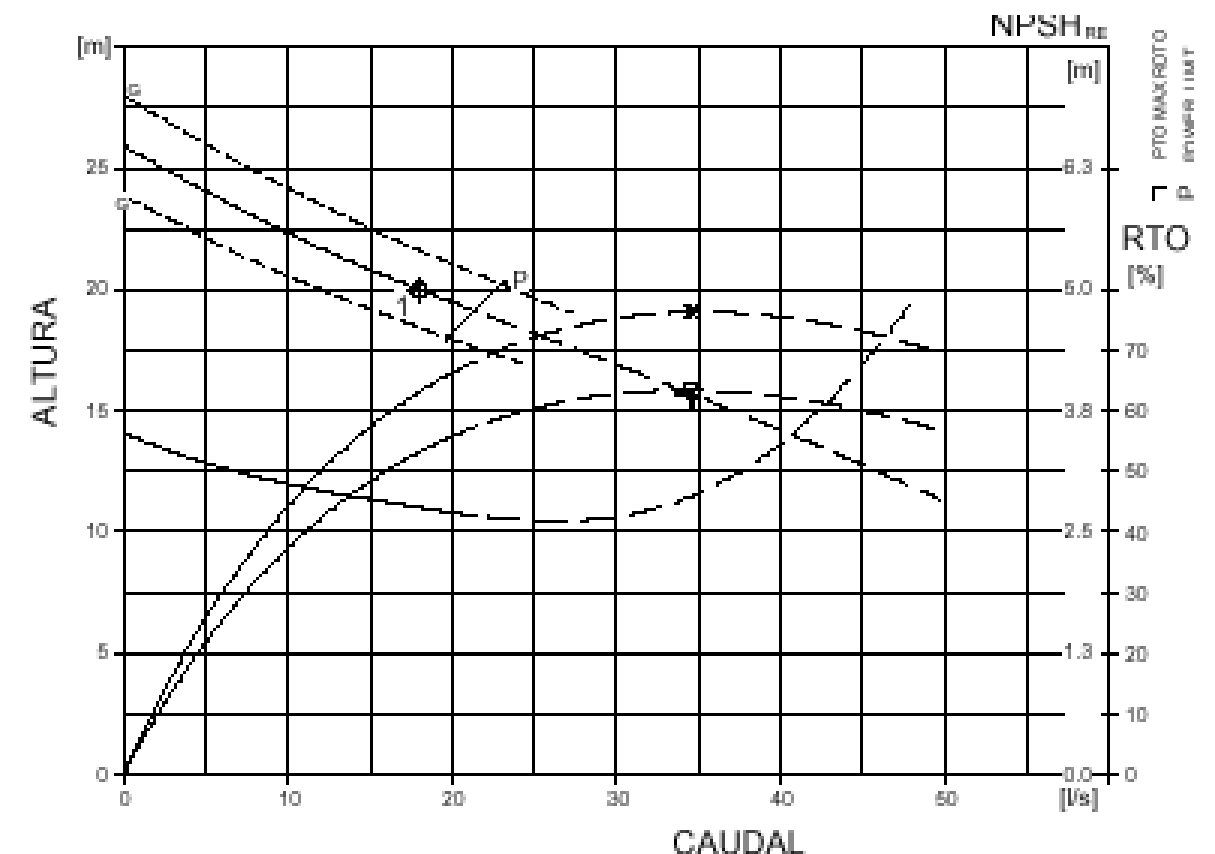


Figura 1. Curvas de trabajos

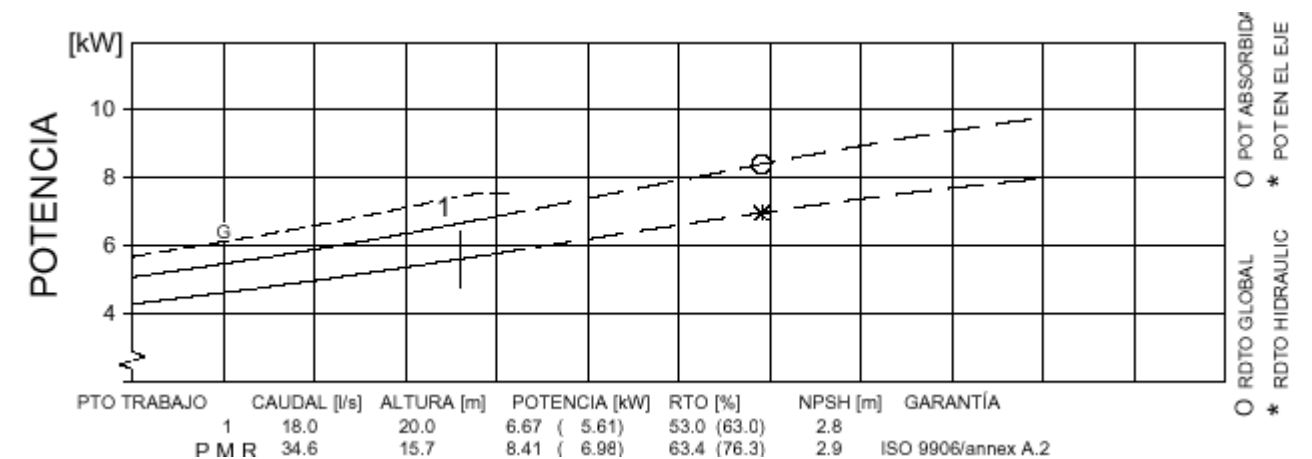


Figura 2. Curvas de potencia

8.4. ELECCIÓN DE EQUIPOS

Según los valores anteriores, la casa Flygt recomienda la estación de bombeo con sistema TOP, para evitar la acumulación de fangos y costras flotantes en el pozo.

El diseño TOP consiste fundamentalmente en un pozo circular y un fondo de cámara de bombeo optimizada hidráulicamente y con las conexiones de descarga de las bombas integrada (Sistema MULTI/ JOINT), de manera que se mejora la corriente de líquido en el pozo durante el bombeo.

El incremento en la turbulencia resultante provoca la resuspensión de los sedimentos y el arrastre de los residuos flotantes. Como resultado se consiguen evacuar en cada ciclo de bombeo una mayor cantidad de sólidos, quedando tan solo una mínima cantidad de residuos bajo las bombas que será evacuada en el siguiente ciclo de bombeo.

En el pozo se ubican 1+1 bombas sumergible(s) FLYGT, mod. NP-3127-HT.

Una de las bombas tendrá instalada una válvula de flujo cuya misión será la de remover el agua residual de la cámara de bombas, impidiendo la formación de costras y sedimentaciones por largos tiempos de espera durante épocas bajas. Su funcionamiento será temporizado y previo a cada uno de los arranques que se produzcan. Cuando se cierra, la bomba funcionará a plena carga.

Se incluye como Apéndice 6.1 las características del equipo propuesto y como Apéndice 6.2 el manual de la bomba NP-3127-HT.

8.5. EQUIPO ELÉCTRICO

Secuencias de funcionamiento:

- Las ordenes de puesta en marcha y parada de las bombas, serán encomendadas a los reguladores de nivel en función del agua entrante en su cámara. Con sistema de limpieza automática (APF-Cleaner) sistema de programación y limpieza periódica.
- Quienes las transmitirán a un circuito auxiliar, que repartirá las órdenes oportunas a diversos equipos, manteniendo toda la operatividad requerida: pausas entre maniobras sucesivas, decalajes, alternancias, actuaciones cíclicas, etc...
- Tanto las conexiones como las desconexiones se realizarán mediante Guardamotors con relé de protección térmico diferencial y compensada, adecuados a las potencias de las bombas.
- Funcionamiento alternativo de forma que siempre haya una bomba en situación de reserva, pudiendo actuar simultáneamente en caso de emergencia o por necesidades de vertido.

8.5.1. Aparellaje:

Todo el aparellaje necesario, irá colocado sobre caja metálica, tratada por electroforesis, registrable por delante. Distribuyendo en su interior, los elementos de actuación y sobre las puertas los de visualización y control.

La entrada de cables deberá ser estanca al polvo y humedades, para preservar el conjunto de agresiones externas.

Desglose general:

- Interruptor general trifásico.
- Transformador 380/220 V.
- Guardamotors con relé de protección térmico diferencial.
- APF-Cleaner, limpieza automática.

- Programador/temporizador horario.
- Diferenciales de 300 mA.
- Alternator-24, para mando alterno de las bombas.
- Cuenta-horas de funcionamiento de las bombas y control.
- Alarma luminosa incorporada.
- Pulsadores de actuación manual.
- Señalizaciones ópticas.
- Selectores para cambio de secuencias.
- Fusibles de protección.
- Material auxiliar.

8.6. GRUPO ELECTRÓGENO.

El informe municipal de 15 de abril de 2015, en el apartado de conclusiones señala que *"dada la indefinición actual de las infraestructuras de suministro eléctrico al sector, se considera conveniente la inclusión de grupos electrógenos de suministro de emergencia para las instalaciones de titularidad municipal del sector, con especial atención a la estación de bombeo de aguas residuales"*.



Figura 3. Caseta de hormigón prefabricado y grupo electrógeno

Atendiendo a esta consideración se ha incluido en el Proyecto modificado la instalación de un grupo electrógeno para el funcionamiento de emergencia de la estación de bombeo de aguas residuales. Las características de este grupo para los equipos previstos son las siguientes:

El Grupo electrógeno Kaiser (o similar) de 10 Kva insonorizado con una potencia máxima de 11 KW, refrigerado por agua con radiador

- 1.500 rpm
- Frecuencia de 50 Hz
- Motor de 3 cilindros, 4 tiempos e inyección directa
- Peso neto de 400 kilos
- Arranque eléctrico de 12V

El grupo electrógeno irá ubicado en una caseta de hormigón prefabricado de 3 x 2 m y 2 m de alto, con puerta de acero galvanizado de doble hoja y ventanas de ventilación colocada sobre solera de hormigón armado de 20 cm de espesor.

9. LISTADOS DE CÁLCULO DE LAS REDES

A continuación, se incluyen los listados correspondientes a las redes de saneamiento de aguas residuales y de drenaje de aguas pluviales.

9.1. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

A continuación, se incluyen los resultados del programa de cálculo de redes de saneamiento UrbaNET HI-WIN correspondiente a las redes de aguas residuales.

9.1.1. Red 1

Tipo Red: Saneamiento residuales (Zona suroeste)

9.1.1.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

MATERIALES (Uds.: Kg, cm)

MATERIAL No NOMBRE	TIPO MATERIAL	COEF. MANNING	VELOC MAX.ADM	VELOC MIN.ADM.	RUGOSID.
3 PVC	Especial	120	3.0	0.3	0.000020

SECCIONES (UDS:cms)

NO.	TIPO	NOMBRE	DIAM.	ESPES.
1	Circular	PVC400	040.0	1.05
AR=00001257IT=00048770Iy=00024380Iz=00024380Qy=00642400Qz=00642400				

9.1.1.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)

NUDO	COORD. X	COORD. Y	CORRD. Z
1	+9035.4	+7571.2	+33773.3
2	+16850.3	+7636.1	+32950.4
3	+21166.6	+7690.1	+33167.9
4	+25504.3	+7769.5	+32866.3
5	+29840.	+7847.8	+32513.7
6	+34175.7	+7926.2	+32161.2
7	+38511.3	+8004.6	+31808.6
8	+40572.2	+8061.9	+28246.2
9	+40227.	+8197.7	+24001.5
10	+39878.5	+8325.8	+19715.7
11	+39530.	+8453.8	+15429.8
12	+39181.5	+8581.8	+11144.
13	+39205.3	+8651.5	+8668.5
14	+44963.2	+8865.1	+4800.1
15	+49366.6	+9014.4	+2400.
16	+53770.	+9163.7	0
17	+49890.5	+8152.8	+30883.8
18	+44885.6	+8108.7	+31290.4

19	+16850.3	+7634.1	+32950.4
20	+21166.6	+7688.1	+33167.9
21	+25504.3	+7767.5	+32866.3
22	+29840.	+7845.8	+32513.7
23	+34175.7	+7924.2	+32161.2
24	+38511.3	+8002.6	+31808.6
25	+44885.6	+8106.7	+31290.4
26	+49890.5	+8150.8	+30883.8
27	+40572.2	+8059.9	+28246.2
28	+40227.	+8195.7	+24001.5
29	+39878.5	+8323.8	+19715.7
30	+39530.	+8451.8	+15429.8
31	+39181.5	+8579.8	+11144.
32	+39205.3	+8649.5	+8668.5
33	+44963.2	+8863.1	+4800.1
34	+49366.6	+9012.4	+2400.
35	+53770.	+9161.7	0
36	+12942.	+7604.	+33361.7
37	+12942.	+7602.	+33361.7
38	+41254.	+8715.	+7272.
39	+41254.	+8713.	+7272.

9.1.1.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS

Criterio: 1: normal
2) arqueta inferior

NUM	TRAMO N. ORIG	N. FIN	COD	MATERIAL NOMBRE NO	SECCION NOMBRE NO
1	1	19	002	PVC 3	PVC400 1
2	2	20	001	PVC 3	PVC400 1
3	3	21	001	PVC 3	PVC400 1
4	4	22	001	PVC 3	PVC400 1
5	5	23	001	PVC 3	PVC400 1
6	6	24	001	PVC 3	PVC400 1
7	7	27	001	PVC 3	PVC400 1
8	8	28	001	PVC 3	PVC400 1
9	9	29	001	PVC 3	PVC400 1
10	10	30	001	PVC 3	PVC400 1
11	11	31	001	PVC 3	PVC400 1
12	12	32	001	PVC 3	PVC400 1
13	13	33	001	PVC 3	PVC400 1
14	14	34	001	PVC 3	PVC400 1
15	15	35	001	PVC 3	PVC400 1
16	18	26	001	PVC 3	PVC400 1
17	7	25	001	PVC 3	PVC400 1
18	2	19	003	PVC 3	PVC400 1
19	3	20	003	PVC 3	PVC400 1
20	4	21	003	PVC 3	PVC400 1
21	5	22	003	PVC 3	PVC400 1
22	6	23	003	PVC 3	PVC400 1
23	7	24	003	PVC 3	PVC400 1
24	18	25	003	PVC 3	PVC400 1

25	17	26	003	PVC	3	PVC400	1
26	8	27	003	PVC	3	PVC400	1
27	9	28	003	PVC	3	PVC400	1
28	10	29	003	PVC	3	PVC400	1
29	11	30	003	PVC	3	PVC400	1
30	12	31	003	PVC	3	PVC400	1
31	13	32	003	PVC	3	PVC400	1
32	14	33	003	PVC	3	PVC400	1
33	15	34	003	PVC	3	PVC400	1
34	16	35	003	PVC	3	PVC400	1
35	1	37	002	PVC	3	PVC400	1
36	36	37	003	PVC	3	PVC400	1
37	13	39	001	PVC	3	PVC400	1
38	38	39	003	PVC	3	PVC400	1

9.1.1.4. ACCIONES SOBRE LA RED (Uds.: lts/sg ha)

Hipótesis no. 1: Caudales residuales máximos

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
16	+000.638
14	+000.638
10	+002.754
6	+000.739
4	+000.739
17	+000.638

Hipotesis no. 2: Caudales residuales mínimos

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
16	+000.242
14	+000.242
10	+001.044
17	+000.242
6	+000.280
4	+000.280

9.1.1.5. RESULTADOS DE CÁLCULO

RESULTADOS EN LOS TRAMOS (l/s m/s %)

TRAMO	n	HIP	CAUDAL	VELOCID	Q ADMIS.	% LLEN.	PEND %	Qesc/ml
1	1	H-1	+006.15	+000.92	+285.58	+010.16	+000.77	+000.00
		H-2	+002.33	+000.69	+285.58	+006.45	+000.77	+000.00
2	1	H-1	+006.15	+001.08	+357.94	+009.18	+001.20	+000.00
		H-2	+002.33	+000.81	+357.94	+005.86	+001.20	+000.00

3	1	H-1	+006.15	+001.23	+435.37	+008.30	+001.78	+000.00
		H-2	+002.33	+000.92	+435.37	+005.27	+001.78	+000.00
4	1	H-1	+005.41	+001.17	+432.17	+007.81	+001.75	+000.00
		H-2	+002.05	+000.89	+432.17	+005.08	+001.75	+000.00
5	1	H-1	+005.41	+001.17	+432.46	+007.81	+001.76	+000.00
		H-2	+002.05	+000.89	+432.46	+005.08	+001.76	+000.00
6	1	H-1	+004.67	+001.13	+432.46	+007.32	+001.76	+000.00
		H-2	+001.77	+000.84	+432.46	+004.69	+001.76	+000.00
7	1	H-1	+004.03	+000.98	+378.26	+007.23	+001.34	+000.00
		H-2	+001.53	+000.74	+378.26	+004.69	+001.34	+000.00
8	1	H-1	+004.03	+001.32	+578.40	+005.96	+003.14	+000.00
		H-2	+001.53	+000.97	+578.40	+003.71	+003.14	+000.00
9	1	H-1	+004.03	+001.29	+558.81	+006.05	+002.93	+000.00
		H-2	+001.53	+000.97	+558.81	+003.91	+002.93	+000.00
10	1	H-1	+001.28	+000.90	+558.59	+003.52	+002.93	+000.00
		H-2	+000.48	+000.69	+558.59	+002.34	+002.93	+000.00
11	1	H-1	+001.28	+000.90	+558.59	+003.52	+002.93	+000.00
		H-2	+000.48	+000.69	+558.59	+002.34	+002.93	+000.00
12	1	H-1	+001.28	+000.87	+539.63	+003.52	+002.73	+000.00
		H-2	+000.48	+000.67	+539.63	+002.34	+002.73	+000.00
13	1	H-1	+001.28	+000.96	+594.81	+003.52	+003.32	+000.00
		H-2	+000.48	+000.74	+594.81	+002.34	+003.32	+000.00
14	1	H-1	+000.64	+000.77	+559.25	+002.73	+002.94	+000.00
		H-2	+000.24	+000.53	+559.25	+001.56	+002.94	+000.00
15	1	H-1	+000.64	+000.77	+559.25	+002.73	+002.94	+000.00
		H-2	+000.24	+000.53	+559.25	+001.56	+002.94	+000.00
16	1	H-1	+000.64	+000.48	+298.79	+003.52	+000.84	+000.00
		H-2	+000.24	+000.37	+298.79	+002.34	+000.84	+000.00
17	1	H-1	+000.64	+000.62	+412.31	+003.13	+001.60	+000.00
		H-2	+000.24	+000.39	+412.31	+001.56	+001.60	+000.00
18	1	H-1	+006.15	+006.33	+4614.43	+002.73	POZO	+000.00
		H-2	+002.33	+004.73	+4614.43	+001.76	POZO	+000.00
19	1	H-1	+006.15	+006.33	+4614.43	+002.73	POZO	+000.00
		H-2	+002.33	+004.73	+4614.43	+001.76	POZO	+000.00
20	1	H-1	+006.15	+006.33	+4614.43	+002.73	POZO	+000.00
		H-2	+002.33	+004.73	+4614.43	+001.76	POZO	+000.00

21	1	H-1	+005.41	+006.10	+4614.43	+002.59	POZO	+000.00
		H-2	+002.05	+004.55	+4614.43	+001.66	POZO	+000.00
22	1	H-1	+005.41	+006.10	+4614.43	+002.59	POZO	+000.00
		H-2	+002.05	+004.55	+4614.43	+001.66	POZO	+000.00
23	1	H-1	+004.67	+005.87	+4614.43	+002.44	POZO	+000.00
		H-2	+001.77	+004.37	+4614.43	+001.56	POZO	+000.00
24	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
25	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
26	1	H-1	+004.03	+005.56	+4614.43	+002.25	POZO	+000.00
		H-2	+001.53	+004.19	+4614.43	+001.46	POZO	+000.00
27	1	H-1	+004.03	+005.56	+4614.43	+002.25	POZO	+000.00
		H-2	+001.53	+004.19	+4614.43	+001.46	POZO	+000.00
28	1	H-1	+004.03	+005.56	+4614.43	+002.25	POZO	+000.00
		H-2	+001.53	+004.19	+4614.43	+001.46	POZO	+000.00
29	1	H-1	+001.28	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
30	1	H-1	+001.28	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
31	1	H-1	+001.28	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
32	1	H-1	+001.28	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
33	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
34	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
35	1	H-1	+006.15	+000.93	+288.95	+010.16	+000.78	+000.00
		H-2	+002.33	+000.69	+288.95	+006.45	+000.78	+000.00
36	1	H-1	+006.15	+006.33	+4614.43	+002.73	POZO	+000.00
		H-2	+002.33	+004.73	+4614.43	+001.76	POZO	+000.00
37	1	H-1	+001.28	+000.86	+513.93	+003.71	+002.48	+000.00
		H-2	+000.48	+000.64	+513.93	+002.34	+002.48	+000.00
38	1	H-1	+001.28	+004.00	+4615.31	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4615.31	+000.78	POZO	+000.00

9.1.1.6. EXCAVACION (M3)

Tramo	Relleno Base	Relleno Superior	Total Relleno
0001	000014.07	000013.18	000027.25
0002	000015.47	000014.43	000029.89
0003	000015.56	000014.51	000030.08
0004	000015.57	000014.52	000030.09
0005	000015.57	000014.52	000030.09
0006	000015.57	000014.52	000030.09
0007	000014.73	000013.74	000028.47
0008	000015.24	000014.21	000029.46
0009	000015.39	000014.35	000029.74
0010	000015.39	000014.35	000029.74
0011	000015.39	000014.35	000029.74
0012	000008.86	000008.26	000017.12
0013	000015.95	000014.95	000030.91
0014	000017.95	000016.74	000034.69
0015	000017.95	000016.74	000034.69
0016	000017.97	000016.76	000034.73
0017	000022.89	000021.35	000044.24
0018	000000.00	000000.00	000000.00
0019	000000.00	000000.00	000000.00
0020	000000.00	000000.00	000000.00
0021	000000.00	000000.00	000000.00
0022	000000.00	000000.00	000000.00
0023	000000.00	000000.00	000000.00
0024	000000.00	000000.00	000000.00
0025	000000.00	000000.00	000000.00
0026	000000.00	000000.00	000000.00
0027	000000.00	000000.00	000000.00
0028	000000.00	000000.00	000000.00
0029	000000.00	000000.00	000000.00
0030	000000.00	000000.00	000000.00
0031	000000.00	000000.00	000000.00
0032	000000.00	000000.00	000000.00
0033	000000.00	000000.00	000000.00
0034	000000.00	000000.00	000000.00
0035	000014.06	000013.11	000027.17
0036	000000.00	000000.00	000000.00
0037	000008.87	000008.28	000017.15
0038	000000.00	000000.00	000000.00
Total	00000292.47	00000272.87	00000565.35

9.1.1.7. MEDICION (M.L.)

SECC	TIPO	MEDICION
------	------	----------

PVC400 +817.701

9.1.1.8. CROQUIS DE LA RED

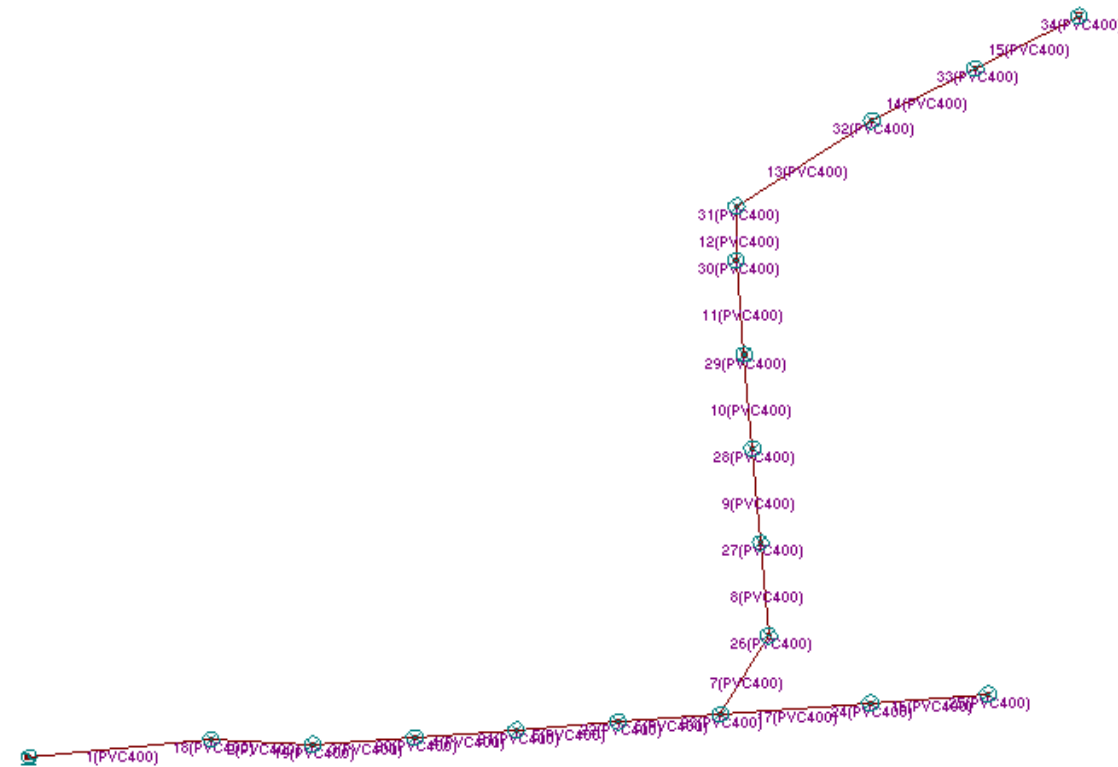


Figura 4. Croquis de la red de residuales n° 1

9.1.2. Red 2

Tipo Red: Saneamiento residuales (Zona central)

9.1.2.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

MATERIALES (Uds.: Kg, cm)

MATERIAL No	NOMBRE	TIPO MATERIAL	COEF. MANNING	VELOC MAX.ADM	VELOC MIN.ADM.	RUGOSID.

3	PVC	Especial	120	3.0	0.3	0.000020

SECCIONES (UDS:cms)

NO.	TIPO	NOMBRE	DIAM.	ESPES.
-----	------	--------	-------	--------

1 Circular PVC400 040.0 1.05
AR=00001257IT=00048770Iy=00024380Iz=00024380Qy=00642400Qz=00642400

9.1.2.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)

NUDO	COORD. X	COORD. Y	CORRD. Z
1	+92167.3	+7964.7	+38458.7
2	+90149.2	+8161.	+32194.3
3	+90616.4	+8323.	+28107.6
4	+91780.5	+8436.7	+25069.9
5	+92783.4	+8620.7	+20693.4
6	+90628.	+8816.7	+16066.1
7	+89437.2	+8996.5	+11423.5
8	+90752.7	+9119.9	+7213.9
9	+94108.6	+9201.1	+3507.4
10	+97672.1	+9229.	0
11	+54881.8	+8159.7	+64403.2
12	+59808.4	+8129.5	+63438.6
13	+64642.	+8071.4	+62083.7
14	+65018.8	+8058.8	+59848.9
15	+67087.8	+8038.	+58924.2
16	+68473.	+8016.1	+59491.1
17	+72182.2	+7961.5	+56556.1
18	+75891.5	+7907.1	+53621.1
19	+79600.7	+7858.2	+50686.
20	+83309.9	+7818.	+47751.
21	+87019.2	+7787.6	+44816.
22	+92944.6	+7732.	+43181.4
23	+90734.5	+7755.	+41876.1
24	+90655.8	+7907.5	+39797.5
25	+94439.7	+8002.7	+38944.2
26	+98455.	+8165.8	+35767.
27	+102456.6	+8267.7	+32573.
28	+105974.7	+8348.5	+28864.8
29	+108695.6	+8388.6	+24535.8
30	+95005.1	+7644.7	+44658.1
31	+98323.7	+7600.	+45747.2
32	+99100.9	+7369.2	+48198.7
33	+105064.9	+7010.	+54175.1
34	+107460.5	+6980.	+56911.4
35	+107936.3	+6950.	+62262.3
36	+108234.7	+6910.7	+67345.8
37	+111252.9	+6819.4	+70428.
38	+112221.7	+6726.3	+73520.1
39	+113190.4	+6623.4	+76612.1
40	+113269.3	+6458.2	+78415.
41	+67510.4	+8080.2	+56359.7
42	+69623.9	+8198.7	+54368.8
43	+71522.3	+8387.1	+50411.2
44	+70664.5	+8562.3	+46571.5
45	+67243.2	+8782.9	+42529.7
46	+65924.	+8948.4	+38781.3

47	+63792.1	+9135.5	+34959.6
48	+93179.1	+8355.	+27198.9
49	+95962.7	+8465.8	+22991.
50	+98652.	+8502.	+18726.5
51	+101186.3	+8537.9	+14364.4
52	+103915.8	+8567.	+10121.8
53	+106834.9	+8595.	+6007.3
54	+109937.4	+8623.7	+2029.3
55	+54881.8	+8157.7	+64403.2
56	+59808.4	+8127.5	+63438.6
57	+64642.	+8070.2	+62083.7
58	+65018.8	+8057.	+59848.9
59	+67087.8	+8036.	+58924.2
60	+68473.	+8014.1	+59491.1
61	+72182.2	+7959.5	+56556.1
62	+75891.5	+7905.1	+53621.1
63	+79600.7	+7856.2	+50686.
64	+83309.9	+7816.	+47751.
65	+87019.2	+7785.6	+44816.
66	+90734.5	+7753.	+41876.1
67	+94614.	+7846.	+41586.
68	+92167.3	+7964.7	+38458.7
69	+94439.7	+7904.	+38944.2
70	+98455.	+8163.8	+35767.
71	+102456.6	+8265.7	+32573.
72	+105974.7	+8346.5	+28864.8
73	+108695.6	+8386.6	+24535.8
74	+67510.4	+8078.2	+56359.7
75	+69623.9	+8196.7	+54368.8
76	+71522.3	+8385.1	+50411.2
77	+70664.5	+8560.3	+46571.5
78	+67243.2	+8780.9	+42529.7
79	+65924.	+8946.4	+38781.3
80	+63792.1	+9133.5	+34959.6
81	+90149.2	+8159.	+32194.3
82	+90616.4	+8321.	+28107.6
83	+91780.5	+8434.7	+25069.9
84	+92783.4	+8618.7	+20693.4
85	+90628.	+8814.7	+16066.1
86	+89437.2	+8994.5	+11423.5
87	+90752.7	+9117.9	+7213.9
88	+94108.6	+9199.1	+3507.4
89	+97672.1	+9227.	0
90	+93179.1	+8353.	+27198.9
91	+95962.7	+8463.8	+22991.
92	+98652.	+8500.	+18726.5
93	+101186.3	+8535.9	+14364.4
94	+103915.8	+8565.	+10121.8
95	+106834.9	+8593.	+6007.3
96	+109937.4	+8621.7	+2029.3
97	+92944.6	+7730.	+43181.4
98	+95005.1	+7642.7	+44658.1
99	+98323.7	+7598.	+45747.2
100	+99100.9	+7367.2	+48198.7

101	+105064.9	+7008.	+54175.1
102	+107460.5	+6978.	+56911.4
103	+107936.3	+6948.	+62262.3
104	+108234.7	+6908.7	+67345.8
105	+111252.9	+6817.4	+70428.
106	+112221.7	+6724.3	+73520.1
107	+113190.4	+6621.4	+76612.1
108	+91188.	+8030.6	+35380.
109	+91188.	+8028.6	+35380.
110	+98525.	+7570.	+48801.
111	+98525.	+7400.	+48801.

9.1.2.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS

Criterio: 1: normal
2) arqueta inferior

NUM	TRAMO		COD	MATERIAL		SECCION	
	N. ORIG	N.FIN		NOMBRE	NO	NOMBRE	NO
1	1	81	001	PVC	3	PVC400	1
2	2	82	001	PVC	3	PVC400	1
3	3	83	001	PVC	3	PVC400	1
4	4	84	001	PVC	3	PVC400	1
5	5	85	001	PVC	3	PVC400	1
6	6	86	001	PVC	3	PVC400	1
7	7	87	001	PVC	3	PVC400	1
8	8	88	001	PVC	3	PVC400	1
9	9	89	001	PVC	3	PVC400	1
10	12	55	001	PVC	3	PVC400	1
11	13	56	001	PVC	3	PVC400	1
12	14	57	001	PVC	3	PVC400	1
13	15	58	001	PVC	3	PVC400	1
14	16	59	001	PVC	3	PVC400	1
15	17	60	001	PVC	3	PVC400	1
16	18	61	001	PVC	3	PVC400	1
17	19	62	001	PVC	3	PVC400	1
18	20	63	001	PVC	3	PVC400	1
19	21	64	001	PVC	3	PVC400	1
20	22	66	001	PVC	3	PVC400	1
21	22	67	001	PVC	3	PVC400	1
22	24	69	001	PVC	3	PVC400	1
23	1	69	001	PVC	3	PVC400	1
24	25	70	001	PVC	3	PVC400	1
25	26	71	001	PVC	3	PVC400	1
26	27	72	001	PVC	3	PVC400	1
27	28	73	001	PVC	3	PVC400	1
28	30	97	001	PVC	3	PVC400	1
29	31	98	001	PVC	3	PVC400	1
30	99	110	001	PVC	3	PVC400	1
31	33	100	001	PVC	3	PVC400	1
32	34	101	001	PVC	3	PVC400	1
33	35	102	001	PVC	3	PVC400	1
34	36	103	001	PVC	3	PVC400	1

35	37	104	001	PVC	3	PVC400	1
36	38	105	001	PVC	3	PVC400	1
37	39	106	001	PVC	3	PVC400	1
38	40	107	002	PVC	3	PVC400	1
39	23	65	001	PVC	3	PVC400	1
40	15	74	001	PVC	3	PVC400	1
41	41	75	001	PVC	3	PVC400	1
42	42	76	001	PVC	3	PVC400	1
43	43	77	001	PVC	3	PVC400	1
44	44	78	001	PVC	3	PVC400	1
45	45	79	001	PVC	3	PVC400	1
46	46	80	001	PVC	3	PVC400	1
47	3	90	001	PVC	3	PVC400	1
48	48	91	001	PVC	3	PVC400	1
49	49	92	001	PVC	3	PVC400	1
50	50	93	001	PVC	3	PVC400	1
51	51	94	001	PVC	3	PVC400	1
52	52	95	001	PVC	3	PVC400	1
53	53	96	001	PVC	3	PVC400	1
54	11	55	003	PVC	3	PVC400	1
55	12	56	003	PVC	3	PVC400	1
56	13	57	003	PVC	3	PVC400	1
57	14	58	003	PVC	3	PVC400	1
58	15	59	003	PVC	3	PVC400	1
59	16	60	003	PVC	3	PVC400	1
60	17	61	003	PVC	3	PVC400	1
61	18	62	003	PVC	3	PVC400	1
62	19	63	003	PVC	3	PVC400	1
63	20	64	003	PVC	3	PVC400	1
64	21	65	003	PVC	3	PVC400	1
65	23	66	003	PVC	3	PVC400	1
66	24	67	003	PVC	3	PVC400	1
67	1	68	003	PVC	3	PVC400	1
68	25	69	003	PVC	3	PVC400	1
69	26	70	003	PVC	3	PVC400	1
70	27	71	003	PVC	3	PVC400	1
71	28	72	003	PVC	3	PVC400	1
72	29	73	003	PVC	3	PVC400	1
73	41	74	003	PVC	3	PVC400	1
74	42	75	003	PVC	3	PVC400	1
75	43	76	003	PVC	3	PVC400	1
76	44	77	003	PVC	3	PVC400	1
77	45	78	003	PVC	3	PVC400	1
78	46	79	003	PVC	3	PVC400	1
79	47	80	003	PVC	3	PVC400	1
80	2	81	003	PVC	3	PVC400	1
81	3	82	003	PVC	3	PVC400	1
82	4	83	003	PVC	3	PVC400	1
83	5	84	003	PVC	3	PVC400	1
84	6	85	003	PVC	3	PVC400	1
85	7	86	003	PVC	3	PVC400	1
86	8	87	003	PVC	3	PVC400	1
87	9	88	003	PVC	3	PVC400	1
88	10	89	003	PVC	3	PVC400	1

89	48	90	003	PVC	3	PVC400	1
90	49	91	003	PVC	3	PVC400	1
91	50	92	003	PVC	3	PVC400	1
92	51	93	003	PVC	3	PVC400	1
93	52	94	003	PVC	3	PVC400	1
94	53	95	003	PVC	3	PVC400	1
95	54	96	003	PVC	3	PVC400	1
96	22	97	003	PVC	3	PVC400	1
97	30	98	003	PVC	3	PVC400	1
98	31	99	003	PVC	3	PVC400	1
99	32	100	003	PVC	3	PVC400	1
100	33	101	003	PVC	3	PVC400	1
101	34	102	003	PVC	3	PVC400	1
102	35	103	003	PVC	3	PVC400	1
103	36	104	003	PVC	3	PVC400	1
104	37	105	003	PVC	3	PVC400	1
105	38	106	003	PVC	3	PVC400	1
106	39	107	003	PVC	3	PVC400	1
107	1	109	001	PVC	3	PVC400	1
108	108	109	003	PVC	3	PVC400	1
109	32	111	001	PVC	3	PVC400	1
110	110	111	003	PVC	3	PVC400	1

9.1.2.4. ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha)

Hipótesis no. 1: Caudales residuales máximos

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
10	+000.429
6	+000.429
54	+000.215
52	+000.326
50	+000.215
49	+000.326
2	+000.651
29	+005.980
27	+000.326
47	+000.638
43	+000.638
11	+000.638

Hipótesis no. 2: Caudales residuales mínimos

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
10	+000.163
6	+000.163
50	+000.163
54	+000.163
52	+000.124
49	+000.124
2	+000.247
29	+002.480
27	+000.124
47	+000.242
43	+000.242
11	+000.242

9.1.2.5. RESULTADOS DE CALCULO

RESULTADOS EN LOS TRAMOS (l/s m/s %)

TRAMO	n	HIP	CAUDAL	VELOCID	Q ADMIS.	% LLEN.	PEND %	Qesc/ml
1	1	H-1	+002.59	+001.25	+638.78	+004.69	+003.83	+000.00
		H-2	+001.15	+000.96	+638.78	+003.13	+003.83	+000.00
2	1	H-1	+001.94	+001.15	+643.58	+004.10	+003.89	+000.00
		H-2	+000.90	+000.88	+643.58	+002.73	+003.89	+000.00
3	1	H-1	+000.86	+000.83	+604.67	+002.73	+003.43	+000.00
		H-2	+000.33	+000.57	+604.67	+001.56	+003.43	+000.00
4	1	H-1	+000.86	+000.90	+656.99	+002.73	+004.05	+000.00
		H-2	+000.33	+000.62	+656.99	+001.56	+004.05	+000.00
5	1	H-1	+000.86	+000.87	+636.15	+002.73	+003.80	+000.00
		H-2	+000.33	+000.60	+636.15	+001.56	+003.80	+000.00
6	1	H-1	+000.43	+000.69	+628.50	+001.95	+003.71	+000.00
		H-2	+000.16	+000.60	+628.50	+001.56	+003.71	+000.00
7	1	H-1	+000.43	+000.67	+541.39	+002.34	+002.75	+000.00
		H-2	+000.16	+000.51	+541.39	+001.56	+002.75	+000.00
8	1	H-1	+000.43	+000.51	+410.69	+002.34	+001.58	+000.00
		H-2	+000.16	+000.39	+410.69	+001.56	+001.58	+000.00
9	1	H-1	+000.43	+000.35	+234.86	+003.13	+000.52	+000.00
		H-2	+000.16	+000.22	+234.86	+001.56	+000.52	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
10	1	H-1	+000.64	+000.42	+244.57	+003.91	+000.56	+000.00
		H-2	+000.24	+000.30	+244.57	+002.34	+000.56	+000.00
11	1	H-1	+000.64	+000.52	+344.97	+003.13	+001.12	+000.00
		H-2	+000.24	+000.43	+344.97	+002.34	+001.12	+000.00

12	1	H-1	+000.64	+000.40	+231.44	+003.91	+000.50	+000.00
		H-2	+000.24	+000.29	+231.44	+002.34	+000.50	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
13	1	H-1	+000.64	+000.48	+298.79	+003.52	+000.84	+000.00
		H-2	+000.24	+000.37	+298.79	+002.34	+000.84	+000.00
14	1	H-1	+001.91	+000.77	+376.27	+005.08	+001.33	+000.00
		H-2	+000.73	+000.56	+376.27	+003.13	+001.33	+000.00
15	1	H-1	+001.91	+000.74	+344.12	+005.47	+001.11	+000.00
		H-2	+000.73	+000.56	+344.12	+003.52	+001.11	+000.00
16	1	H-1	+001.91	+000.74	+343.46	+005.47	+001.11	+000.00
		H-2	+000.73	+000.56	+343.46	+003.52	+001.11	+000.00
17	1	H-1	+001.91	+000.70	+324.93	+005.47	+000.99	+000.00
		H-2	+000.73	+000.53	+324.93	+003.52	+000.99	+000.00
18	1	H-1	+001.91	+000.66	+293.26	+005.86	+000.81	+000.00
		H-2	+000.73	+000.47	+293.26	+003.52	+000.81	+000.00
19	1	H-1	+001.91	+000.59	+252.85	+006.25	+000.60	+000.00
		H-2	+000.73	+000.44	+252.85	+003.91	+000.60	+000.00
20	1	H-1	+010.81	+001.11	+295.16	+013.09	+000.82	+000.00
		H-2	+004.48	+000.85	+295.16	+008.59	+000.82	+000.00
20	1	H-1	+001.91	+000.67	+295.16	+005.86	+000.82	+000.00
		H-2	+000.73	+000.48	+295.16	+003.52	+000.82	+000.00
21	1	H-1	+008.90	+001.97	+725.05	+007.81	+004.94	+000.00
		H-2	+003.75	+001.51	+725.05	+005.18	+004.94	+000.00
22	1	H-1	+008.90	+001.45	+470.33	+009.57	+002.08	+000.00
		H-2	+003.75	+001.12	+470.33	+006.35	+002.08	+000.00
23	1	H-1	+002.59	+001.07	+518.64	+005.08	+002.53	+000.00
		H-2	+001.15	+000.84	+518.64	+003.52	+002.53	+000.00
24	1	H-1	+006.31	+001.77	+732.21	+006.54	+005.03	+000.00
		H-2	+002.60	+001.35	+732.21	+004.30	+005.03	+000.00
25	1	H-1	+006.31	+001.28	+455.82	+008.20	+001.95	+000.00
		H-2	+002.60	+000.98	+455.82	+005.47	+001.95	+000.00
26	1	H-1	+005.98	+001.16	+405.16	+008.50	+001.54	+000.00
		H-2	+002.48	+000.89	+405.16	+005.66	+001.54	+000.00
27	1	H-1	+005.98	+000.90	+281.68	+010.16	+000.75	+000.00
		H-2	+002.48	+000.69	+281.68	+006.64	+000.75	+000.00
28	1	H-1	+010.81	+001.83	+598.59	+009.38	+003.36	+000.00

		H-2	+004.48	+001.39	+598.59	+006.15	+003.36	+000.00
29	1	H-1	+010.81	+002.40	+887.91	+007.76	+007.40	+000.00
		H-2	+004.48	+001.83	+887.91	+005.08	+007.40	+000.00
30	1	H-1	+010.81	+001.16	+312.13	+012.79	+000.91	+000.00
		H-2	+004.48	+000.89	+312.13	+008.40	+000.91	+000.00
31	1	H-1	+010.81	+001.98	+671.19	+008.89	+004.23	+000.00
		H-2	+004.48	+001.51	+671.19	+005.86	+004.23	+000.00
32	1	H-1	+010.81	+001.09	+286.32	+013.28	+000.77	+000.00
		H-2	+004.48	+000.84	+286.32	+008.79	+000.77	+000.00
33	1	H-1	+010.81	+000.95	+235.59	+014.65	+000.52	+000.00
		H-2	+004.48	+000.73	+235.59	+009.57	+000.52	+000.00
34	1	H-1	+010.81	+001.07	+279.28	+013.48	+000.73	+000.00
		H-2	+004.48	+000.82	+279.28	+008.79	+000.73	+000.00
35	1	H-1	+010.81	+001.54	+469.50	+010.55	+002.07	+000.00
		H-2	+004.48	+001.18	+469.50	+006.93	+002.07	+000.00
36	1	H-1	+010.81	+001.71	+547.15	+009.77	+002.81	+000.00
		H-2	+004.48	+001.31	+547.15	+006.45	+002.81	+000.00
37	1	H-1	+010.81	+001.78	+575.84	+009.57	+003.11	+000.00
		H-2	+004.48	+001.35	+575.84	+006.25	+003.11	+000.00
38	1	H-1	+010.81	+002.58	+981.31	+007.42	+009.04	+000.00
		H-2	+004.48	+001.97	+981.31	+004.88	+009.04	+000.00
39	1	H-1	+001.91	+000.60	+262.25	+006.05	+000.65	+000.00
		H-2	+000.73	+000.45	+262.25	+003.91	+000.65	+000.00
40	1	H-1	+001.28	+000.73	+405.83	+004.10	+001.55	+000.00
		H-2	+000.48	+000.56	+405.83	+002.73	+001.55	+000.00
41	1	H-1	+001.28	+001.02	+653.64	+003.32	+004.01	+000.00
		H-2	+000.48	+000.72	+653.64	+001.95	+004.01	+000.00
42	1	H-1	+001.28	+001.05	+672.45	+003.32	+004.25	+000.00
		H-2	+000.48	+000.74	+672.45	+001.95	+004.25	+000.00
43	1	H-1	+000.64	+000.85	+684.66	+002.34	+004.40	+000.00
		H-2	+000.24	+000.65	+684.66	+001.56	+004.40	+000.00
44	1	H-1	+000.64	+000.82	+663.00	+002.34	+004.13	+000.00
		H-2	+000.24	+000.63	+663.00	+001.56	+004.13	+000.00
45	1	H-1	+000.64	+000.82	+661.91	+002.34	+004.11	+000.00
		H-2	+000.24	+000.63	+661.91	+001.56	+004.11	+000.00
46	1	H-1	+000.64	+000.83	+671.12	+002.34	+004.23	+000.00

		H-2	+000.24	+000.64	+671.12	+001.56	+004.23	+000.00
47	1	H-1	+001.08	+000.61	+342.76	+004.10	+001.10	+000.00
		H-2	+000.57	+000.51	+342.76	+003.13	+001.10	+000.00
48	1	H-1	+001.08	+000.78	+479.20	+003.52	+002.16	+000.00
		H-2	+000.57	+000.66	+479.20	+002.73	+002.16	+000.00
49	1	H-1	+000.76	+000.47	+268.76	+003.91	+000.68	+000.00
		H-2	+000.45	+000.40	+268.76	+003.13	+000.68	+000.00
50	1	H-1	+000.54	+000.40	+267.50	+003.13	+000.67	+000.00
		H-2	+000.29	+000.33	+267.50	+002.34	+000.67	+000.00
51	1	H-1	+000.54	+000.39	+239.17	+003.52	+000.54	+000.00
		H-2	+000.29	+000.30	+239.17	+002.34	+000.54	+000.00
			V. MENOR QUE ADMISIBLE					
52	1	H-1	+000.22	+000.29	+234.26	+002.34	+000.52	+000.00
			V. MENOR QUE ADMISIBLE					
		H-2	+000.16	+000.22	+234.26	+001.56	+000.52	+000.00
			V. MENOR QUE ADMISIBLE					
53	1	H-1	+000.22	+000.29	+237.40	+002.34	+000.53	+000.00
			V. MENOR QUE ADMISIBLE					
		H-2	+000.16	+000.23	+237.40	+001.56	+000.53	+000.00
			V. MENOR QUE ADMISIBLE					
54	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
55	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
56	1	H-1	+000.64	+015.80	+45742.61	+000.34	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+010.89	+45742.61	+000.20	POZO	+000.00
57	1	H-1	+000.64	+003.04	+4377.73	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.16	+4377.73	+000.59	POZO	+000.00
58	1	H-1	+001.91	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.73	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
59	1	H-1	+001.91	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.73	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
60	1	H-1	+001.91	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.73	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
61	1	H-1	+001.91	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.73	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
62	1	H-1	+001.91	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.73	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00

63	1	H-1	+001.91	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.73	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
64	1	H-1	+001.91	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.73	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
65	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
66	1	H-1	+008.90	+007.12	+4614.43	+003.27	POZO	+000.00
		H-2	+003.75	+005.48	+4614.43	+002.20	POZO	+000.00
67	1	H-1	+008.90	+007.12	+4614.43	+003.27	POZO	+000.00
		H-2	+003.75	+005.48	+4614.43	+002.20	POZO	+000.00
68	1	H-1	+006.31	+006.40	+4614.43	+002.78	POZO	+000.00
		H-2	+002.60	+004.90	+4614.43	+001.86	POZO	+000.00
69	1	H-1	+006.31	+006.40	+4614.43	+002.78	POZO	+000.00
		H-2	+002.60	+004.90	+4614.43	+001.86	POZO	+000.00
70	1	H-1	+006.31	+006.40	+4614.43	+002.78	POZO	+000.00
		H-2	+002.60	+004.90	+4614.43	+001.86	POZO	+000.00
71	1	H-1	+005.98	+006.33	+4614.43	+002.73	POZO	+000.00
		H-2	+002.48	+004.81	+4614.43	+001.81	POZO	+000.00
72	1	H-1	+005.98	+006.33	+4614.43	+002.73	POZO	+000.00
		H-2	+002.48	+004.81	+4614.43	+001.81	POZO	+000.00
73	1	H-1	+001.28	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
74	1	H-1	+001.28	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
75	1	H-1	+001.28	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
76	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
77	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
78	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
79	1	H-1	+000.64	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.24	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
80	1	H-1	+002.59	+004.90	+4614.43	+001.86	POZO	+000.00
		H-2	+001.15	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00

81	1	H-1	+001.94	+004.46	+4614.43	+001.61	POZO	+000.00
		H-2	+000.90	+003.62	+4614.43	+001.17	POZO	+000.00
82	1	H-1	+000.86	+003.41	+4614.43	+001.07	POZO	+000.00
		H-2	+000.33	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
83	1	H-1	+000.86	+003.41	+4614.43	+001.07	POZO	+000.00
		H-2	+000.33	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
84	1	H-1	+000.86	+003.41	+4614.43	+001.07	POZO	+000.00
		H-2	+000.33	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
85	1	H-1	+000.43	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
		H-2	+000.16	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
86	1	H-1	+000.43	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
		H-2	+000.16	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
87	1	H-1	+000.43	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
		H-2	+000.16	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
88	1	H-1	+000.43	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
		H-2	+000.16	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
89	1	H-1	+001.08	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
		H-2	+000.57	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
90	1	H-1	+001.08	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
		H-2	+000.57	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
91	1	H-1	+000.76	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.45	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
92	1	H-1	+000.54	+002.99	+4614.43	+000.88	POZO	+000.00
		H-2	+000.29	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
93	1	H-1	+000.54	+002.99	+4614.43	+000.88	POZO	+000.00
		H-2	+000.29	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
94	1	H-1	+000.22	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
		H-2	+000.16	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
95	1	H-1	+000.22	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
		H-2	+000.16	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
96	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
97	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
98	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00

99	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
100	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
101	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
102	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
103	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
104	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
105	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
106	1	H-1	+010.81	+007.57	+4614.43	+003.59	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+005.80	+4614.43	+002.39	POZO	+000.00
107	1	H-1	+002.59	+000.99	+458.93	+005.47	+001.98	+000.00
		H-2	+001.15	+000.77	+458.93	+003.71	+001.98	+000.00
108	1	H-1	+002.59	+004.90	+4614.43	+001.86	POZO	+000.00
		H-2	+001.15	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
109	1	H-1	+010.81	+001.89	+627.35	+009.18	+003.70	+000.00
		H-2	+004.48	+001.45	+627.35	+006.05	+003.70	+000.00
110	1	H-1	+010.81	+035.37	+42546.49	+001.28	POZO	+000.00
		H-2	+004.48	+027.03	+42546.49	+000.85	POZO	+000.00

9.1.2.6. EXCAVACION (M3)

Tramo	Relleno Base	Relleno Superior	Total Relleno
0001	000011.99	000011.24	000023.23
0002	000014.72	000013.73	000028.45
0003	000011.64	000010.86	000022.50
0004	000016.07	000014.99	000031.06
0005	000018.27	000017.04	000035.31
0006	000017.16	000016.00	000033.15
0007	000015.79	000014.72	000030.51
0008	000017.90	000017.24	000035.14
0009	000017.90	000017.37	000035.26

0010	000017.97	000016.76	000034.73
0011	000017.97	000016.76	000034.72
0012	000008.11	000008.20	000016.32
0013	000008.11	000008.36	000016.47
0014	000005.36	000005.12	000010.48
0015	000016.93	000015.79	000032.72
0016	000016.93	000015.79	000032.72
0017	000016.93	000015.79	000032.72
0018	000016.93	000015.79	000032.72
0019	000016.93	000015.79	000032.72
0020	000009.19	000035.55	000044.74
0021	000008.27	000035.43	000043.69
0022	000009.48	000033.67	000043.15
0023	000008.32	000016.32	000024.64
0024	000018.33	000039.61	000057.94
0025	000018.33	000017.09	000035.42
0026	000018.30	000017.06	000035.36
0027	000018.30	000017.07	000035.37
0028	000009.07	000023.39	000032.46
0029	000012.50	000011.66	000024.16
0030	000010.95	000023.15	000034.10
0031	000000.00	000000.00	000000.00
0032	000011.72	000032.20	000043.91
0033	000019.23	000090.92	000110.15
0034	000018.23	000042.54	000060.77
0035	000015.44	000014.40	000029.84
0036	000011.60	000010.82	000022.41
0037	000011.60	000010.82	000022.41
0038	000006.46	000006.02	000012.48
0039	000016.96	000034.72	000051.68
0040	000009.30	000008.94	000018.25
0041	000010.39	000009.69	000020.08
0042	000015.71	000014.65	000030.36
0043	000014.08	000013.13	000027.21
0044	000018.95	000017.68	000036.63
0045	000014.22	000013.26	000027.49
0046	000015.66	000014.61	000030.27
0047	000009.73	000009.08	000018.81
0048	000018.06	000016.84	000034.90
0049	000018.05	000016.83	000034.87
0050	000018.06	000016.84	000034.90
0051	000018.06	000018.14	000036.20
0052	000018.06	000021.25	000039.31
0053	000018.06	000020.28	000038.34
0054	000000.00	000000.00	000000.00
0055	000000.00	000000.00	000000.00
0056	000000.00	000000.00	000000.00
0057	000000.00	000000.00	000000.00
0058	000000.00	000000.00	000000.00
0059	000000.00	000000.00	000000.00
0060	000000.00	000000.00	000000.00
0061	000000.00	000000.00	000000.00
0062	000000.00	000000.00	000000.00
0063	000000.00	000000.00	000000.00



0064	000000.00	000000.00	000000.00
0065	000000.00	000000.00	000000.00
0066	000000.00	000000.00	000000.00
0067	000000.00	000000.00	000000.00
0068	000000.00	000000.00	000000.00
0069	000000.00	000000.00	000000.00
0070	000000.00	000000.00	000000.00
0071	000000.00	000000.00	000000.00
0072	000000.00	000000.00	000000.00
0073	000000.00	000000.00	000000.00
0074	000000.00	000000.00	000000.00
0075	000000.00	000000.00	000000.00
0076	000000.00	000000.00	000000.00
0077	000000.00	000000.00	000000.00
0078	000000.00	000000.00	000000.00
0079	000000.00	000000.00	000000.00
0080	000000.00	000000.00	000000.00
0081	000000.00	000000.00	000000.00
0082	000000.00	000000.00	000000.00
0083	000000.00	000000.00	000000.00
0084	000000.00	000000.00	000000.00
0085	000000.00	000000.00	000000.00
0086	000000.00	000000.00	000000.00
0087	000000.00	000000.00	000000.00
0088	000000.00	000000.00	000000.00
0089	000000.00	000000.00	000000.00
0090	000000.00	000000.00	000000.00
0091	000000.00	000000.00	000000.00
0092	000000.00	000000.00	000000.00
0093	000000.00	000000.00	000000.00
0094	000000.00	000000.00	000000.00
0095	000000.00	000000.00	000000.00
0096	000000.00	000000.00	000000.00
0097	000000.00	000000.00	000000.00
0098	000000.00	000000.00	000000.00
0099	000000.00	000000.00	000000.00
0100	000000.00	000000.00	000000.00
0101	000000.00	000000.00	000000.00
0102	000000.00	000000.00	000000.00
0103	000000.00	000000.00	000000.00
0104	000000.00	000000.00	000000.00
0105	000000.00	000000.00	000000.00
0106	000000.00	000000.00	000000.00
0107	000011.56	000010.78	000022.35
0108	000000.00	000000.00	000000.00
0109	000002.39	000006.10	000008.48
0110	000000.00	000000.00	000000.00
Total	00000766.21	00001017.63	00001783.84

9.1.2.7. MEDICION (M.I.)

SECC	TIPO	MEDICION
-		
PVC400		+2233.954
OBSERVACIONES		

En la hipótesis de caudales mínimos previstos, los tramos 9-12-51-52-53 no alcanzan la velocidad mínima admisible debida a la estricta pendiente que tienen y al escaso caudal previsto. Pero dicha velocidad ronda los 0.29-0.25 m/s, quedando por muy cerca de los 0.30 m/s marcados como límite. Para la hipótesis de caudales máximos en los tramos 52-53 se llega solo a 0.29 m/s, estando practicamente en el límite.

9.1.2.8. CROQUIS DE LA RED

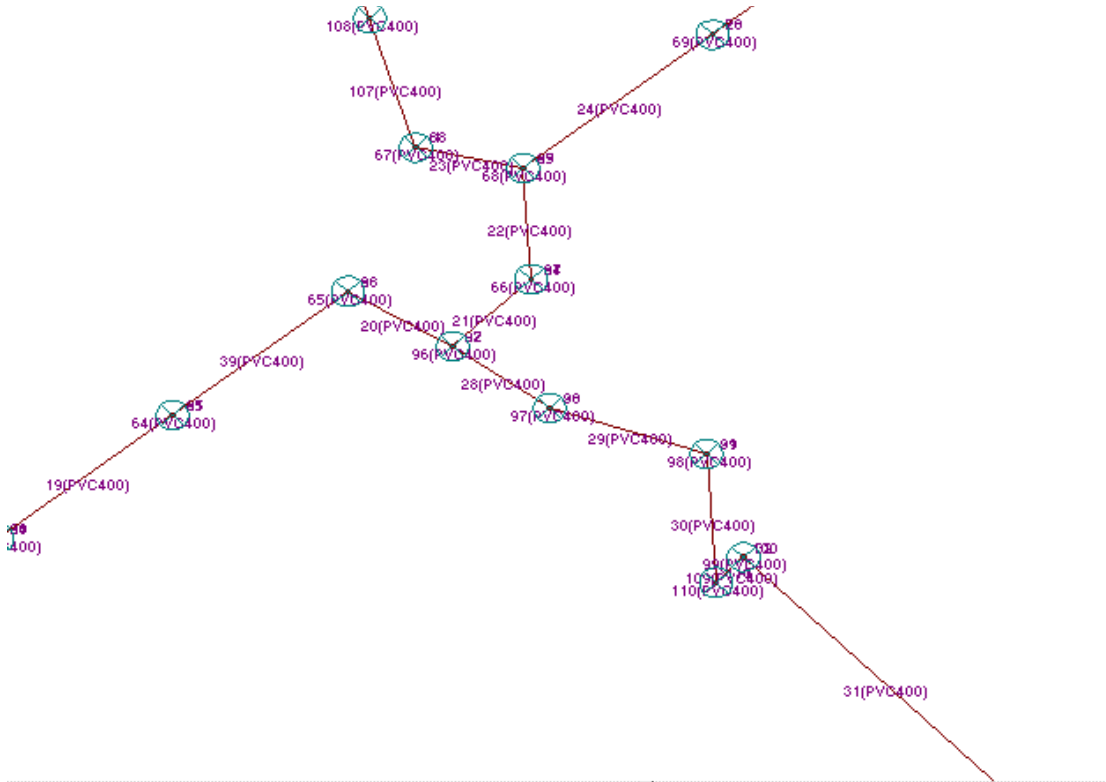




Figura 5. Croquis de la red de residuales n° 2

9.1.3. Red 3

Tipo Red: Saneamiento residuales (Zona nordeste)

9.1.3.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

MATERIALES (Uds: Kg, cm)

MATERIAL		TIPO	COEF.	VELOC	VELOC	RUGOSID.
No	NOMBRE	MATERIAL	MANNING	MAX.ADM	MIN.ADM.	
3	PVC	Especial	120	3.0	0.3	0.000020

SECCIONES (UDS:cms)

NO.	TIPO	NOMBRE	DIAM.	ESPES.
1	Circular	PVC400	040.0	1.05
AR=00001257IT=00048770Iy=00024380Iz=00024380Qy=00642400Qz=00642400				

9.1.3.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)

NUDO	COORD. X	COORD. Y	CORRD. Z
1	+8090.6	+9222.4	+29634.6
2	+10658.4	+9200.	+26931.6
3	+15228.4	+9003.6	+27261.5
4	+19024.4	+8716.7	+30508.9
5	+22820.4	+8429.1	+33756.3
6	+26616.5	+8153.3	+37003.6
7	+30629.	+8091.3	+37259.7
8	+34256.8	+7996.3	+33402.9
9	+38082.4	+7872.1	+29742.1
10	+42095.3	+7745.4	+26287.7
11	+46284.3	+7618.7	+23049.1
12	+50637.7	+7554.3	+20035.5
13	+21625.	+8608.8	+29930.
14	+24756.7	+8543.4	+26520.2
15	+28027.6	+8463.3	+23243.8
16	+31431.9	+8383.2	+20106.2
17	+34963.8	+8303.1	+17113.
18	+38575.6	+8223.1	+14216.1
19	+42189.	+8143.1	+11321.3
20	+46568.3	+8097.7	+11116.
21	+48916.4	+7723.9	+14045.4
22	+51264.5	+7591.4	+16974.8
23	+51262.1	+7511.4	+21817.3
24	+14532.9	+9138.	+24380.8
25	+44021.7	+8166.1	+7938.9
26	+41475.1	+8396.1	+4761.9
27	+38893.9	+8619.5	+1615.
28	+34752.5	+8813.	0
29	+30697.6	+8922.2	+1821.3
30	+27729.9	+8969.6	+5998.2
31	+24712.8	+9012.2	+10141.5
32	+21590.2	+9054.7	+14206.
33	+18364.3	+9097.3	+18188.9
34	+15037.2	+9139.8	+22088.
35	+19768.6	+8372.4	+52011.2
36	+22200.6	+8310.9	+48178.
37	+24804.6	+8238.6	+44459.5
38	+27581.2	+8137.	+40856.4
39	+27081.5	+8149.3	+38786.9
40	+19768.6	+8370.4	+52011.2
41	+22200.6	+8308.9	+48178.
42	+24804.6	+8236.6	+44459.5

43	+27581.2	+8135.	+40856.4
44	+30629.	+8089.3	+37259.7
45	+34256.8	+7994.3	+33402.9
46	+38082.4	+7870.1	+29742.1
47	+42095.3	+7743.4	+26287.7
48	+46284.3	+7616.7	+23049.1
49	+50637.7	+7552.3	+20035.5
50	+51264.5	+7589.4	+16974.8
51	+48916.4	+7721.9	+14045.4
52	+46568.3	+8095.7	+11116.
53	+44021.7	+8164.1	+7938.9
54	+41475.1	+8394.1	+4761.9
55	+38893.9	+8617.5	+1615.
56	+34752.5	+8811.	0
57	+30697.6	+8920.2	+1821.3
58	+27729.9	+8967.6	+5998.2
59	+24712.8	+9010.2	+10141.5
60	+21590.2	+9052.7	+14206.
61	+18364.3	+9095.3	+18188.9
62	+15037.2	+9137.8	+22088.
63	+42189.	+8141.1	+11321.3
64	+38575.6	+8221.1	+14216.1
65	+34963.8	+8301.1	+17113.
66	+31431.9	+8372.2	+20106.2
67	+28027.6	+8461.3	+23243.8
68	+24756.7	+8541.4	+26520.2
69	+21625.	+8606.8	+29930.
70	+27081.5	+8147.3	+38786.9
71	+26616.5	+8151.3	+37003.6
72	+22820.4	+8427.1	+33756.3
73	+19024.4	+8714.7	+30508.9
74	+15228.4	+9001.6	+27261.5
75	+14532.9	+9136.	+24380.8
76	+10658.4	+9198.	+26931.6
77	+8090.6	+9220.4	+29634.6

9.1.3.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS

Criterio: 1: normal

2) arqueta inferior

NUM	TRAMO		COD	MATERIAL		SECCION		
	N. ORIG	N.FIN		NOMBRE	NO	NOMBRE	NO	

1	2	77	001	PVC	3	PVC400	1	
2	3	76	001	PVC	3	PVC400	1	
3	4	74	001	PVC	3	PVC400	1	
4	5	73	001	PVC	3	PVC400	1	
5	6	72	001	PVC	3	PVC400	1	
6	7	71	001	PVC	3	PVC400	1	
7	8	44	001	PVC	3	PVC400	1	
8	9	45	001	PVC	3	PVC400	1	
9	10	46	001	PVC	3	PVC400	1	

10	11	47	001	PVC	3	PVC400	1
11	12	48	001	PVC	3	PVC400	1
12	14	69	001	PVC	3	PVC400	1
13	15	68	001	PVC	3	PVC400	1
14	16	67	001	PVC	3	PVC400	1
15	17	66	001	PVC	3	PVC400	1
16	18	65	001	PVC	3	PVC400	1
17	19	64	001	PVC	3	PVC400	1
18	20	63	001	PVC	3	PVC400	1
19	21	52	001	PVC	3	PVC400	1
20	22	51	001	PVC	3	PVC400	1
21	12	50	001	PVC	3	PVC400	1
22	23	49	002	PVC	3	PVC400	1
23	3	75	001	PVC	3	PVC400	1
24	20	53	001	PVC	3	PVC400	1
25	25	54	001	PVC	3	PVC400	1
26	26	55	001	PVC	3	PVC400	1
27	27	56	001	PVC	3	PVC400	1
28	28	57	001	PVC	3	PVC400	1
29	29	58	001	PVC	3	PVC400	1
30	30	59	001	PVC	3	PVC400	1
31	31	60	001	PVC	3	PVC400	1
32	32	61	001	PVC	3	PVC400	1
33	33	62	001	PVC	3	PVC400	1
34	36	40	001	PVC	3	PVC400	1
35	37	41	001	PVC	3	PVC400	1
36	38	42	001	PVC	3	PVC400	1
37	38	70	001	PVC	3	PVC400	1
38	7	43	001	PVC	3	PVC400	1
39	35	40	003	PVC	3	PVC400	1
40	36	41	003	PVC	3	PVC400	1
41	37	42	003	PVC	3	PVC400	1
42	38	43	003	PVC	3	PVC400	1
43	7	44	003	PVC	3	PVC400	1
44	8	45	003	PVC	3	PVC400	1
45	9	46	003	PVC	3	PVC400	1
46	10	47	003	PVC	3	PVC400	1
47	11	48	003	PVC	3	PVC400	1
48	12	49	003	PVC	3	PVC400	1
49	22	50	003	PVC	3	PVC400	1
50	21	51	003	PVC	3	PVC400	1
51	20	52	003	PVC	3	PVC400	1
52	25	53	003	PVC	3	PVC400	1
53	26	54	003	PVC	3	PVC400	1
54	27	55	003	PVC	3	PVC400	1
55	28	56	003	PVC	3	PVC400	1
56	29	57	003	PVC	3	PVC400	1
57	30	58	003	PVC	3	PVC400	1
58	31	59	003	PVC	3	PVC400	1
59	32	60	003	PVC	3	PVC400	1
60	33	61	003	PVC	3	PVC400	1
61	34	62	003	PVC	3	PVC400	1
62	19	63	003	PVC	3	PVC400	1
63	18	64	003	PVC	3	PVC400	1

64	17	65	003	PVC	3	PVC400	1
65	16	66	003	PVC	3	PVC400	1
66	15	67	003	PVC	3	PVC400	1
67	14	68	003	PVC	3	PVC400	1
68	13	69	003	PVC	3	PVC400	1
69	39	70	003	PVC	3	PVC400	1
70	6	71	003	PVC	3	PVC400	1
71	5	72	003	PVC	3	PVC400	1
72	4	73	003	PVC	3	PVC400	1
73	3	74	003	PVC	3	PVC400	1
74	24	75	003	PVC	3	PVC400	1
75	2	76	003	PVC	3	PVC400	1
76	1	77	003	PVC	3	PVC400	1

9.1.3.4. ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha)

Hipótesis no. 1: Caudales residuales máximos

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
1	+000.010
24	+000.010
34	+000.010
35	+000.010
39	+000.010
13	+000.010
33	+000.295
31	+000.295
26	+000.589
4	+001.018
15	+000.565
17	+000.565
21	+000.539
11	+000.270
8	+000.270
6	+001.190
36	+000.326

Hipótesis no. 2: Caudales residuales mínimos

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
1	+000.010
24	+000.010
34	+000.010
13	+000.010
35	+000.010
39	+000.010
33	+000.112

31	+000.112
26	+000.223
21	+000.247
17	+000.236
15	+000.236
4	+000.386
6	+000.494
36	+000.124
9	+000.124
11	+000.124

9.1.3.5. RESULTADOS DE CALCULO

RESULTADOS EN LOS TRAMOS (l/s m/s %)

TRAMO	n	HIP	CAUDAL	VELOCID	Q ADMIS.	% LLEN.	PEND %	Qesc/ml
1	1	H-1	+000.01	+000.23	+241.38	+001.56	+000.55	+000.00
			V. MENOR QUE ADMISIBLE					
		H-2	+000.01	+000.23	+241.38	+001.56	+000.55	+000.00
			V. MENOR QUE ADMISIBLE					
2	1	H-1	+000.01	+000.40	+672.15	+000.78	+004.24	+000.00
		H-2	+000.01	+000.40	+672.15	+000.78	+004.24	+000.00
3	1	H-1	+000.02	+000.47	+779.28	+000.78	+005.70	+000.00
		H-2	+000.02	+000.47	+779.28	+000.78	+005.70	+000.00
4	1	H-1	+001.04	+001.07	+780.24	+002.73	+005.72	+000.00
		H-2	+000.41	+000.74	+780.24	+001.56	+005.72	+000.00
5	1	H-1	+001.04	+001.05	+763.95	+002.73	+005.48	+000.00
		H-2	+000.41	+000.84	+763.95	+001.95	+005.48	+000.00
6	1	H-1	+002.23	+000.86	+398.63	+005.47	+001.49	+000.00
		H-2	+000.90	+000.64	+398.63	+003.52	+001.49	+000.00
7	1	H-1	+002.57	+000.93	+432.47	+005.47	+001.76	+000.00
		H-2	+001.04	+000.70	+432.47	+003.52	+001.76	+000.00
8	1	H-1	+002.84	+001.07	+495.73	+005.47	+002.31	+000.00
		H-2	+001.04	+000.80	+495.73	+003.52	+002.31	+000.00
9	1	H-1	+002.84	+001.08	+500.78	+005.47	+002.36	+000.00
		H-2	+001.17	+000.81	+500.78	+003.52	+002.36	+000.00
10	1	H-1	+002.84	+001.08	+500.78	+005.47	+002.36	+000.00
		H-2	+001.17	+000.81	+500.78	+003.52	+002.36	+000.00
11	1	H-1	+003.11	+000.87	+354.25	+006.64	+001.18	+000.00
		H-2	+001.29	+000.65	+354.25	+004.30	+001.18	+000.00
12	1	H-1	+000.01	+000.23	+381.86	+000.78	+001.37	+000.00

V. MENOR QUE ADMISIBLE								
		H-2	+000.01	+000.23	+381.86	+000.78	+001.37	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
13	1	H-1	+000.01	+000.25	+423.83	+000.78	+001.69	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
		H-2	+000.01	+000.25	+423.83	+000.78	+001.69	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
14	1	H-1	+000.57	+000.58	+423.83	+002.73	+001.69	+000.00
		H-2	+000.25	+000.40	+423.83	+001.56	+001.69	+000.00
15	1	H-1	+000.57	+000.55	+398.66	+002.73	+001.49	+000.00
		H-2	+000.25	+000.38	+398.66	+001.56	+001.49	+000.00
16	1	H-1	+001.14	+000.73	+423.54	+003.91	+001.68	+000.00
		H-2	+000.48	+000.52	+423.54	+002.34	+001.68	+000.00
17	1	H-1	+001.14	+000.73	+423.54	+003.91	+001.68	+000.00
		H-2	+000.48	+000.52	+423.54	+002.34	+001.68	+000.00
18	1	H-1	+001.14	+000.60	+324.67	+004.30	+000.99	+000.00
		H-2	+000.48	+000.49	+324.67	+003.13	+000.99	+000.00
19	1	H-1	+002.33	+001.66	+1026.90	+003.52	+009.90	+000.00
		H-2	+000.94	+001.27	+1026.90	+002.34	+009.90	+000.00
20	1	H-1	+002.87	+001.24	+608.39	+004.98	+005.57	+000.00
		H-2	+001.19	+000.95	+608.39	+003.32	+005.57	+000.00
21	1	H-1	+002.87	+000.83	+345.88	+006.45	+001.12	+000.00
		H-2	+001.19	+000.64	+345.88	+004.30	+001.12	+000.00
22	1	H-1	+005.98	+001.30	+480.28	+007.81	+002.17	+000.00
		H-2	+002.48	+001.01	+480.28	+005.27	+002.17	+000.00
23	1	H-1	+000.01	+000.41	+689.74	+000.78	+004.47	+000.00
		H-2	+000.01	+000.41	+689.74	+000.78	+004.47	+000.00
24	1	H-1	+001.19	+000.72	+416.71	+003.91	+005.63	+000.00
		H-2	+000.46	+000.52	+416.71	+002.34	+005.63	+000.00
25	1	H-1	+001.19	+001.11	+772.18	+002.93	+005.60	+000.00
		H-2	+000.46	+000.85	+772.18	+001.95	+005.60	+000.00
26	1	H-1	+000.60	+000.89	+761.07	+002.15	+005.44	+000.00
		H-2	+000.23	+000.72	+761.07	+001.56	+005.44	+000.00
27	1	H-1	+000.60	+000.84	+677.30	+002.34	+004.31	+000.00
		H-2	+000.23	+000.64	+677.30	+001.56	+004.31	+000.00
28	1	H-1	+000.60	+000.69	+506.75	+002.73	+002.41	+000.00
		H-2	+000.23	+000.48	+506.75	+001.56	+002.41	+000.00

29	1	H-1	+000.60	+000.46	+307.16	+003.13	+000.89	+000.00
		H-2	+000.23	+000.38	+307.16	+002.34	+000.89	+000.00
30	1	H-1	+000.60	+000.43	+290.43	+003.13	+000.79	+000.00
		H-2	+000.23	+000.36	+290.43	+002.34	+000.79	+000.00
31	1	H-1	+000.30	+000.36	+290.07	+002.34	+000.79	+000.00
		H-2	+000.12	+000.27	+290.07	+001.56	+000.79	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
32	1	H-1	+000.30	+000.36	+290.43	+002.34	+000.79	+000.00
		H-2	+000.12	+000.28	+290.43	+001.56	+000.79	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
33	1	H-1	+000.01	+000.17	+290.06	+000.78	+000.79	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
		H-2	+000.01	+000.17	+290.06	+000.78	+000.79	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
34	1	H-1	+000.01	+000.22	+373.58	+000.78	+001.31	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
		H-2	+000.01	+000.22	+373.58	+000.78	+001.31	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
35	1	H-1	+000.34	+000.50	+406.08	+002.34	+001.55	+000.00
		H-2	+000.13	+000.38	+406.08	+001.56	+001.55	+000.00
36	1	H-1	+000.34	+000.53	+482.86	+001.95	+002.19	+000.00
		H-2	+000.13	+000.46	+482.86	+001.56	+002.19	+000.00
37	1	H-1	+000.01	+000.22	+226.97	+001.56	+000.48	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
		H-2	+000.01	+000.22	+226.97	+001.56	+000.48	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
38	1	H-1	+000.35	+000.39	+314.17	+002.34	+000.93	+000.00
		H-2	+000.14	+000.30	+314.17	+001.56	+000.93	+000.00
V. MENOR QUE ADMISIBLE								
39	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
40	1	H-1	+000.34	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
		H-2	+000.13	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
41	1	H-1	+000.34	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
		H-2	+000.13	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
42	1	H-1	+000.35	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
		H-2	+000.14	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
43	1	H-1	+002.57	+004.90	+4614.43	+001.86	POZO	+000.00
		H-2	+001.04	+003.62	+4614.43	+001.17	POZO	+000.00

44	1	H-1	+002.84	+005.07	+4614.43	+001.95	POZO	+000.00
		H-2	+001.04	+003.62	+4614.43	+001.17	POZO	+000.00
45	1	H-1	+002.84	+005.07	+4614.43	+001.95	POZO	+000.00
		H-2	+001.17	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
46	1	H-1	+002.84	+005.07	+4614.43	+001.95	POZO	+000.00
		H-2	+001.17	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
47	1	H-1	+003.11	+005.15	+4614.43	+002.00	POZO	+000.00
		H-2	+001.29	+004.00	+4614.43	+001.37	POZO	+000.00
48	1	H-1	+005.98	+006.33	+4614.43	+002.73	POZO	+000.00
		H-2	+002.48	+004.81	+4614.43	+001.81	POZO	+000.00
49	1	H-1	+002.87	+005.07	+4614.43	+001.95	POZO	+000.00
		H-2	+001.19	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
50	1	H-1	+002.87	+005.07	+4614.43	+001.95	POZO	+000.00
		H-2	+001.19	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
51	1	H-1	+002.33	+004.73	+4614.43	+001.76	POZO	+000.00
		H-2	+000.94	+003.62	+4614.43	+001.17	POZO	+000.00
52	1	H-1	+001.19	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
		H-2	+000.46	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
53	1	H-1	+001.19	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
		H-2	+000.46	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00
54	1	H-1	+000.60	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.23	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
55	1	H-1	+000.60	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.23	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
56	1	H-1	+000.60	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.23	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
57	1	H-1	+000.60	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.23	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
58	1	H-1	+000.60	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.23	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
59	1	H-1	+000.30	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
		H-2	+000.12	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
60	1	H-1	+000.31	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00
		H-2	+000.12	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
61	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

--								
62	1	H-1	+001.14	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00

63	1	H-1	+001.14	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00

64	1	H-1	+001.14	+003.81	+4614.43	+001.27	POZO	+000.00
		H-2	+000.48	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00

65	1	H-1	+000.57	+019.13	+69265.52	+000.24	POZO	+000.00
		H-2	+000.25	+016.49	+69265.52	+000.20	POZO	+000.00

66	1	H-1	+000.57	+003.20	+4614.43	+000.98	POZO	+000.00
		H-2	+000.25	+002.28	+4614.43	+000.59	POZO	+000.00

67	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

68	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

69	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

70	1	H-1	+002.23	+004.64	+4614.43	+001.71	POZO	+000.00
		H-2	+000.90	+003.62	+4614.43	+001.17	POZO	+000.00

71	1	H-1	+001.04	+003.62	+4614.43	+001.17	POZO	+000.00
		H-2	+000.41	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00

72	1	H-1	+001.04	+003.62	+4614.43	+001.17	POZO	+000.00
		H-2	+000.41	+002.76	+4614.43	+000.78	POZO	+000.00

73	1	H-1	+000.02	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.02	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

74	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

75	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

76	1	H-1	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00
		H-2	+000.01	+001.74	+4614.43	+000.39	POZO	+000.00

9.1.3.6. EXCAVACION (M3)

Tramo Relleno Base Relleno Superior Total Relleno

0001	000013.34	000015.43	000028.77
------	-----------	-----------	-----------

0002	000016.40	000018.29	000034.69
0003	000017.88	000016.67	000034.55
0004	000017.88	000016.67	000034.55
0005	000017.88	000016.67	000034.55
0006	000014.39	000013.42	000027.81
0007	000018.95	000017.67	000036.63
0008	000018.95	000017.67	000036.63
0009	000018.95	000017.67	000036.63
0010	000018.95	000017.67	000036.63
0011	000018.95	000017.67	000036.62
0012	000016.57	000015.45	000032.02
0013	000016.57	000015.45	000032.02
0014	000016.57	000015.45	000032.02
0015	000016.57	000016.99	000033.56
0016	000016.57	000015.45	000032.03
0017	000016.57	000015.45	000032.03
0018	000015.69	000014.63	000030.33
0019	000013.44	000012.53	000025.97
0020	000013.44	000012.53	000025.97
0021	000011.18	000010.43	000021.61
0022	000006.76	000006.30	000013.06
0023	000010.61	000009.89	000020.50
0024	000014.57	000013.59	000028.16
0025	000014.57	000013.59	000028.16
0026	000014.57	000013.59	000028.15
0027	000015.91	000014.84	000030.75
0028	000015.91	000014.84	000030.75
0029	000018.34	000017.10	000035.44
0030	000018.35	000017.11	000035.45
0031	000018.35	000017.11	000035.45
0032	000018.35	000017.11	000035.45
0033	000018.35	000017.11	000035.46
0034	000016.25	000015.15	000031.40
0035	000016.25	000015.15	000031.40
0036	000016.28	000021.21	000037.49
0037	000007.62	000009.93	000017.55
0038	000016.87	000020.85	000037.72
0039	000000.00	000000.00	000000.00
0040	000000.00	000000.00	000000.00
0041	000000.00	000000.00	000000.00
0042	000000.00	000000.00	000000.00
0043	000000.00	000000.00	000000.00
0044	000000.00	000000.00	000000.00
0045	000000.00	000000.00	000000.00
0046	000000.00	000000.00	000000.00
0047	000000.00	000000.00	000000.00
0048	000000.00	000000.00	000000.00
0049	000000.00	000000.00	000000.00
0050	000000.00	000000.00	000000.00
0051	000000.00	000000.00	000000.00
0052	000000.00	000000.00	000000.00
0053	000000.00	000000.00	000000.00
0054	000000.00	000000.00	000000.00
0055	000000.00	000000.00	000000.00

0056	000000.00	000000.00	000000.00
0057	000000.00	000000.00	000000.00
0058	000000.00	000000.00	000000.00
0059	000000.00	000000.00	000000.00
0060	000000.00	000000.00	000000.00
0061	000000.00	000000.00	000000.00
0062	000000.00	000000.00	000000.00
0063	000000.00	000000.00	000000.00
0064	000000.00	000000.00	000000.00
0065	000000.00	000000.00	000000.00
0066	000000.00	000000.00	000000.00
0067	000000.00	000000.00	000000.00
0068	000000.00	000000.00	000000.00
0069	000000.00	000000.00	000000.00
0070	000000.00	000000.00	000000.00
0071	000000.00	000000.00	000000.00
0072	000000.00	000000.00	000000.00
0073	000000.00	000000.00	000000.00
0074	000000.00	000000.00	000000.00
0075	000000.00	000000.00	000000.00
0076	000000.00	000000.00	000000.00

Total	00000603.62	00000584.36	00001187.99

9.1.3.7. MEDICION (M.L.)

SECC	TIPO	MEDICION

PVC400		+1688.084

9.1.3.8. OBSERVACIONES

Los tramos 1-12-13-33-34-37 no alcanzan la velocidad mínima admisible. Esto se produce porque el caudal de cabecera es un mínimo de 0.01 l/s, introducido para la realización de los cálculos. Los tramos 31-32-38, en la hipótesis de caudales mínimos no llegan a la velocidad mínima, pero quedan muy próximos.

9.1.3.9. CROQUIS DE LA RED

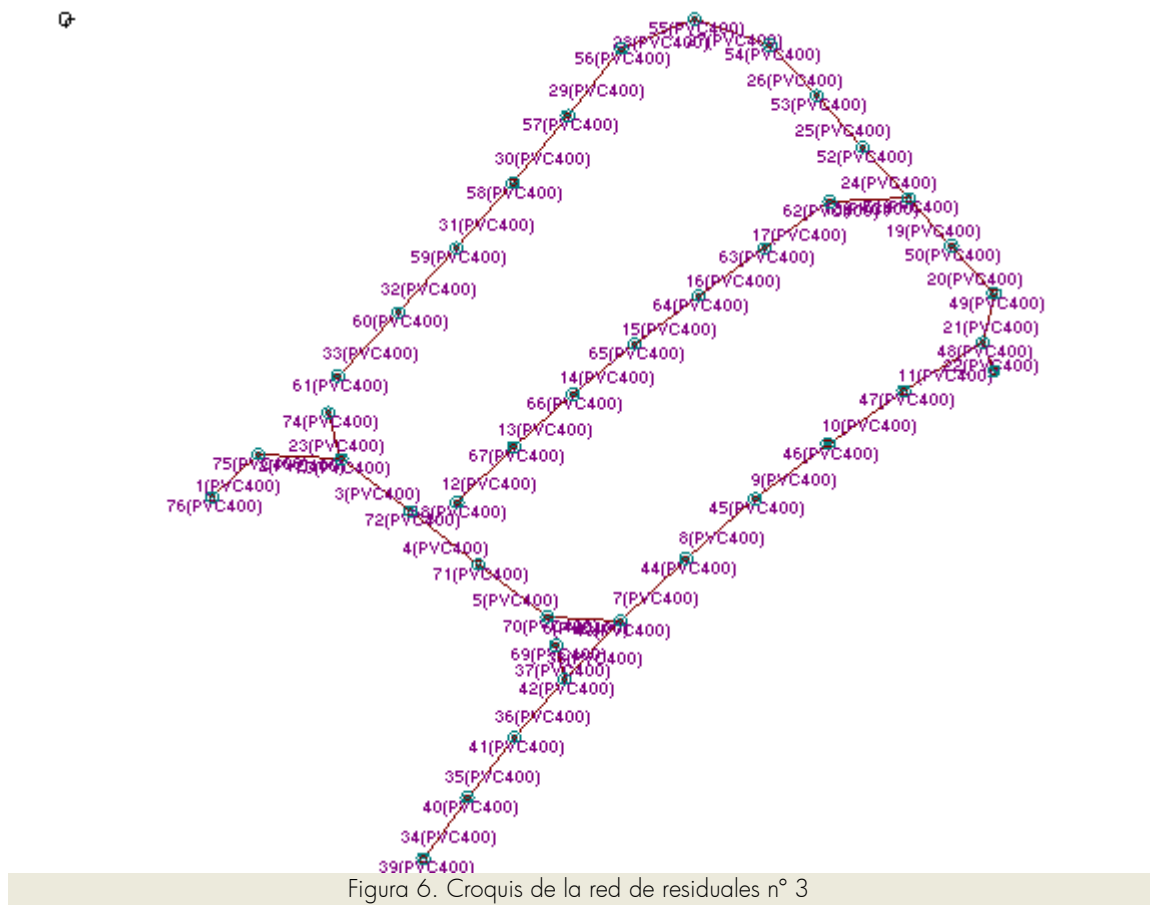


Figura 6. Croquis de la red de residuales n° 3

9.2. RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES.

A continuación, se incluyen los resultados del programa de cálculo de redes de saneamiento UrbaNET HI-WIN correspondiente a las redes de aguas pluviales.

9.2.1. Red 1

Tipo Red: Saneamiento pluviales (Zona suroeste)

9.2.1.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

MATERIALES (Uds: Kg, cm)

MATERIAL		TIPO	COEF.	VELOC	VELOC	RUGOSID.
No	NOMBRE	MATERIAL	MANNING	MAX.ADM	MIN.ADM.	
3	PVC	Especial	120	6.0	0.9	0.000020

SECCIONES (UDS:cms)

NO.	TIPO	NOMBRE	DIAM.	ESPES.
1	Circular	PVC400	040.0	01.05
AR=00001257IT=00048770Iy=00024380Iz=00024380Qy=00642400Qz=00642400				
2	Circular	PVC500	050.0	01.30
AR=00001963IT=00118000Iy=00059010Iz=00059010Qy=00994500Qz=00994500				
3	Circular	PVC630	063.0	01.7
AR=00003117IT=00307800Iy=00153900Iz=00153900Qy=01637000Qz=01637000				

9.2.1.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)

NUDO	COORD. X	COORD. Y	CORRD. Z
1	+5650.8	+7622.7	+37145.5
2	+6887.9	+7646.2	+35089.3
3	+11248.3	+7712.3	+34734.8
4	+16530.9	+7807.8	+34305.2
5	+21813.4	+7903.3	+33875.7
6	+27048.1	+7998.	+33450.
7	+32892.9	+8097.2	+32974.7
8	+38737.7	+8161.9	+32499.4
9	+45152.	+9231.3	0
10	+41145.2	+9115.1	+1950.
11	+37220.3	+8982.	+4089.3
12	+33295.5	+8848.9	+6228.5
13	+28016.1	+8651.5	+9836.1
14	+27992.3	+8581.8	+12311.6
15	+28340.8	+8453.8	+16597.4
16	+28689.3	+8325.8	+20883.3
17	+29037.8	+8197.7	+25169.1
18	+29383.	+8061.9	+29413.8
19	+6887.9	+7633.2	+35089.3
20	+29383.	+8051.9	+29413.8
21	+11248.3	+7710.3	+34734.8
22	+16530.9	+7805.8	+34305.2
23	+21813.4	+7901.3	+33875.7
24	+27048.1	+7996.	+33450.
25	+32892.9	+8095.2	+32974.7
26	+38737.7	+8159.9	+32499.4
27	+29037.8	+8195.7	+25169.1
28	+28689.3	+8323.8	+20883.3
29	+28340.8	+8451.8	+16597.4
30	+27992.3	+8579.8	+12311.6
31	+28016.1	+8649.5	+9836.1
32	+33295.5	+8846.9	+6228.5
33	+37220.3	+8980.	+4089.3
34	+41145.2	+9113.1	+1950.
35	+45152.	+9229.3	0

9.2.1.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS

Criterio: 1: normal
2) arqueta inferior

NUM	TRAMO		COD	MATERIAL		SECCION	
	N. ORIG	N.FIN		NOMBRE	NO	NOMBRE	NO
1	1	19	002	PVC	3	PVC630	3
2	2	21	001	PVC	3	PVC500	2
3	3	22	001	PVC	3	PVC500	2
4	4	23	001	PVC	3	PVC500	2
5	5	24	001	PVC	3	PVC500	2
6	6	25	001	PVC	3	PVC400	1
7	7	26	001	PVC	3	PVC400	1
8	10	35	001	PVC	3	PVC400	1
9	11	34	001	PVC	3	PVC400	1
10	12	33	001	PVC	3	PVC400	1
11	13	32	001	PVC	3	PVC400	1
12	14	31	001	PVC	3	PVC400	1
13	15	30	001	PVC	3	PVC400	1
14	16	29	001	PVC	3	PVC400	1
15	17	28	001	PVC	3	PVC400	1
16	18	27	001	PVC	3	PVC400	1
17	6	20	001	PVC	3	PVC500	2
18	2	19	003	PVC	3	PVC630	3
19	18	20	003	PVC	3	PVC500	2
20	3	21	003	PVC	3	PVC630	3
21	4	22	003	PVC	3	PVC500	2
22	5	23	003	PVC	3	PVC500	2
23	6	24	003	PVC	3	PVC500	2
24	7	25	003	PVC	3	PVC400	1
25	8	26	003	PVC	3	PVC400	1
26	17	27	003	PVC	3	PVC400	1
27	16	28	003	PVC	3	PVC400	1
28	15	29	003	PVC	3	PVC400	1
29	14	30	003	PVC	3	PVC400	1
30	13	31	003	PVC	3	PVC400	1
31	12	32	003	PVC	3	PVC400	1
32	11	33	003	PVC	3	PVC400	1
33	10	34	003	PVC	3	PVC400	1
34	9	35	003	PVC	3	PVC400	1

9.2.1.4. ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha)

Hipótesis no. 1: Cargas pluviales

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
9	+045.780
10	+045.780
11	+045.780
12	+045.780
13	+045.780
14	+045.780
15	+045.780
16	+045.780
17	+045.780
18	+045.780
8	+033.380
7	+033.380
6	+033.380
5	+033.380
4	+033.380
3	+033.380
2	+033.380

9.2.1.5. RESULTADOS DE CALCULO

RESULTADOS EN LOS TRAMOS (l/s m/s %)

TRAMO	n	HIP	CAUDAL	VELOCID	Q ADMIS.	% LLEN.	PEND %	Qesc/ml
1	3	H-1	+691.46	+002.64	+724.83	+078.13	+000.44	+000.00
2	2	H-1	+658.08	+004.12	+716.16	+075.78	+001.47	+000.00
3	2	H-1	+624.70	+004.42	+785.83	+067.19	+001.76	+000.00
4	2	H-1	+591.32	+004.38	+785.83	+064.84	+001.76	+000.00
5	2	H-1	+557.94	+004.33	+786.03	+062.50	+001.77	+000.00
6	1	H-1	+066.76	+002.43	+420.12	+026.95	+001.66	+000.00
7	1	H-1	+033.38	+001.71	+337.42	+021.29	+001.07	+000.00
8	1	H-1	+045.78	+002.55	+522.39	+020.12	+002.56	+000.00
9	1	H-1	+091.56	+003.26	+558.84	+027.34	+002.93	+000.00
10	1	H-1	+137.34	+003.68	+558.85	+033.98	+002.93	+000.00
11	1	H-1	+183.12	+004.03	+570.44	+039.06	+003.06	+000.00

12	1	H-1	+228.90	+004.11	+539.63	+045.70	+002.73	+000.00
13	1	H-1	+274.68	+004.41	+558.59	+049.61	+002.93	+000.00
14	1	H-1	+320.46	+004.59	+558.59	+054.69	+002.93	+000.00
15	1	H-1	+366.24	+004.73	+558.81	+059.38	+002.93	+000.00
16	1	H-1	+412.02	+004.98	+578.40	+062.50	+003.14	+000.00
17	2	H-1	+457.80	+003.52	+636.10	+063.28	+001.16	+000.00
18	3	H-1	+691.46	+047.95	+39507.11	+009.18	POZO	+000.00
19	2	H-1	+457.80	+040.05	+18709.27	+010.84	POZO	+000.00
20	3	H-1	+658.08	+024.59	+15497.78	+014.06	POZO	+000.00
21	2	H-1	+624.70	+024.95	+8366.40	+018.55	POZO	+000.00
22	2	H-1	+591.32	+024.48	+8366.40	+017.97	POZO	+000.00
23	2	H-1	+557.94	+024.15	+8366.40	+017.58	POZO	+000.00
24	1	H-1	+066.76	+013.13	+4614.43	+008.40	POZO	+000.00
25	1	H-1	+033.38	+010.64	+4614.43	+006.05	POZO	+000.00
26	1	H-1	+412.02	+022.70	+4614.43	+020.31	POZO	+000.00
27	1	H-1	+366.24	+021.91	+4614.43	+019.14	POZO	+000.00
28	1	H-1	+320.46	+021.09	+4614.43	+017.97	POZO	+000.00
29	1	H-1	+274.68	+020.11	+4614.43	+016.60	POZO	+000.00
30	1	H-1	+228.90	+019.08	+4614.43	+015.23	POZO	+000.00
31	1	H-1	+183.12	+017.85	+4614.43	+013.67	POZO	+000.00
32	1	H-1	+137.34	+016.38	+4614.43	+011.91	POZO	+000.00
33	1	H-1	+091.56	+014.45	+4614.43	+009.77	POZO	+000.00
34	1	H-1	+045.78	+011.71	+4614.43	+007.03	POZO	+000.00

9.2.1.6. EXCAVACION (M3)

Tramo	Relleno Base	Relleno Superior	Total Relleno
0001	000020.68	000010.08	000030.76
0002	000027.78	000016.43	000044.20

0003	000033.65	000019.90	000053.55
0004	000033.65	000019.90	000053.55
0005	000033.34	000019.72	000053.07
0006	000028.36	000024.39	000052.75
0007	000028.36	000022.22	000050.58
0008	000021.55	000014.87	000036.42
0009	000021.62	000014.92	000036.54
0010	000021.62	000014.92	000036.54
0011	000030.92	000021.34	000052.27
0012	000011.97	000008.26	000020.24
0013	000020.79	000014.35	000035.15
0014	000020.80	000014.35	000035.15
0015	000020.79	000014.35	000035.15
0016	000020.60	000014.21	000034.81
0017	000029.60	000017.12	000046.73
0018	000000.00	000000.00	000000.00
0019	000000.00	000000.00	000000.00
0020	000000.00	000000.00	000000.00
0021	000000.00	000000.00	000000.00
0022	000000.00	000000.00	000000.00
0023	000000.00	000000.00	000000.00
0024	000000.00	000000.00	000000.00
0025	000000.00	000000.00	000000.00
0026	000000.00	000000.00	000000.00
0027	000000.00	000000.00	000000.00
0028	000000.00	000000.00	000000.00
0029	000000.00	000000.00	000000.00
0030	000000.00	000000.00	000000.00
0031	000000.00	000000.00	000000.00
0032	000000.00	000000.00	000000.00
0033	000000.00	000000.00	000000.00
0034	000000.00	000000.00	000000.00

Total 00000426.08 00000281.36 00000707.44

9.2.1.7. MEDICION (M.L.)

SECC	TIPO	MEDICION
PVC400		+511.928
PVC500		+249.089
PVC630		+024.147

9.2.1.8. CROQUIS DE LA RED

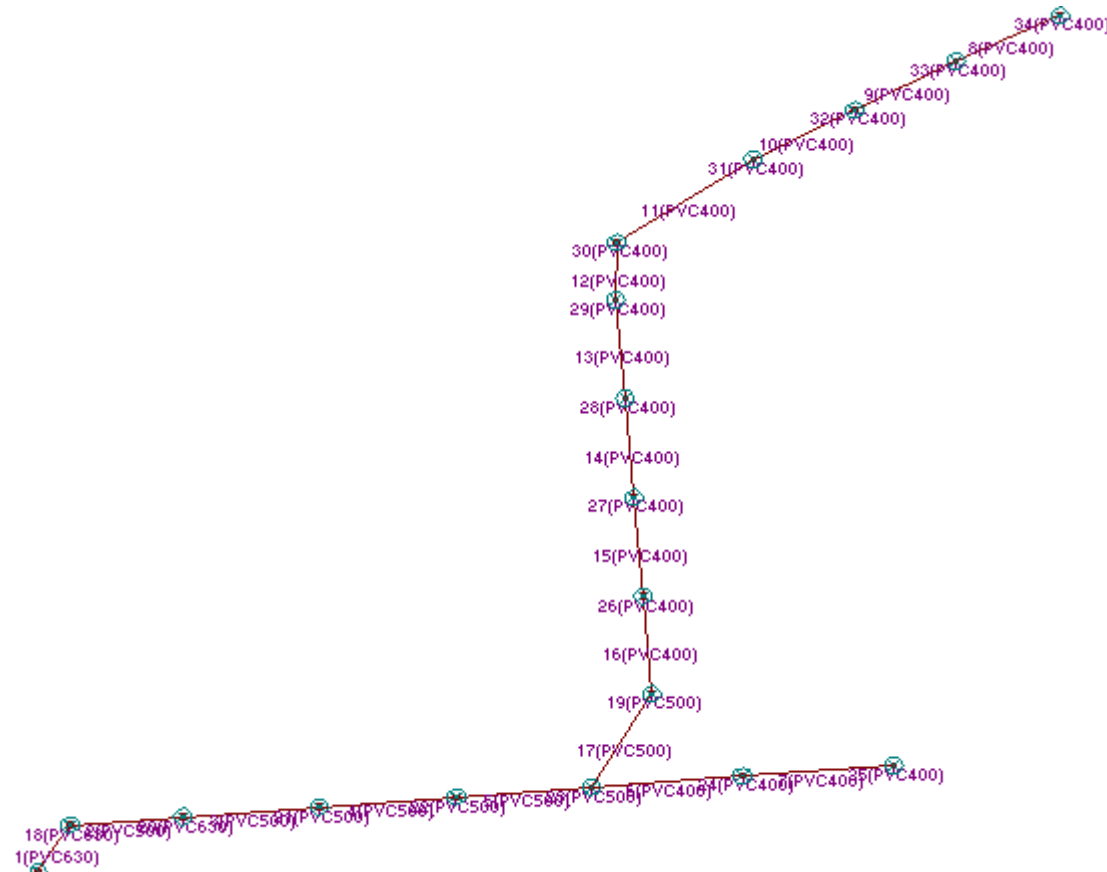


Figura 7. Croquis de la red de pluviales n° 1

9.2.2. Red 2

Tipo Red: Saneamiento pluviales (Zona central)

9.2.2.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

MATERIALES (Uds: Kg, cm)

MATERIAL No	TIPO NOMBRE	COEF. MANNING	VELOC MAX.ADM	VELOC MIN.ADM.	RUGOSID.
3	PVC Especial	120	6.0	0.9	0.000020

SECCIONES (UDS:cms)

NO.	TIPO	NOMBRE	DIAM.	ESPE.
1	Circular	PVC400	040.0	01.05
AR=00001257IT=00048770Iy=00024380Iz=00024380Qy=00642400Qz=00642400				

2	Circular	PVC500	050.0	01.30
AR=00001963IT=00118000Iy=00059010Iz=00059010Qy=00994500Qz=00994500				
3	Circular	PVC630	063.0	01.70
AR=00003117IT=00307800Iy=00153900Iz=00153900Qy=01637000Qz=01637000				

9.2.2.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)

NUDO	COORD. X	COORD. Y	CORRD. Z
1	+12212.2	+8168.4	+67827.7
2	+17107.8	+8125.	+66867.7
3	+22082.6	+8079.3	+65466.5
4	+22070.1	+8065.	+63154.5
5	+24350.8	+8040.3	+61905.3
6	+26051.9	+8013.7	+62797.6
7	+29761.1	+7959.9	+59862.6
8	+33470.3	+7905.6	+56927.5
9	+37179.6	+7856.7	+53992.5
10	+40888.8	+7816.6	+51057.5
11	+44598.1	+7773.4	+48122.4
12	+48231.	+7747.	+45247.8
13	+50726.2	+7737.	+46088.
14	+24935.6	+8079.7	+59491.
15	+27221.4	+8208.8	+57264.6
16	+28990.1	+8395.2	+53277.5
17	+28540.9	+8528.5	+50168.9
18	+24677.9	+8785.4	+45430.6
19	+23319.6	+8957.1	+41566.4
20	+21239.	+9132.7	+37886.9
21	+17557.9	+9242.5	+35809.2
22	+52414.5	+7860.	+44522.1
23	+52015.2	+7940.	+42251.9
24	+49430.3	+7964.7	+41439.8
25	+47412.2	+8160.8	+35175.4
26	+47913.8	+8327.5	+30999.9
27	+49043.5	+8436.7	+28051.
28	+49516.1	+8620.7	+23775.7
29	+47891.	+8816.7	+19047.2
30	+46700.2	+8996.5	+14404.6
31	+48015.7	+9110.	+10195.
32	+51185.	+9145.	+6667.3
33	+54541.4	+9170.8	+3377.4
34	+57809.8	+9206.7	0
35	+50442.1	+8415.	+30180.
36	+53142.4	+8464.3	+26098.1
37	+55772.3	+8499.9	+21967.3
38	+58219.7	+8534.7	+17722.7
39	+60851.5	+8569.8	+13589.9
40	+63662.8	+8601.1	+9577.1
41	+66648.	+8630.3	+5691.9
42	+56030.5	+8176.	+39074.7
43	+60032.1	+8276.6	+35880.7
44	+63550.2	+8356.5	+32172.6

45	+66271.1	+8397.	+27843.5
46	+51000.	+7714.	+46800.
47	+40888.8	+7801.6	+51057.5
48	+52015.2	+7930.	+42251.9
49	+12212.2	+8166.4	+67827.7
50	+17107.8	+8123.	+66867.7
51	+22082.6	+8077.3	+65466.5
52	+22070.1	+8063.	+63154.5
53	+24350.8	+8038.3	+61905.3
54	+26051.9	+8012.6	+62797.6
55	+29761.1	+7957.9	+59862.6
56	+33470.3	+7903.6	+56927.5
57	+37179.6	+7854.7	+53992.5
58	+44598.1	+7771.4	+48122.4
59	+48231.	+7749.	+45247.8
60	+50726.2	+7735.	+46088.
61	+52414.5	+7858.	+44522.1
62	+56030.5	+8174.	+39074.7
63	+60032.1	+8274.6	+35880.7
64	+63550.2	+8354.5	+32172.6
65	+66271.1	+8395.	+27843.5
66	+24935.6	+8077.7	+59491.
67	+27221.4	+8206.8	+57264.6
68	+28990.1	+8393.2	+53277.5
69	+28540.9	+8526.5	+50168.9
70	+24677.9	+8783.4	+45430.6
71	+23319.6	+8955.1	+41566.4
72	+21239.	+9130.7	+37886.9
73	+17557.9	+9240.5	+35809.2
74	+49430.3	+7962.7	+41439.8
75	+47412.2	+8158.8	+35175.4
76	+47913.8	+8325.5	+30999.9
77	+49043.5	+8434.7	+28051.
78	+49516.1	+8618.7	+23775.7
79	+47891.	+8814.7	+19047.2
80	+46700.2	+8994.5	+14404.6
81	+48015.7	+9108.	+10195.
82	+51185.	+9143.	+6667.3
83	+54541.4	+9169.	+3377.4
84	+57809.8	+9204.7	0
85	+50442.1	+8413.	+30180.
86	+53142.4	+8462.3	+26098.1
87	+55772.3	+8497.9	+21967.3
88	+58219.7	+8532.7	+17722.7
89	+60851.5	+8567.8	+13589.9
90	+63662.8	+8599.1	+9577.1
91	+66648.	+8628.3	+5691.9

9.2.2.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS

Criterio: 1: normal
2) arqueta inferior

NUM	TRAMO		COD	MATERIAL		SECCION	
	N. ORIG	N. FIN		NOMBRE	NO	NOMBRE	NO
1	2	49	001	PVC	3	PVC400	1
2	3	50	001	PVC	3	PVC400	1
3	4	51	001	PVC	3	PVC400	1
4	5	52	001	PVC	3	PVC400	1
5	6	53	001	PVC	3	PVC500	2
6	7	54	001	PVC	3	PVC500	2
7	8	55	001	PVC	3	PVC500	2
8	9	56	001	PVC	3	PVC500	2
9	10	57	001	PVC	3	PVC500	2
10	11	47	001	PVC	3	PVC630	3
11	12	58	001	PVC	3	PVC630	3
12	12	60	001	PVC	3	PVC630	3
13	5	66	001	PVC	3	PVC400	1
14	14	67	001	PVC	3	PVC400	1
15	15	68	001	PVC	3	PVC400	1
16	16	69	001	PVC	3	PVC400	1
17	17	70	001	PVC	3	PVC400	1
18	18	71	001	PVC	3	PVC400	1
19	19	72	001	PVC	3	PVC400	1
20	20	73	001	PVC	3	PVC400	1
21	13	61	001	PVC	3	PVC500	2
22	22	48	001	PVC	3	PVC500	2
23	23	74	001	PVC	3	PVC400	1
24	24	75	001	PVC	3	PVC400	1
25	25	76	001	PVC	3	PVC400	1
26	26	77	001	PVC	3	PVC400	1
27	27	78	001	PVC	3	PVC400	1
28	28	79	001	PVC	3	PVC400	1
29	29	80	001	PVC	3	PVC400	1
30	30	81	001	PVC	3	PVC400	1
31	31	82	001	PVC	3	PVC400	1
32	32	83	001	PVC	3	PVC400	1
33	33	84	001	PVC	3	PVC400	1
34	26	85	001	PVC	3	PVC400	1
35	35	86	001	PVC	3	PVC400	1
36	36	87	001	PVC	3	PVC400	1
37	37	88	001	PVC	3	PVC400	1
38	38	89	001	PVC	3	PVC400	1
39	39	90	001	PVC	3	PVC400	1
40	40	91	001	PVC	3	PVC400	1
41	23	62	001	PVC	3	PVC400	1
42	42	63	001	PVC	3	PVC400	1
43	43	64	001	PVC	3	PVC400	1
44	44	65	001	PVC	3	PVC400	1
45	46	60	002	PVC	3	PVC630	3

46	10	47	003	PVC	3	PVC500	2
47	23	48	003	PVC	3	PVC500	2
48	1	49	003	PVC	3	PVC400	1
49	2	50	003	PVC	3	PVC400	1
50	3	51	003	PVC	3	PVC400	1
51	4	52	003	PVC	3	PVC400	1
52	5	53	003	PVC	3	PVC400	1
53	6	54	003	PVC	3	PVC400	1
54	7	55	003	PVC	3	PVC400	1
55	8	56	003	PVC	3	PVC400	1
56	9	57	003	PVC	3	PVC400	1
57	11	58	003	PVC	3	PVC500	2
58	12	59	003	PVC	3	PVC500	2
59	13	60	003	PVC	3	PVC500	2
60	22	61	003	PVC	3	PVC500	2
61	42	62	003	PVC	3	PVC400	1
62	43	63	003	PVC	3	PVC400	1
63	44	64	003	PVC	3	PVC400	1
64	45	65	003	PVC	3	PVC400	1
65	14	66	003	PVC	3	PVC400	1
66	15	67	003	PVC	3	PVC400	1
67	16	68	003	PVC	3	PVC400	1
68	17	69	003	PVC	3	PVC400	1
69	18	70	003	PVC	3	PVC400	1
70	19	71	003	PVC	3	PVC400	1
71	20	72	003	PVC	3	PVC400	1
72	21	73	003	PVC	3	PVC400	1
73	24	74	003	PVC	3	PVC400	1
74	25	75	003	PVC	3	PVC400	1
75	26	76	003	PVC	3	PVC400	1
76	27	77	003	PVC	3	PVC400	1
77	28	78	003	PVC	3	PVC400	1
78	29	79	003	PVC	3	PVC400	1
79	30	80	003	PVC	3	PVC400	1
80	31	81	003	PVC	3	PVC400	1
81	32	82	003	PVC	3	PVC400	1
82	33	83	003	PVC	3	PVC400	1
83	34	84	003	PVC	3	PVC400	1
84	35	85	003	PVC	3	PVC400	1
85	36	86	003	PVC	3	PVC400	1
86	37	87	003	PVC	3	PVC400	1
87	38	88	003	PVC	3	PVC400	1
88	39	89	003	PVC	3	PVC400	1
89	40	90	003	PVC	3	PVC400	1
90	41	91	003	PVC	3	PVC400	1

9.2.2.4. ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha)

Hipotesis no. 1: Cargas pluviales

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
21	+020.240
20	+020.240
19	+020.240
18	+020.240
17	+020.240
16	+020.240
15	+020.240
14	+020.240
34	+006.140
33	+006.140
32	+006.140
31	+006.140
30	+006.140
29	+006.140
28	+006.140
27	+006.140
26	+006.140
25	+006.140
24	+006.140
41	+026.040
40	+026.040
39	+026.040
38	+026.040
37	+026.040
36	+026.040
35	+026.040
1	+040.060
2	+040.060
3	+116.550
7	+004.820
8	+004.820
9	+004.820
10	+195.020
11	+004.820
12	+004.820
23	+040.400
42	+040.400
43	+040.400
44	+040.400
45	+040.400

9.2.2.5. RESULTADOS DE CALCULO

RESULTADOS EN LOS TRAMOS (l/s m/s %)

TRAMO	n	HIP	CAUDAL	VELOCID	Q ADMIS.	% LLEN.	PEND %	Qesc/ml
1	1	H-1	+040.06	+001.64	+297.26	+024.80	+000.83	+000.00
2	1	H-1	+080.12	+002.02	+300.06	+035.55	+000.85	+000.00
3	1	H-1	+196.67	+002.11	+238.01	+069.53	+000.53	+000.00
4	1	H-1	+196.67	+002.57	+304.88	+058.59	+000.87	+000.00
5	2	H-1	+358.59	+003.46	+669.54	+052.34	+001.28	+000.00
6	2	H-1	+358.59	+003.28	+624.51	+054.69	+001.11	+000.00
7	2	H-1	+363.41	+003.28	+622.13	+055.08	+001.11	+000.00
8	2	H-1	+368.23	+003.16	+589.14	+057.42	+000.99	+000.00
9	2	H-1	+373.05	+002.91	+531.00	+061.72	+000.81	+000.00
10	3	H-1	+568.07	+002.90	+846.05	+060.16	+000.60	+000.00
11	3	H-1	+572.89	+002.77	+795.22	+063.28	+000.53	+000.00
12	3	H-1	+577.71	+002.61	+739.76	+066.41	+000.46	+000.00
13	1	H-1	+161.92	+003.01	+400.40	+044.53	+001.51	+000.00
14	1	H-1	+141.68	+004.12	+651.26	+031.64	+003.98	+000.00
15	1	H-1	+121.44	+004.04	+670.95	+028.91	+004.23	+000.00
16	1	H-1	+101.20	+003.82	+667.18	+026.37	+004.18	+000.00
17	1	H-1	+080.96	+003.58	+666.32	+023.63	+004.17	+000.00
18	1	H-1	+060.72	+003.29	+664.21	+020.51	+004.14	+000.00
19	1	H-1	+040.48	+002.90	+661.30	+016.80	+004.11	+000.00
20	1	H-1	+020.24	+002.00	+521.11	+013.48	+002.55	+000.00
21	2	H-1	+451.82	+006.19	+1356.23	+039.84	+005.25	+000.00
V. MAYOR QUE ADMISBLE								
22	2	H-1	+451.82	+005.06	+1031.03	+046.48	+003.04	+000.00
23	1	H-1	+249.82	+002.65	+298.68	+070.31	+000.84	+000.00

25	1	H-1	+237.54	+004.74	+645.77	+042.19	+003.92	+000.00
26	1	H-1	+049.12	+002.87	+601.23	+019.34	+003.39	+000.00
27	1	H-1	+042.98	+002.99	+671.23	+017.19	+004.23	+000.00
28	1	H-1	+036.84	+002.76	+642.77	+016.21	+003.88	+000.00
29	1	H-1	+030.70	+002.58	+628.50	+015.04	+003.71	+000.00
30	1	H-1	+024.56	+002.11	+518.85	+014.84	+002.53	+000.00
31	1	H-1	+018.42	+001.23	+272.21	+017.58	+000.70	+000.00
32	1	H-1	+012.28	+000.98	+233.19	+015.63	+000.51	+000.00
33	1	H-1	+006.14	+000.90	+277.14	+010.35	+000.72	+000.00
34	1	H-1	+182.28	+004.09	+585.26	+038.28	+003.22	+000.00
35	1	H-1	+156.24	+002.52	+320.80	+049.22	+000.97	+000.00
36	1	H-1	+130.20	+002.13	+270.30	+049.22	+000.69	+000.00
37	1	H-1	+104.16	+001.98	+266.99	+043.36	+000.67	+000.00
38	1	H-1	+078.12	+001.85	+268.21	+037.11	+000.68	+000.00
39	1	H-1	+052.08	+001.58	+252.34	+030.86	+000.60	+000.00
40	1	H-1	+026.04	+001.26	+243.13	+022.07	+000.56	+000.00
41	1	H-1	+161.60	+004.50	+697.59	+032.81	+004.57	+000.00
42	1	H-1	+121.20	+003.05	+452.84	+035.55	+001.93	+000.00
43	1	H-1	+080.80	+002.50	+402.84	+030.47	+001.52	+000.00
44	1	H-1	+040.40	+001.59	+283.15	+025.59	+000.75	+000.00
45	3	H-1	+1029.53	+005.99	+1818.04	+053.91	+002.75	+000.00
46	2	H-1	+568.07	+049.06	+22914.38	+010.84	POZO	+000.00
47	2	H-1	+451.82	+039.83	+18709.27	+010.74	POZO	+000.00
48	1	H-1	+040.06	+011.29	+4614.43	+006.64	POZO	+000.00
49	1	H-1	+080.12	+013.89	+4614.43	+009.18	POZO	+000.00
50	1	H-1	+196.67	+018.16	+4614.43	+014.06	POZO	+000.00
51	1	H-1	+196.67	+018.16	+4615.31	+014.06	POZO	+000.00

52	1	H-1	+358.59	+021.78	+4614.43	+018.95	POZO	+000.00
53	1	H-1	+358.59	+017.59	+3422.69	+021.88	POZO	+000.00
54	1	H-1	+363.41	+021.78	+4614.43	+018.95	POZO	+000.00
55	1	H-1	+368.23	+021.91	+4614.43	+019.14	POZO	+000.00
56	1	H-1	+373.05	+022.05	+4615.31	+019.34	POZO	+000.00
57	2	H-1	+572.89	+024.32	+8368.00	+017.77	POZO	+000.00
58	2	H-1	+762.84	+026.49	+8366.40	+020.51	POZO	+000.00
59	2	H-1	+451.82	+022.66	+8368.00	+015.82	POZO	+000.00
60	2	H-1	+451.82	+022.66	+8366.40	+015.82	POZO	+000.00
61	1	H-1	+161.60	+017.21	+4615.31	+012.89	POZO	+000.00
62	1	H-1	+121.20	+015.70	+4614.43	+011.13	POZO	+000.00
63	1	H-1	+080.80	+013.90	+4615.31	+009.18	POZO	+000.00
64	1	H-1	+040.40	+011.29	+4615.31	+006.64	POZO	+000.00
65	1	H-1	+161.92	+017.21	+4614.43	+012.89	POZO	+000.00
66	1	H-1	+141.68	+016.46	+4614.43	+012.01	POZO	+000.00
67	1	H-1	+121.44	+015.79	+4615.31	+011.23	POZO	+000.00
68	1	H-1	+101.20	+014.91	+4615.31	+010.25	POZO	+000.00
69	1	H-1	+080.96	+013.94	+4614.43	+009.23	POZO	+000.00
70	1	H-1	+060.72	+012.78	+4614.43	+008.06	POZO	+000.00
71	1	H-1	+040.48	+011.29	+4615.31	+006.64	POZO	+000.00
72	1	H-1	+020.24	+009.13	+4615.31	+004.79	POZO	+000.00
73	1	H-1	+249.82	+019.53	+4615.31	+015.82	POZO	+000.00
74	1	H-1	+243.68	+019.38	+4615.31	+015.63	POZO	+000.00
75	1	H-1	+237.54	+019.23	+4615.31	+015.43	POZO	+000.00
76	1	H-1	+049.12	+011.97	+4614.43	+007.28	POZO	+000.00
77	1	H-1	+042.98	+011.51	+4615.31	+006.84	POZO	+000.00
78	1	H-1	+036.84	+010.97	+4614.43	+006.35	POZO	+000.00

79	1	H-1	+030.70	+010.41	+4614.43	+005.86	POZO	+000.00
80	1	H-1	+024.56	+009.73	+4614.43	+005.27	POZO	+000.00
81	1	H-1	+018.42	+008.89	+4614.43	+004.59	POZO	+000.00
82	1	H-1	+012.28	+007.59	+4377.73	+003.91	POZO	+000.00
83	1	H-1	+006.14	+006.33	+4615.31	+002.73	POZO	+000.00
84	1	H-1	+182.28	+017.77	+4615.31	+013.57	POZO	+000.00
85	1	H-1	+156.24	+016.96	+4614.43	+012.60	POZO	+000.00
86	1	H-1	+130.20	+016.04	+4615.31	+011.52	POZO	+000.00
87	1	H-1	+104.16	+014.99	+4614.43	+010.35	POZO	+000.00
88	1	H-1	+078.12	+013.80	+4614.43	+009.08	POZO	+000.00
89	1	H-1	+052.08	+012.23	+4615.31	+007.52	POZO	+000.00
90	1	H-1	+026.04	+009.90	+4615.31	+005.42	POZO	+000.00

9.2.2.6. EXCAVACION (M3)

Tramo	Relleno Base	Relleno Superior	Total Relleno
0001	000017.86	000019.76	000037.62
0002	000018.50	000019.89	000038.39
0003	000008.28	000008.36	000016.64
0004	000009.31	000009.28	000018.58
0005	000008.42	000006.50	000014.93
0006	000020.74	000017.76	000038.50
0007	000020.74	000017.76	000038.50
0008	000020.74	000017.76	000038.50
0009	000020.74	000017.76	000038.50
0010	000026.02	000020.33	000046.35
0011	000025.48	000041.52	000067.00
0012	000014.48	000043.08	000057.56
0013	000008.89	000008.29	000017.18
0014	000011.42	000010.65	000022.07
0015	000015.61	000014.56	000030.17
0016	000011.24	000010.48	000021.73
0017	000021.88	000020.41	000042.29
0018	000014.66	000013.67	000028.33
0019	000015.13	000014.11	000029.24
0020	000015.13	000014.11	000029.24
0021	000010.10	000038.66	000048.76
0022	000010.11	000028.01	000038.12
0023	000009.70	000018.05	000027.74
0024	000023.56	000021.97	000045.53

0025	000015.05	000014.04	000029.09
0026	000011.30	000010.54	000021.84
0027	000015.40	000014.36	000029.75
0028	000017.90	000016.69	000034.59
0029	000017.16	000016.00	000033.15
0030	000015.79	000016.27	000032.05
0031	000016.97	000027.73	000044.71
0032	000016.82	000037.86	000054.69
0033	000016.82	000028.17	000045.00
0034	000009.51	000008.87	000018.39
0035	000017.52	000016.34	000033.85
0036	000017.53	000016.35	000033.87
0037	000017.54	000016.35	000033.89
0038	000017.54	000016.35	000033.89
0039	000017.54	000017.02	000034.56
0040	000017.54	000017.17	000034.71
0041	000018.33	000034.10	000052.43
0042	000018.33	000017.09	000035.42
0043	000018.30	000017.06	000035.36
0044	000018.30	000017.07	000035.37
0045	000004.20	000007.78	000011.97
0046	000000.00	000000.00	000000.00
0047	000000.00	000000.00	000000.00
0048	000000.00	000000.00	000000.00
0049	000000.00	000000.00	000000.00
0050	000000.00	000000.00	000000.00
0051	000000.00	000000.00	000000.00
0052	000000.00	000000.00	000000.00
0053	000000.00	000000.00	000000.00
0054	000000.00	000000.00	000000.00
0055	000000.00	000000.00	000000.00
0056	000000.00	000000.00	000000.00
0057	000000.00	000000.00	000000.00
0058	000000.00	000000.00	000000.00
0059	000000.00	000000.00	000000.00
0060	000000.00	000000.00	000000.00
0061	000000.00	000000.00	000000.00
0062	000000.00	000000.00	000000.00
0063	000000.00	000000.00	000000.00
0064	000000.00	000000.00	000000.00
0065	000000.00	000000.00	000000.00
0066	000000.00	000000.00	000000.00
0067	000000.00	000000.00	000000.00
0068	000000.00	000000.00	000000.00
0069	000000.00	000000.00	000000.00
0070	000000.00	000000.00	000000.00
0071	000000.00	000000.00	000000.00
0072	000000.00	000000.00	000000.00
0073	000000.00	000000.00	000000.00
0074	000000.00	000000.00	000000.00
0075	000000.00	000000.00	000000.00
0076	000000.00	000000.00	000000.00
0077	000000.00	000000.00	000000.00
0078	000000.00	000000.00	000000.00

0079	000000.00	000000.00	000000.00
0080	000000.00	000000.00	000000.00
0081	000000.00	000000.00	000000.00
0082	000000.00	000000.00	000000.00
0083	000000.00	000000.00	000000.00
0084	000000.00	000000.00	000000.00
0085	000000.00	000000.00	000000.00
0086	000000.00	000000.00	000000.00
0087	000000.00	000000.00	000000.00
0088	000000.00	000000.00	000000.00
0089	000000.00	000000.00	000000.00
0090	000000.00	000000.00	000000.00

Total 00000714.12 00000835.94 00001550.06

9.2.2.7. MEDICION (M.L.)

SECC	TIPO	MEDICION
PVC400		+1488.545
PVC500		+254.870
PVC630		+127.589

9.2.2.8. OBSERVACIONES

En el tramo 21 se supera la velocidad límite. Pero ese tramo existe solo a efectos de cálculo, para que exista solo un punto de vertido en la red a calcular.

9.2.2.9. CROQUIS DE LA RED

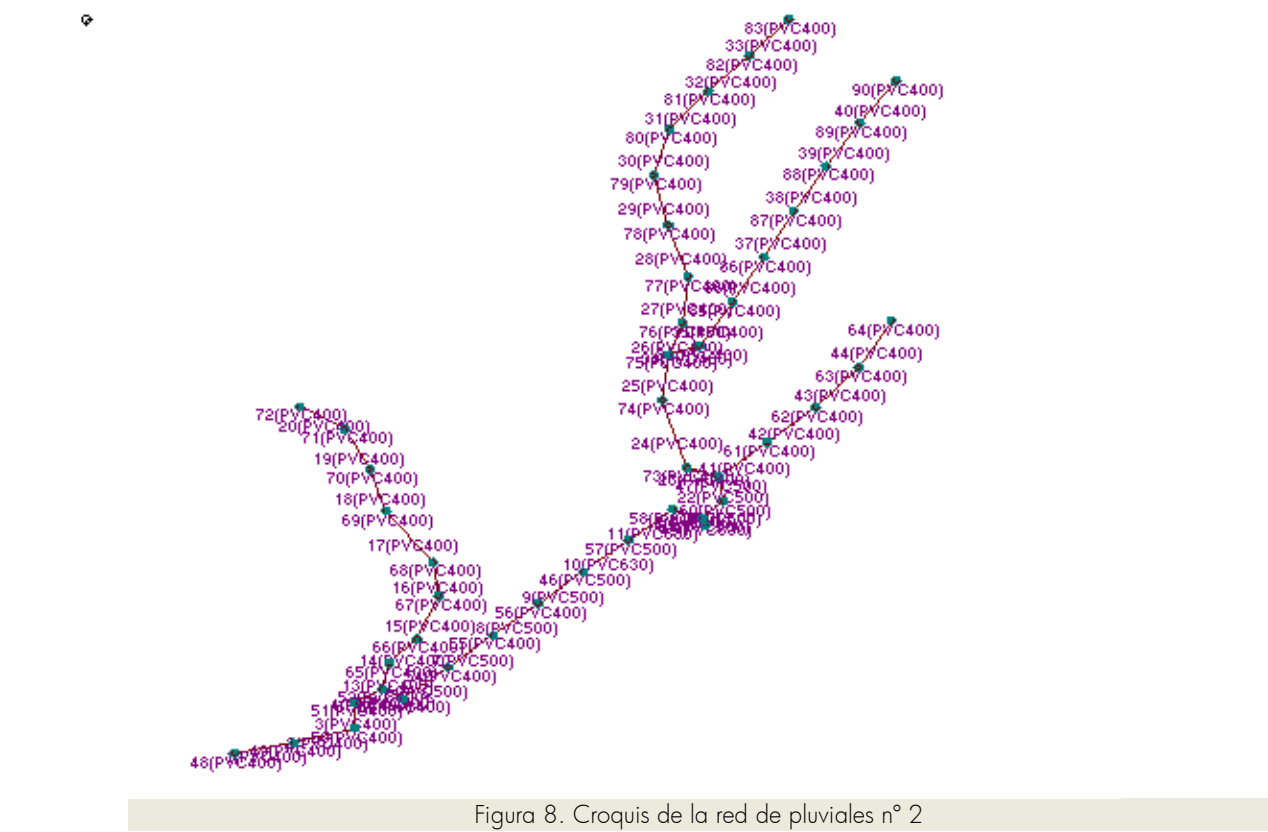


Figura 8. Croquis de la red de pluviales n° 2

9.2.3. Red 3

Tipo Red: Saneamiento pluviales (Zona nordeste)

9.2.3.1. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

MATERIALES (Uds: Kg, cm)

MATERIAL	TIPO	COEF.	VELOC.	VELOC.	
No NOMBRE	MATERIAL	MANNING	MAX.ADM	MIN.ADM.	RUGOSID.
3 PVC	Especial	120	6.0	0.9	0.000020

SECCIONES (UDS:cms)

NO.	TIPO	NOMBRE	DIAM.	ESPES.
1	Circular	PVC400	040.0	01.05
		AR=00001257IT=00048770Iy=00024380Iz=00024380Qy=00642400Qz=00642400		
2	Circular	PVC500	050.0	01.30
		AR=00001963IT=00118000Iy=00059010Iz=00059010Qy=00994500Qz=00994500		
3	Circular	PVC630	063.0	01.70

AR=00003117IT=00307800Iy=00153900Iz=00153900Qy=01637000Qz=01637000

9.2.3.2. COORDENADAS DE LOS NUDOS (UDS:cms)

NUDO	COORD. X	COORD. Y	CORRD. Z
1	+12285.3	+8381.5	+52243.6
2	+14717.2	+8319.6	+48410.3
3	+17321.2	+8247.	+44691.9
4	+20097.8	+8174.2	+41088.8
5	+23145.6	+8098.9	+37492.1
6	+26773.4	+8002.9	+33635.2
7	+30599.	+7877.6	+29974.5
8	+34611.9	+7750.4	+26520.1
9	+38800.9	+7622.9	+23281.5
10	+42954.6	+7538.5	+20398.6
11	+8109.	+8946.9	+27902.6
12	+11650.	+8679.3	+30931.9
13	+15191.1	+8410.9	+33961.1
14	+18732.2	+8154.2	+36990.4
15	+47090.	+7443.4	+20569.4
16	+45074.5	+7488.5	+21582.6
17	+42624.9	+7570.	+18611.8
18	+43519.7	+7595.3	+17129.5
19	+41047.6	+7723.9	+14045.4
20	+38699.5	+7902.	+11116.
21	+36152.9	+8166.1	+7938.9
22	+33606.3	+8396.1	+4761.9
23	+31025.2	+8619.5	+1615.
24	+26883.7	+8813.	0
25	+22828.8	+8922.2	+1821.3
26	+19861.1	+8969.6	+5998.2
27	+16844.	+9012.2	+10141.5
28	+13721.4	+9054.7	+14206.
29	+10495.5	+9097.3	+18188.9
30	+7168.4	+9139.8	+22088.
31	+34333.7	+8142.8	+11310.5
32	+30797.8	+8221.	+14143.3
33	+27274.2	+8299.2	+16967.8
34	+23821.6	+8377.2	+19878.4
35	+20490.1	+8455.4	+22926.7
36	+17285.	+8533.5	+26107.7
37	+14211.6	+8601.5	+29416.1
38	+43519.7	+7585.3	+17129.5
39	+42954.6	+7548.5	+20398.6
40	+45074.5	+7475.5	+21582.6
41	+12285.3	+8379.5	+52243.6
42	+14717.2	+8317.6	+48410.3
43	+17321.2	+8245.	+44691.9
44	+20097.8	+8172.2	+41088.8
45	+23145.6	+8096.9	+37492.1
46	+26773.4	+8000.9	+33635.2
47	+30599.	+7875.6	+29974.5

48	+34611.9	+7748.4	+26520.1
49	+38800.9	+7620.9	+23281.5
50	+18732.2	+8152.2	+36990.4
51	+15191.1	+8408.9	+33961.1
52	+11650.	+8677.3	+30931.9
53	+8109.	+8944.9	+27902.6
54	+42624.9	+7568.	+18611.8
55	+41047.6	+7721.9	+14045.4
56	+38699.5	+7900.	+11116.
57	+36152.9	+8164.1	+7938.9
58	+33606.3	+8394.1	+4761.9
59	+31025.2	+8617.5	+1615.
60	+26883.7	+8811.	0
61	+22828.8	+8920.2	+1821.3
62	+19861.1	+8967.6	+5998.2
63	+16844.	+9010.2	+10141.5
64	+13721.4	+9052.7	+14206.
65	+10495.5	+9095.3	+18188.9
66	+7168.4	+9137.8	+22088.
67	+34333.7	+8140.8	+11310.5
68	+30797.8	+8219.	+14143.3
69	+27274.2	+8297.2	+16967.8
70	+23821.6	+8375.2	+19878.4
71	+20490.1	+8453.4	+22926.7
72	+17285.	+8531.5	+26107.7
73	+14211.6	+8599.5	+29416.1

19	19	56	001	PVC	3	PVC400	1
20	20	57	001	PVC	3	PVC400	1
21	21	58	001	PVC	3	PVC400	1
22	22	59	001	PVC	3	PVC400	1
23	23	60	001	PVC	3	PVC400	1
24	24	61	001	PVC	3	PVC400	1
25	25	62	001	PVC	3	PVC400	1
26	26	63	001	PVC	3	PVC400	1
27	27	64	001	PVC	3	PVC400	1
28	28	65	001	PVC	3	PVC400	1
29	29	66	001	PVC	3	PVC400	1
30	20	67	001	PVC	3	PVC400	1
31	31	68	001	PVC	3	PVC400	1
32	32	69	001	PVC	3	PVC400	1
33	33	70	001	PVC	3	PVC400	1
34	34	71	001	PVC	3	PVC400	1
35	35	72	001	PVC	3	PVC400	1
36	36	73	001	PVC	3	PVC400	1
37	18	38	003	PVC	3	PVC500	2
38	10	39	003	PVC	3	PVC500	2
39	16	40	003	PVC	3	PVC630	3
40	1	41	003	PVC	3	PVC400	1
41	2	42	003	PVC	3	PVC400	1
42	3	43	003	PVC	3	PVC400	1
43	4	44	003	PVC	3	PVC400	1
44	5	45	003	PVC	3	PVC400	1
45	6	46	003	PVC	3	PVC400	1
46	7	47	003	PVC	3	PVC400	1
47	8	48	003	PVC	3	PVC400	1
48	9	49	003	PVC	3	PVC400	1
49	14	50	003	PVC	3	PVC400	1
50	13	51	003	PVC	3	PVC400	1
51	12	52	003	PVC	3	PVC400	1
52	11	53	003	PVC	3	PVC400	1
53	17	54	003	PVC	3	PVC500	2
54	19	55	003	PVC	3	PVC400	1
55	20	56	003	PVC	3	PVC400	1
56	21	57	003	PVC	3	PVC400	1
57	22	58	003	PVC	3	PVC400	1
58	23	59	003	PVC	3	PVC400	1
59	24	60	003	PVC	3	PVC400	1
60	25	61	003	PVC	3	PVC400	1
61	26	62	003	PVC	3	PVC400	1
62	27	63	003	PVC	3	PVC400	1
63	28	64	003	PVC	3	PVC400	1
64	29	65	003	PVC	3	PVC400	1
65	30	66	003	PVC	3	PVC400	1
66	31	67	003	PVC	3	PVC400	1
67	32	68	003	PVC	3	PVC400	1
68	33	69	003	PVC	3	PVC400	1
69	34	70	003	PVC	3	PVC400	1
70	35	71	003	PVC	3	PVC400	1
71	36	72	003	PVC	3	PVC400	1
72	37	73	003	PVC	3	PVC400	1

9.2.3.3. CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS

Criterio: 1: normal
2) arqueta inferior

NUM	TRAMO		COD	MATERIAL		SECCION	
	N.ORIG	N.FIN		NOMBRE	NO	NOMBRE	NO
1	2	41	001	PVC	3	PVC400	1
2	3	42	001	PVC	3	PVC400	1
3	4	43	001	PVC	3	PVC400	1
4	5	44	001	PVC	3	PVC400	1
5	6	45	001	PVC	3	PVC400	1
6	7	46	001	PVC	3	PVC400	1
7	8	47	001	PVC	3	PVC400	1
8	9	48	001	PVC	3	PVC400	1
9	39	49	001	PVC	3	PVC400	1
10	12	53	001	PVC	3	PVC400	1
11	13	52	001	PVC	3	PVC400	1
12	14	51	001	PVC	3	PVC400	1
13	5	50	001	PVC	3	PVC400	1
14	15	40	002	PVC	3	PVC630	3
15	10	16	001	PVC	3	PVC500	2
16	39	54	001	PVC	3	PVC500	2
17	17	38	001	PVC	3	PVC500	2
18	18	55	001	PVC	3	PVC400	1

9.2.3.4. ACCIONES SOBRE LA RED (uds: lts/sg ha)

Hipotesis no. 1: Cargas pluviales

APORTES SOBRE NUDOS (Lts/Sg Apor: + Dem:-)

NUDO	APORTE
30	+025.790
29	+025.790
28	+025.790
27	+025.790
26	+025.790
25	+025.790
24	+025.790
23	+025.790
22	+025.790
21	+025.790
20	+025.790
19	+008.646
18	+008.646
10	+008.646
16	+008.646
37	+026.040
36	+026.040
35	+026.040
34	+026.040
33	+026.040
32	+026.040
31	+026.040
11	+007.880
12	+007.880
13	+007.880
14	+007.880
1	+033.320
2	+033.320
3	+033.320
4	+033.320
5	+029.640
6	+029.640
7	+029.640
8	+029.640
9	+029.640

9.2.3.5. RESULTADOS DE CALCULO

RESULTADOS EN LOS TRAMOS (l/s m/s %)

TRAMO	n	HIP	CAUDAL	VELOCID	Q ADMIS.	% LLEN.	PEND %	Qesc/ml
1	1	H-1	+033.32	+001.83	+374.84	+020.12	+001.32	+000.00
2	1	H-1	+066.64	+002.38	+406.95	+027.34	+001.56	+000.00

3	1	H-1	+099.96	+002.68	+407.11	+033.98	+001.56	+000.00
4	1	H-1	+133.28	+002.89	+406.89	+039.45	+001.55	+000.00
5	1	H-1	+194.44	+003.35	+434.78	+046.88	+001.78	+000.00
6	1	H-1	+224.08	+003.84	+497.96	+046.88	+002.33	+000.00
7	1	H-1	+253.72	+003.99	+501.78	+050.39	+002.36	+000.00
8	1	H-1	+283.36	+004.11	+502.38	+053.91	+002.37	+000.00
9	1	H-1	+313.00	+003.44	+390.48	+067.97	+001.43	+000.00
10	1	H-1	+007.88	+002.00	+779.04	+007.13	+005.70	+000.00
11	1	H-1	+015.76	+002.46	+780.22	+009.86	+005.72	+000.00
12	1	H-1	+023.64	+002.74	+762.89	+012.11	+005.47	+000.00
13	1	H-1	+031.52	+001.75	+357.46	+020.12	+001.20	+000.00
14	3	H-1	+813.55	+004.40	+1307.11	+057.03	+001.42	+000.00
15	2	H-1	+804.91	+004.90	+849.00	+078.13	+002.06	+000.00
16	2	H-1	+483.26	+003.45	+612.92	+067.19	+001.07	+000.00
17	2	H-1	+483.26	+003.18	+556.16	+071.88	+000.88	+000.00
18	1	H-1	+474.62	+005.16	+584.01	+068.75	+003.20	+000.00
19	1	H-1	+465.97	+005.98	+706.73	+059.38	+004.69	+000.00
20	1	H-1	+257.90	+005.79	+827.91	+038.28	+006.44	+000.00
21	1	H-1	+232.11	+005.34	+772.18	+037.50	+005.60	+000.00
22	1	H-1	+206.32	+005.13	+761.08	+035.55	+005.44	+000.00
23	1	H-1	+180.53	+004.53	+677.29	+035.16	+004.31	+000.00
24	1	H-1	+154.74	+003.53	+506.75	+037.89	+002.41	+000.00
25	1	H-1	+128.95	+002.33	+307.16	+045.31	+000.89	+000.00
26	1	H-1	+103.16	+002.11	+290.43	+041.41	+000.79	+000.00
27	1	H-1	+077.37	+001.95	+290.07	+035.35	+000.79	+000.00
28	1	H-1	+051.58	+001.74	+290.43	+028.52	+000.79	+000.00
29	1	H-1	+025.79	+001.42	+290.06	+020.12	+000.79	+000.00

30	1	H-1	+182.28	+004.96	+762.80	+033.20	+005.46	+000.00
31	1	H-1	+156.24	+003.10	+423.19	+042.19	+001.68	+000.00
32	1	H-1	+130.20	+002.96	+423.88	+038.28	+001.69	+000.00
33	1	H-1	+104.16	+002.78	+423.33	+033.98	+001.68	+000.00
34	1	H-1	+078.12	+002.56	+423.90	+029.10	+001.69	+000.00
35	1	H-1	+052.08	+002.29	+423.61	+023.83	+001.69	+000.00
36	1	H-1	+026.04	+001.77	+394.50	+017.38	+001.46	+000.00
37	2	H-1	+483.26	+040.73	+18709.27	+011.13	POZO	+000.00
38	2	H-1	+796.26	+047.12	+18709.27	+014.06	POZO	+000.00
39	3	H-1	+813.55	+050.50	+39507.11	+009.96	POZO	+000.00
40	1	H-1	+033.32	+010.64	+4614.43	+006.05	POZO	+000.00
41	1	H-1	+066.64	+013.13	+4614.43	+008.40	POZO	+000.00
42	1	H-1	+099.96	+014.81	+4614.43	+010.16	POZO	+000.00
43	1	H-1	+133.28	+016.21	+4614.43	+011.72	POZO	+000.00
44	1	H-1	+194.44	+018.16	+4614.43	+014.06	POZO	+000.00
45	1	H-1	+224.08	+018.93	+4614.43	+015.04	POZO	+000.00
46	1	H-1	+253.72	+019.67	+4614.43	+016.02	POZO	+000.00
47	1	H-1	+283.36	+020.25	+4614.43	+016.80	POZO	+000.00
48	1	H-1	+313.00	+020.89	+4614.43	+017.68	POZO	+000.00
49	1	H-1	+031.52	+010.47	+4614.43	+005.91	POZO	+000.00
50	1	H-1	+023.64	+009.61	+4614.43	+005.18	POZO	+000.00
51	1	H-1	+015.76	+008.48	+4614.43	+004.27	POZO	+000.00
52	1	H-1	+007.88	+006.84	+4614.43	+003.08	POZO	+000.00
53	2	H-1	+483.26	+023.16	+8366.40	+016.41	POZO	+000.00
54	1	H-1	+474.62	+023.59	+4614.43	+021.68	POZO	+000.00
55	1	H-1	+465.97	+023.46	+4614.43	+021.48	POZO	+000.00
56	1	H-1	+257.90	+019.67	+4614.43	+016.02	POZO	+000.00

57	1	H-1	+232.11	+019.08	+4614.43	+015.23	POZO	+000.00
58	1	H-1	+206.32	+018.47	+4614.43	+014.45	POZO	+000.00
59	1	H-1	+180.53	+017.69	+4614.43	+013.48	POZO	+000.00
60	1	H-1	+154.74	+016.96	+4614.43	+012.60	POZO	+000.00
61	1	H-1	+128.95	+016.04	+4614.43	+011.52	POZO	+000.00
62	1	H-1	+103.16	+014.99	+4614.43	+010.35	POZO	+000.00
63	1	H-1	+077.37	+013.75	+4614.43	+009.03	POZO	+000.00
64	1	H-1	+051.58	+012.13	+4614.43	+007.42	POZO	+000.00
65	1	H-1	+025.79	+009.84	+4614.43	+005.37	POZO	+000.00
66	1	H-1	+182.28	+017.77	+4614.43	+013.57	POZO	+000.00
67	1	H-1	+156.24	+016.96	+4614.43	+012.60	POZO	+000.00
68	1	H-1	+130.20	+016.04	+4614.43	+011.52	POZO	+000.00
69	1	H-1	+104.16	+014.99	+4614.43	+010.35	POZO	+000.00
70	1	H-1	+078.12	+013.80	+4614.43	+009.08	POZO	+000.00
71	1	H-1	+052.08	+012.23	+4614.43	+007.52	POZO	+000.00
72	1	H-1	+026.04	+009.90	+4614.43	+005.42	POZO	+000.00

9.2.3.6. EXCAVACION (M3)

Tramo	Relleno Base	Relleno Superior	Total Relleno
0001	000016.25	000015.15	000031.40
0002	000016.25	000015.15	000031.40
0003	000016.28	000015.18	000031.47
0004	000016.87	000015.74	000032.61
0005	000018.95	000017.67	000036.63
0006	000018.95	000017.67	000036.63
0007	000018.95	000017.67	000036.63
0008	000018.95	000017.67	000036.63
0009	000018.10	000016.88	000034.97
0010	000016.68	000015.55	000032.23
0011	000016.68	000015.55	000032.23
0012	000016.68	000015.55	000032.23
0013	000015.90	000014.83	000030.72
0014	000012.41	000009.48	000021.89
0015	000010.65	000008.92	000019.56
0016	000007.97	000005.90	000013.87

0017	000007.59	000006.36	000013.95
0018	000014.15	000013.19	000027.34
0019	000013.44	000017.26	000030.69
0020	000014.57	000019.85	000034.43
0021	000014.57	000013.59	000028.16
0022	000014.57	000013.58	000028.15
0023	000015.91	000014.84	000030.75
0024	000015.91	000014.84	000030.75
0025	000018.34	000017.10	000035.44
0026	000018.35	000017.11	000035.45
0027	000018.35	000017.11	000035.45
0028	000018.35	000017.11	000035.45
0029	000018.35	000017.11	000035.46
0030	000015.64	000021.31	000036.95
0031	000016.22	000015.12	000031.34
0032	000016.16	000015.07	000031.24
0033	000016.16	000015.07	000031.24
0034	000016.16	000015.07	000031.24
0035	000016.16	000015.07	000031.24
0036	000016.16	000015.07	000031.24
0037	000000.00	000000.00	000000.00
0038	000000.00	000000.00	000000.00
0039	000000.00	000000.00	000000.00
0040	000000.00	000000.00	000000.00
0041	000000.00	000000.00	000000.00
0042	000000.00	000000.00	000000.00
0043	000000.00	000000.00	000000.00
0044	000000.00	000000.00	000000.00
0045	000000.00	000000.00	000000.00
0046	000000.00	000000.00	000000.00
0047	000000.00	000000.00	000000.00
0048	000000.00	000000.00	000000.00
0049	000000.00	000000.00	000000.00
0050	000000.00	000000.00	000000.00
0051	000000.00	000000.00	000000.00
0052	000000.00	000000.00	000000.00
0053	000000.00	000000.00	000000.00
0054	000000.00	000000.00	000000.00
0055	000000.00	000000.00	000000.00
0056	000000.00	000000.00	000000.00
0057	000000.00	000000.00	000000.00
0058	000000.00	000000.00	000000.00
0059	000000.00	000000.00	000000.00
0060	000000.00	000000.00	000000.00
0061	000000.00	000000.00	000000.00
0062	000000.00	000000.00	000000.00
0063	000000.00	000000.00	000000.00
0064	000000.00	000000.00	000000.00
0065	000000.00	000000.00	000000.00
0066	000000.00	000000.00	000000.00
0067	000000.00	000000.00	000000.00
0068	000000.00	000000.00	000000.00
0069	000000.00	000000.00	000000.00
0070	000000.00	000000.00	000000.00

0071	000000.00	000000.00	000000.00
0072	000000.00	000000.00	000000.00
Total	00000571.64	00000545.42	00001117.06

9.2.3.7. MEDICION (M.L.)

SECC	TIPO	MEDICION
PVC400		+1490.540
PVC500		+059.992
PVC630		+022.691

9.2.3.8. CROQUIS DE LA RED

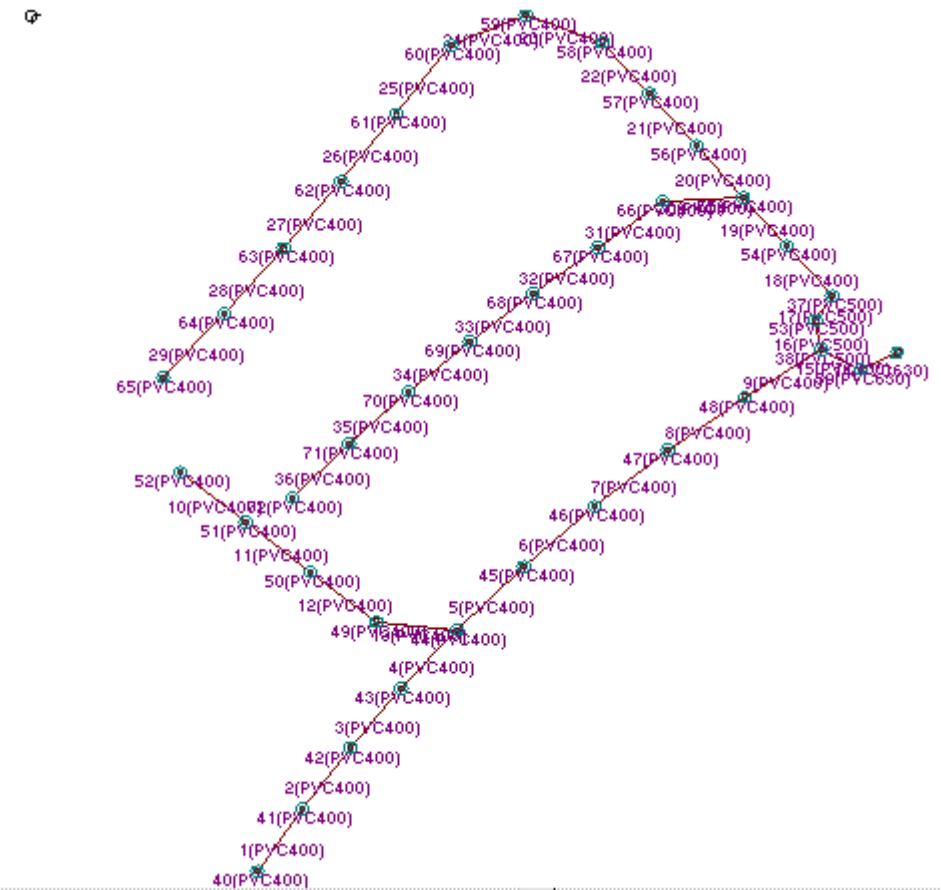


Figura 9. Croquis de la red de pluviales n° 3

APÉNDICE 6.1.- DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA 3127 H DE TFB FLYGT

Bomba H

Descripción del producto



Uso

Bomba sumergible para agua que contiene partículas abrasivas, sedimentos, agua freática o suspensiones.

Denominación

Tipo	Versión no a prueba de explosiones	Versión a prueba de explosiones	Clase de presión	Tipos de instalación
Hierro fundido	3127.181	3127.090	HT – Carga hidráulica alta	S

La bomba se puede usar en las siguientes instalaciones:

- S Disposición con pozo húmedo portátil semipermanente, con acoplamiento de la manguera o brida para conexión a la tubería de descarga.

Límites de aplicación

Característica	Descripción
Temperatura del líquido	Máximo 40 °C (104 °F)
Temperatura del líquido, versión para agua templada	Máximo 70 °C (158 °F)
Profundidad de inmersión	Máximo 20 m (65 pies)
pH del líquido bombeado	5,5–14
Densidad del líquido	Máximo 1100 kg/m ³

Características del motor

Característica	Descripción
Tipo de motor	Motor de inducción de jaula de ardilla
Frecuencia	50 Hz
Fuente de alimentación	Trifásico
Método de arranque	- Arranque directo - Estrella-triángulo - Motor de arranque suave - Unidad de frecuencia variable (VFD)

Característica	Descripción
Número de arranques por hora	Máximo 30
Cumplimiento del código	IEC 60034-1
Variación de la tensión	- Funcionamiento continuo: máximo ±5% - Funcionamiento intermitente: máximo ±10%
Desequilibrio de tensión entre las fases	Máximo 2%
Clase de aislamiento del estátor	H (180 °C, 356 °F)

Cables

Aplicaciones	Tipo
Arranque directo o arranque Y/D con dos cables	Flygt SUBCAB®: cable de alimentación del motor de 4 núcleos y alto rendimiento con dos núcleos de control blindados de par trenzado. Valor nominal de aislamiento del conductor de 90 °C, que permite una mayor corriente. Resistencia mecánica superior y gran resistencia a la abrasión y desgarres. Resistente a productos químicos dentro del rango de pH 3-10 y resistente a ozono, aceite y llamas. Usado hasta una temperatura del agua de 70 °C. Cables < 10 mm ² con núcleos de control no blindados.
Arranque Y/D	Flygt SUBCAB®: cable de alimentación del motor de 7 núcleos y alto rendimiento con dos núcleos de control blindados de par trenzado. Valor nominal de aislamiento del conductor de 90 °C, que permite una mayor corriente. Resistencia mecánica superior y gran resistencia a la abrasión y desgarres. Resistente a productos químicos dentro del rango de pH 3-10 y resistente a ozono, aceite y llamas. Usado hasta una temperatura del agua de 70 °C. Cables < 7G6 mm ² con núcleos de control no blindados.
Unidad de frecuencia variable	Flygt SUBCAB® blindado: cable de alimentación del motor de 4 núcleos blindados y alto rendimiento con cuatro núcleos de control blindados de par trenzado. Valor nominal de aislamiento del conductor de 90 °C, que permite una mayor corriente. Resistencia mecánica superior y gran resistencia a la abrasión y desgarres. Resistente a productos químicos dentro del rango de pH 3-10 y resistente a ozono, aceite y llamas. Usado hasta una temperatura del agua de 70 °C.

Equipo de supervisión

- Temperatura de apertura de los contactos térmicos 125 °C (257 °F)

Materiales

Tabla 28: Piezas principales, excepto sellos mecánicos

Denominación	Material	ASTM	EN
Principales materiales fundidos	Hierro fundido, gris	35 B	GJL-250
Carcasa de la bomba	Hierro fundido, gris	35 B	GJL-250
Impulsor	Hierro fundido, Hard-Iron™	A 532 IIIA	GJN-HB555(XCR23)
Cubierta de aspiración	Goma de nitrilo (NBR),	-	-

Denominación	Material	ASTM	EN
Anillo de desgaste	Goma de nitrilo (NBR),	-	-
Asa de elevación	Acero inoxidable	AISI 316L	1.4404, 1.4432, ...
Eje	Acero inoxidable	AISI 431	1.4057+QT800
Tornillos y tuercas	Acero inoxidable, A4	AISI 316L, 316, 316Ti	1.4401, 1.4404, ...
Juntas tóricas, alternativa 1	Goma de nitrilo (NBR) 70° IRH	-	-
Juntas tóricas, alternativa 2	Goma fluorada (FPM) 70° IRH	-	-
Aceite, número de pieza 901752	Aceite blanco para uso médico de tipo parafina. Cumple la FDA 172.878 (a)	-	-

Tabla 29: Sellos mecánicos

Alternativa	Sello interno	Sello externo
1	Óxido de aluminio/carburo cementado resistente a la corrosión	Carburo cementado resistente a la corrosión/carburo cementado resistente a la corrosión
2	Carburo cementado resistente a la corrosión/carburo cementado resistente a la corrosión	Carburo cementado resistente a la corrosión/carburo cementado resistente a la corrosión
3	Carburo cementado resistente a la corrosión/carburo cementado resistente a la corrosión	Carburo de silicio/carburo de silicio

Tratamiento de la superficie

Cebado	Acabado
Pintado con un cebador; consulte el estándar interno M0700.00.0002	Color gris marino NCS 5804-B07G. Revestimiento superior muy sólido de dos componentes; consulte el estándar interno M0700.00.0004 para la pintura estándar y M0700.00.0008 para la pintura especial.

Opción

- Versión de líquido caliente (versiones no a prueba de explosiones)
- Sensor de fugas en la cubierta del estátor (FLS)
- Sensor de fugas en la cámara de aceite (CLS)
- Tratamiento de la superficie (Epoxi)
- Ánodos de zinc
- Otros cables

Accesorios

Conexiones de descarga, adaptadores, conexiones de tubos y otros accesorios mecánicos.

Accesorios eléctricos como el controlador de bomba, los paneles de control, los motores de arranque, los relés de control y los cables.

Valor nominal del motor y curvas de rendimiento

Estos son ejemplos de la clasificación nominal del motor y las curvas. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante local de ventas y servicio.

La corriente inicial de estrella-triángulo es 1/3 de la corriente inicial del arranque directo.

HT

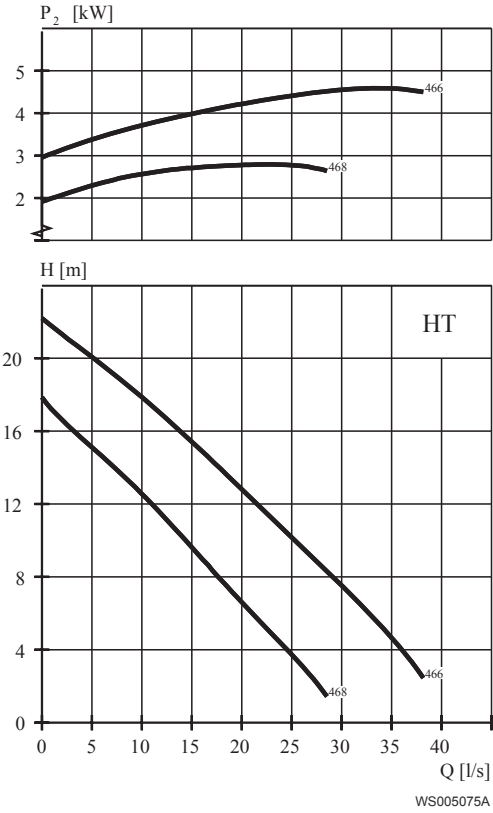


Tabla 30: 400 V, 50 Hz, trifásico

Potencia nominal, kW	Potencia nominal, HP	Curva/núm. impulsor	Revoluciones por minuto, rpm	Corriente nominal, A	Corriente inicial, A	Factor de potencia, cos φ	Instalación
4,7	6,3	466	1460	10	73	0,78	S
4,7	6,3	468	1460	10	73	0,78	S
5,9	7,9	466	1450	12	77	0,84	S
5,9	7,9	468	1450	12	77	0,84	S

APÉNDICE 6.2.- MANUAL DE LA BOMBA 3127 DE TFB FLYGT

Manual de instalación,
funcionamiento y
mantenimiento



Flygt 3127

FLYGT
a xylem brand

Índice

Introducción y seguridad.....3
 Introducción.....3
 Seguridad.....3
 Terminología y símbolos de seguridad.....3
 Seguridad ambiental.....4
 Seguridad para el usuario.....5
 Productos con aprobación Ex.....6
 Garantía del producto.....7

Transporte y almacenamiento.....9
 Inspección de la entrega.....9
 Inspección del paquete.....9
 Examen de la unidad.....9
 Directrices para el transporte.....9
 Elevación.....9
 Rangos de temperatura para el transporte, manejo y almacenamiento.....10
 Pautas de almacenamiento.....11

Descripción del producto.....12
 Diseño de la bomba.....12
 Equipo de supervisión.....14
 Placa de características.....15
 Aprobaciones.....16
 Denominación del producto.....17

Instalación.....19
 Instalar la bomba.....19
 Instalación en P.....20
 Instalación en S.....21
 Instalación en T/Z.....22
 Instalación F.....23
 Instalación en L.....24
 Instalación X.....26
 Efectuar las conexiones eléctricas.....27
 Prepare los cables SUBCAB™29
 Conexión del cable del motor a la bomba.....30
 Conexión del cable del motor al arrancador y al equipo de supervisión.....31
 Diagramas de cables.....32
 Instalación T: drene el aire antes de arrancar la bomba.....40
 Comprobación de la rotación del impulsor.....41

Funcionamiento.....43
 Intervalos estimados de sustitución de ánodos de zinc.....43
 Ponga en marcha la bomba.....44

Mantenimiento.....45
 Valores del par de apriete.....45
 Cambio de aceite.....46
 Reparación de la bomba.....48
 Inspección.....48

Revisión general.....49
Reparación en caso de alarma.....49
Cambiar el impulsor.....50
 Sustitución del impulsor C o D.....50
 Instale el impulsor: C, D.....51
 Sustitución del impulsor F.....53
 Instalación del impulsor F.....54
 Sustitución del impulsor H.....57
 Sustitución del impulsor M.....58
 Sustitución del impulsor N.....62
 Sustitución del impulsor N adaptable.....67
Sustitución de la hélice.....73

Solución de problemas.....75
 La bomba no arranca.....75
 La bomba no se detiene al utilizar un sensor de nivel.....76
 La bomba se pone en marcha y se para en una secuencia rápida.....77
 La bomba funciona pero el guardamotor salta.....77
 La bomba no saca agua o saca muy poca.....78

Referencias técnicas.....79

Introducción y seguridad

Introducción

Finalidad de este manual

- Este manual está concebido para ofrecer la información necesaria sobre:
- Instalación
 - Funcionamiento
 - Mantenimiento



ATENCIÓN:
Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto. El uso incorrecto de este producto puede provocar lesiones personales y daños a la propiedad, y puede anular la garantía.

NOTA:
Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad.

Seguridad



ADVERTENCIA:

- El operador debe conocer las precauciones de seguridad a fin de evitar lesiones.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por Xylem. Si tiene alguna duda respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de Xylem antes de continuar.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Xylem.



ATENCIÓN:
Debe cumplir las instrucciones que se incluyen en este manual. De lo contrario, puede sufrir daños o lesiones físicas, o pueden producirse demoras.

Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

- Es fundamental que lea, comprenda y siga los mensajes y las normativas de seguridad antes de manipular el producto. Se publican con el fin de prevenir estos riesgos:
- Accidentes personales y problemas de salud
 - Daños en el producto
 - Funcionamiento defectuoso del producto

Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Indicación
 PELIGRO:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.

Nivel de riesgo	Indicación
 ADVERTENCIA:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
 ATENCIÓN:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
NOTA:	• Una situación potencial que, si no se evita, podría provocar estados no deseados. • Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.

Categorías de riesgo

Las categorías de riesgo pueden estar dentro de niveles de riesgo o dejar que símbolos específicos sustituyan los símbolos ordinarios de nivel de riesgo.
Los riesgos eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



RIESGO ELÉCTRICO:

Estos son ejemplos de otras categorías que podrían producirse. Están dentro de los niveles ordinarios de riesgo y pueden utilizar símbolos complementarios:

- Riesgo de aplastamiento
- Riesgo de corte
- Riesgo de arco eléctrico

Peligro magnético

Los peligros magnéticos se indican mediante un símbolo específico que sustituye los símbolos ordinarios de nivel de riesgo:



ATENCIÓN:

Seguridad ambiental

Área de trabajo

Mantenga siempre limpia la estación.

Normativas de residuos y emisiones

- Tenga en cuenta estas normativas de seguridad acerca de residuos y emisiones:
- Elimine todos los residuos de manera adecuada.
 - Manipule y elimine el líquido procesado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.
 - Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y de protección ambiental.
 - Comunique todas las emisiones ambientales a las autoridades pertinentes.



ATENCIÓN: Peligro de radiación

NO envíe el producto a Xylem si ha estado expuesto a cualquier radiación nuclear, a menos que se haya informado a Xylem se hayan acordado las acciones adecuadas.

Instalación eléctrica

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

Directrices para el reciclaje

Recicle siempre de acuerdo a las siguientes directrices:

- 1. Respete las leyes y reglamentaciones locales relativas al reciclaje si la compañía de reciclaje autorizada acepta la unidad o las piezas.
- 2. Si la primera directriz no es aplicable, devuelva la unidad o las piezas a su representante de ventas y servicio local.

Seguridad para el usuario

Normas de seguridad generales

Se aplican las siguientes normas de seguridad:

- Siempre mantenga limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos que entraña el gas y los vapores en la zona de trabajo.
- Evite los peligros eléctricos. Tenga presentes los riesgos de sufrir una descarga eléctrica y los peligros del arco eléctrico.
- Tenga siempre en cuenta el riesgo de ahogarse, accidentes eléctricos y quemaduras.

Equipo de seguridad

Utilice equipo de seguridad conforme a la reglamentación de la compañía. Utilice el siguiente equipo de seguridad en la zona de trabajo:

- Casco duro
- Gafas de seguridad (preferiblemente con protectores laterales)
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara antigas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

NOTA:

No ponga en marcha nunca una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales. Para recibir más información sobre los requisitos, consulte los apartados dedicados a las conexiones eléctricas.

Líquidos peligrosos

El producto está diseñado para ser utilizado en líquidos que pueden resultar peligrosos para la salud. Respete las siguientes reglas cuando trabaje con el producto:

- Asegúrese de que todo el personal que trabaja con líquidos que supongan un peligro biológico esté vacunado contra las enfermedades a las que pueda estar expuesto.
- Mantenga una limpieza personal estricta.

Lavarse la cara y los ojos

Siga estos procedimientos con los agentes químicos o los líquidos peligrosos que entren en contacto con los ojos o con la piel:

Estado	Acción
Agentes químicos o líquidos peligrosos en los ojos	1. Mantenga los párpados separados con los dedos. 2. Aclárese los ojos con colirio o agua corriente durante un mínimo de 15 minutos. 3. Solicite atención médica.
Agentes químicos o líquidos peligrosos en la piel	1. Quítese las prendas contaminadas. 2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos 1 minuto. 3. Solicite atención médica, si es necesario.

Productos con aprobación Ex

Siga estas instrucciones específicas de manipulación si dispone de una unidad con aprobación Ex.

Requisitos del personal

Estos son los requisitos que debe cumplir el personal que manipula productos con aprobación Ex en entornos potencialmente explosivos:

- Todo los trabajos realizados en el producto deberán ser llevados a cabo por electricistas certificados y mecánicos autorizados por Xylem. Para la instalación en entornos explosivos rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben conocer los riesgos que entraña la corriente eléctrica y las características químicas y físicas del gas o vapor que se encuentren en las zonas peligrosas.
- El mantenimiento de los productos con aprobación Ex debe realizarse siguiendo la normativa nacional e internacional (por ejemplo, IEC/EN 60079-17).

Xylem se exime de toda responsabilidad por tareas realizadas por personal no autorizado y sin formación.

Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación se presentan los requisitos de los productos y de su manipulación aplicables a productos que cuentan con la aprobación “Ex” en atmósferas potencialmente explosivas:

- El producto solo puede utilizarse según las características aprobadas del motor.
- El producto con aprobación “Ex” nunca debe funcionar en seco en condiciones normales. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección sólo se permite fuera del área clasificada.
- Antes de empezar a utilizar el producto, debe comprobar que el producto y el panel de control estén aislados de la electricidad y del circuito de control y no puedan recibir tensión.
- No abra el producto mientras esté recibiendo alimentación eléctrica o se encuentre en un entorno de gases explosivos.
- Asegúrese de que los termocontactos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aprobación del producto, y de que estén en uso.
- En general, el regulador del nivel necesita circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático, si está montado en la zona 0.
- El límite elástico de los elementos de sujeción debe coincidir con el plano aprobado y la especificación del producto.
- No modifique el equipo sin la aprobación de un representante autorizado por Xylem con aprobación antideflagrante.
- Utilice solo las piezas suministradas por un representante de Xylem con aprobación antideflagrante.

Introducción y seguridad	
	• Los interruptores térmicos colocados en los devanados del estátor deben conectarse al circuito de control del motor de forma que se desconecte la fuente de alimentación del motor para evitar la Clase de temperatura T3. • La anchura de las juntas ignífugas es superior a los valores especificados en las tablas del estándar IEC 60079-1. • El espacio de las juntas ignífugas es inferior a los valores especificados en la tabla 1 del estándar IEC 60079-1. • El equipo debe sumergirse durante el funcionamiento normal.
Directrices para el cumplimiento	La conformidad con la directiva sólo se cumple cuando utiliza la unidad según su uso previsto. No modifique las condiciones de servicio sin contar con la aprobación de un representante de Xylem aprobado para explosivos. Cuando instale o haga el mantenimiento de productos a prueba de explosiones, proceda siempre según las normas y directivas aplicables (por ejemplo, IEC/EN 60079-14).
Nivel mínimo de líquido permitido	Consulte los diagramas de dimensiones del producto para saber cuál es el nivel de líquido mínimo permitido conforme a la aprobación para productos a prueba de explosión. Si no hay información en el plano dimensional, el producto debe sumergirse completamente. Es necesario instalar un equipo de detección de nivel si el producto funciona a una profundidad inferior a la profundidad de inmersión mínima.
Equipo de supervisión	Para lograr una mayor seguridad, utilice dispositivos de supervisión del estado. Los dispositivos de control de estado incluyen, entre otros, lo siguiente: • indicadores de nivel • detectores de temperatura
Garantía del producto	
Cobertura	Xylem se compromete a reparar los defectos de los productos siempre que: • Las averías se deban a un defecto de diseño, de los materiales o de la mano de obra • Las averías deben notificarse a un representante local de ventas y servicio durante el periodo de garantía. • El producto se utilice únicamente en las condiciones especificadas en este manual. • El equipo de monitorización incorporado en el producto esté bien conectado y que funcione. • Todos los trabajos de mantenimiento y reparación realizados por el personal autorizado de Xylem. • Se utilicen repuestos originales de Xylem. • En productos aprobados para explosivos solo se deben utilizar repuestos y accesorios aprobados para explosivos autorizados por un representante de Xylem aprobado para explosivos.
Limitaciones	La garantía no cubre los defectos provocados por: • Un mal mantenimiento • Instalación incorrecta • Modificaciones del producto y la instalación realizadas sin consultar a un representante de Xylem autorizado. • Una mala reparación • El uso y desgaste normales Xylem no asume ninguna responsabilidad por:

Introducción y seguridad	
	• Daños personales • Daños en el material • Pérdidas económicas
Reclamación de garantía	Los productos de Xylem son de alta calidad y se espera de ellos un funcionamiento fiable y una larga vida de servicio. Sin embargo, si hubiera motivos de reclamación por garantía, póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.
Piezas de recambio	Xylem garantiza que mantendrá existencias de las piezas de repuesto durante 15 años una vez se interrumpa la fabricación de este producto.

Transporte y almacenamiento

Inspección de la entrega

Inspección del paquete

- 1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada en la entrega.
- 2. Anote las piezas dañadas y las ausentes en el recibo y en el comprobante de envío.
- 3. Presente una reclamación contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.
Si el producto se ha recogido en un distribuidor, haga la reclamación directamente al distribuidor.

Examen de la unidad

- 1. Saque todo el material empaquetado.
Deseche todos los materiales de empaquetado según las normativas locales.
- 2. Examine el producto para determinar si faltan piezas o si alguna pieza está dañada.
- 3. Afloje los tornillos, tuercas y cintas del producto en caso necesario.
Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y correas.
- 4. Póngase en contacto con el representante local de ventas si hay algún problema.

Directrices para el transporte

Precauciones



PELIGRO: Peligro de aplastamiento

Las piezas en movimiento pueden enredarse o aplastarse. Desconecte y bloquee la alimentación antes de proceder al mantenimiento para evitar que arranque automáticamente de manera repentina. De lo contrario, puede causar lesiones graves o la muerte.

Posición y ajuste

Puede transportar la unidad horizontal o verticalmente. Compruebe que esté bien sujeta durante el transporte y que no puede rodar ni caerse.

Elevación



ADVERTENCIA: Peligro de aplastamiento

1) Eleve siempre la unidad por los puntos de elevación designados. 2) Use un equipo de elevación adecuado y asegúrese de que el producto está bien sujeto. 3) Lleve un equipo de protección personal adecuado. 4) Manténgase apartado de los cables las cargas suspendidas.

NOTA:

No eleve nunca la unidad por los cables o la manguera.

Equipo de elevación

Para manejar la unidad es necesario usar un equipo de elevación. Debe cumplir los requisitos siguientes:

- La altura mínima entre el gancho de elevación y el suelo debe ser suficiente para levantar la unidad (póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio para obtener más información).
- El equipo de elevación debe poder subir y bajar la unidad, preferiblemente sin necesidad de reajustar el gancho de elevación.
- El equipo de elevación debe estar bien asegurado y encontrarse en perfectas condiciones.
- El equipo de elevación debe soportar el peso de todo el conjunto y solo debe ser manipulado por personal autorizado.
- Deben usarse dos equipos de elevación para realizar tareas de reparación en la unidad.
- El equipo de elevación debe ser adecuado para levantar la unidad con restos de material bombeado en su interior.
- El equipo de elevación no debe ser demasiado grande.



ATENCIÓN: Peligro de aplastamiento

Un equipo de elevación sobredimensionado puede producir heridas. Es necesario realizar un análisis de riesgo específico de la instalación.

Rangos de temperatura para el transporte, manejo y almacenamiento

Manejo a temperatura de congelación

A temperaturas por debajo de la congelación, el producto y todo el equipo de instalación, incluido el aparato de elevación, debe manejarse con mucho cuidado. Asegúrese de calentar el producto hasta una temperatura por encima del punto de congelación antes de ponerlo en marcha. Evite girar el impulsor/la hélice a mano a temperaturas inferiores al punto de congelación. El método recomendado para calentar la unidad es sumergirla en el líquido que se bombeará o mezclará.

NOTA:

No emplee nunca una llama directa para descongelar la unidad.

Unidad en la situación de entrega

Si la unidad aún está en la condición en la que salió de fábrica (no se han quitado los materiales de empaquetado), el rango de temperatura aceptable durante el transporte, el manejo y el almacenamiento es: de -50 °C (-58 °F) a +60 °C (+140 °F). Si la unidad ha estado expuesta a temperaturas de congelación, deje que alcance la temperatura ambiente del sumidero antes de ponerla en funcionamiento.

Elevación de la unidad para sacarla del líquido

Normalmente, la unidad está protegida contra la congelación mientras está en funcionamiento o dentro del líquido, pero el impulsor/la hélice y la junta del eje pueden congelarse al levantar la unidad y sacarla del líquido a una temperatura ambiente bajo cero. Las unidades equipadas con un sistema de refrigeración interno están llenas de una mezcla de agua y 30% de glicol. Esta mezcla permanece líquida a temperaturas hasta -13 °C (9 °F). Por debajo de -13 °C (9 °F), la viscosidad aumenta de forma que la mezcla de glicol pierde sus propiedades de fluido. Sin embargo, la mezcla de agua y glicol no se solidificará totalmente y, por tanto, no se producirán daños en el producto. Siga estas indicaciones para evitar la congelación del equipo:

- 1. Si procede, vacíe todo el líquido bombeado.
- 2. Compruebe todos los líquidos usados para lubricación o refrigeración, incluidas las mezclas de agua-glicol y aceite, para ver si hay agua. Cámbielos si es necesario.

Pautas de almacenamiento

Zona de almacenamiento

El producto debe almacenarse en un lugar cubierto, seco, fresco y sin suciedad ni vibraciones.

NOTA:

- Proteja el producto de la humedad, las fuentes de calor y los daños mecánicos.
- No coloque elementos pesados sobre el producto empaquetado.

Almacenamiento a largo plazo

- Si la unidad se almacena durante más de seis meses, tenga en cuenta lo siguiente:
- Antes de ponerla en marcha después del almacenamiento, examínela prestando especial atención a las juntas y a la entrada del cable.
 - Gire el impulsor/hélice cada dos meses para evitar que las juntas se agarroten.

Descripción del producto

Productos incluidos

Bomba	Unidad del motor no a prueba de explosiones	Unidad del motor a prueba de explosiones	Motor de alta eficiencia (LSPM)	Hidráulico C	Hidráulico D	Hidráulico F	Hidráulico H	Hidráulico L	Hidráulico P	Hidráulico M (Trituradora)	Picadora hidráulica	Hidráulico N (Hard Iron)	Hidráulico N adaptable
3127.090		X		X	X	X	X	X	X				
3127.095		X										X	
3127.160	X												X
3127.170	X									X			
3127.181	X			X	X	X	X	X	X				
3127.185	X											X	
3127.190		X											X
3127.350	X										X		
3127.390		X									X		
3127.760	X												X *
3127.770		X											X *
3127.800	X		X	X									
3127.810		X	X	X									
3127.820	X		X									X	
3127.830		X	X									X	
3127.840	X		X								X		
3127.850		X	X								X		
3127.890		X								X			
3127.900	X		X										X
3127.910		X	X										X
3127.960	X		X										X *
3127.970		X	X										X *
* Bombas hidráulicas N adaptables de acero inoxidable													

Información específica de la bomba

Para saber el peso, la corriente, la tensión, la potencia nominal y la velocidad específicos, consulte la placa de características de la bomba.

Diseño de la bomba

La bomba es sumergible y funciona con un motor eléctrico.

Para ver una lista con la versión de bomba y el correspondiente tipo de motor, consulte [Características del motor](#) (página 79).

Uso previsto

El producto está diseñado para mover aguas residuales, sedimentos, agua sin procesar y agua limpia. Respete siempre los límites indicados en [Límites de aplicación](#) (página 79). Si tiene alguna duda respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante local de ventas y servicio antes de continuar.



PELIGRO: Peligro de incendio/explosión.

Para la instalación en atmósferas inflamables o explosivas rigen reglas especiales. No instale el producto o ningún equipo de auxiliar en una zona explosiva a menos que tenga la clasificación a prueba de explosión o sea intrínsecamente seguro. Si el producto está aprobado para EN/ATEX, MSHA o FM, consulte la información específica de Ex en el capítulo de seguridad antes de llevar a cabo ninguna otra acción.

NOTA:

No utilice la bomba en líquidos muy corrosivos.

Piezas de recambio

- Solo deben efectuarse modificaciones en la unidad o en la instalación tras haberlo consultado con Xylem.
- Para la garantía es fundamental usar piezas de repuesto y accesorios originales autorizados por Xylem. El uso de otras piezas puede conllevar la anulación de la garantía o la pérdida de cualquier compensación. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de Xylem.

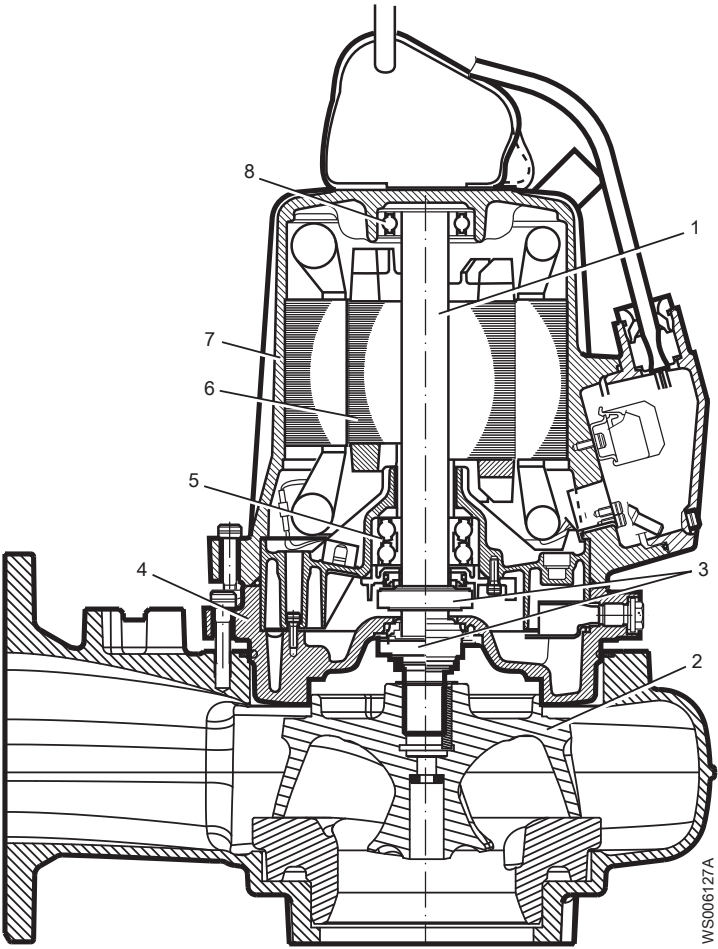
Clase de presión

LT	Poco caudal
MT	Caudal medio
HT	Mucho caudal
SH	Caudal extremo

Exterior® Concepto de producto

Exterior® es un concepto de producto que incluye tecnología N, motor de eficiencia Premium y control inteligente SmartRun®.

Piezas



Posición	Denominación	Descripción
1	Eje	El eje está fabricado en acero inoxidable, con un rotor integrado.
2	Impulsor	Hay diversos tipos de impulsores. Para obtener información sobre los impulsores de las bombas, consulte la lista de piezas.
3	Sellos mecánicos	Un sello interno y uno externo en una combinación de materiales: • Óxido de aluminio Al₂O₃ • Carburo cementado resistente a la corrosión WCCR Para obtener información sobre los sellos mecánicos de las bombas, consulte la lista de piezas.
4	Alojamiento del aceite	El alojamiento del aceite incluye un refrigerante que lubrica y enfría los sellos; la carcasa actúa como capa intermedia entre el fluido bombeado y la unidad del motor.
5	Cojinete principal	El cojinete está formado por un cojinete de bolas de dos filas de contacto angular.
6	Motor	Para obtener información sobre el motor, consulte Características del motor (página 79).
7	Cubierta del estátor	La bomba se enfría con el líquido/aire circundante.
8	Cojinete de soporte	El cojinete está formado por un cojinete de bolas de una sola fila.

Equipo de supervisión

Para el equipo de control de la bomba se aplica lo siguiente:

- El estátor incorpora tres termocontactos en serie que activan la alarma y detienen la bomba si hay un exceso de temperatura.
- Los termocontactos se abren a 125 °C.
- Las bombas con certificación Ex deben tener los termocontactos conectados al panel de control.
- Los sensores deben conectarse al equipo de control MiniCAS II o a un equipo equivalente.
- El equipo de control debe estar diseñado de tal forma que sea imposible el reinicio automático.
- Para saber si la bomba cuenta con sensores opcionales consúltase la información de la caja de conexiones.

Sensores opcionales

FLS FLS es un pequeño interruptor de flotador para detectar líquido en el alojamiento del estátor. Gracias a su diseño está indicado para las bombas verticales. El sensor FLS está instalado en el fondo del alojamiento del estátor.

CLS CLS es un sensor para detectar agua en la cámara de aceite. Activa una alarma cuando el aceite contiene aproximadamente un 35% de agua. El sensor está instalado en la carcasa del cojinete/portacojinete con la parte de detección en el alojamiento del aceite. El sensor CLS no existe en las versiones Ex.

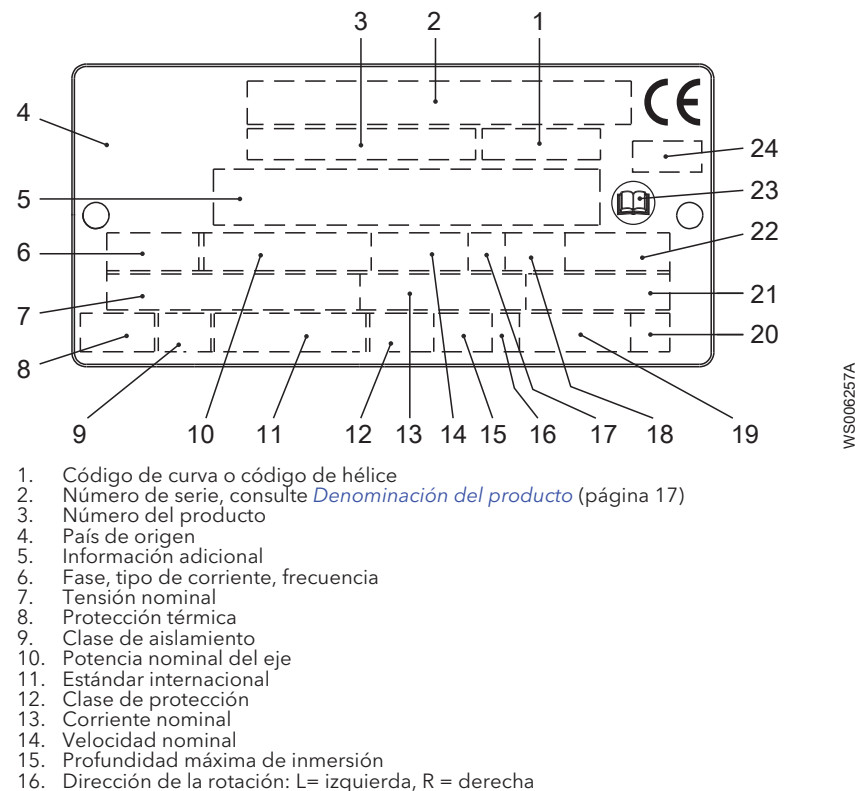
NOTA:

El cuerpo del sensor CLS es de cristal. Manipule el sensor con cuidado.

Puede utilizarse un sensor FLS y un CLS en la misma bomba, si se conectan en paralelo.

Placa de características

La placa de características es una etiqueta metálica situada en la carcasa principal de los productos. En ella aparecen las especificaciones del producto. Los productos aprobados especialmente también tienen una placa de aprobación.



17. Clase de funcionamiento
18. Factor de funcionamiento
19. Peso del producto
20. Letra de código de rotor bloqueado
21. Factor de potencia
22. Temperatura ambiente máxima
23. Consultar el manual de instalación
24. Organismo notificado/solo para los productos con aprobación Ex y EN

Imagen 1: Placa de características

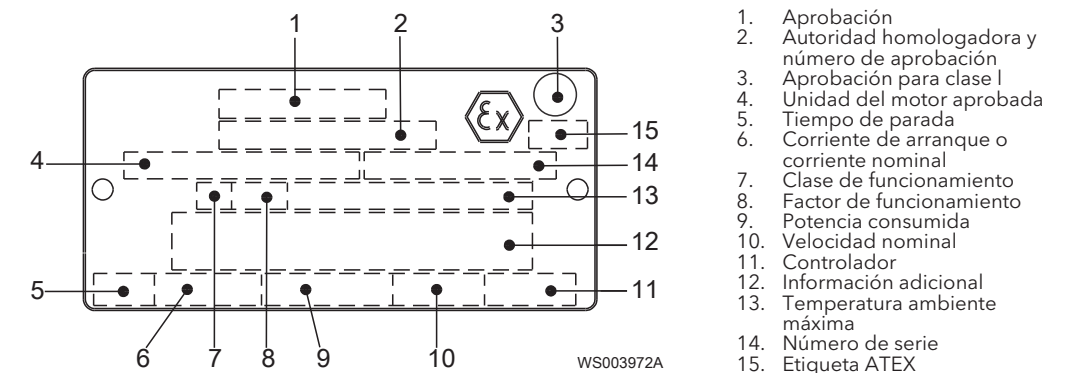
Aprobaciones

Aprobaciones del producto para lugares peligrosos

Bomba • 3127.090 • 3127.095 • 3127.190 • 3127.390 • 3127.770 • 3127.810 • 3127.830 • 3127.850 • 3127.910 • 3127.890 • 3127.970	Aprobación
	Norma Europea (EN) • Directiva ATEX • EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007, EN 13463-1:2009, EN 13463-5:2011 •  I M2 c Ex d I Mb (3127.090/.095/.190/.390/.770/.810/.830/.850/.910/.970) •  II 2 G c Ex d IIB T4 Gb
	Aprobación de EN para entrada de cable: • Número de certificado: INERIS 02ATEX9008 U •  II 2 G Ex d IIC Gb o I M2 Ex d I Mb
	IEC • Esquema IECEx • IEC 60079-0, IEC 60079-1 • Ex d I • Ex d IIB T4
	FM (FM Approvals) • Explosionproof for use in Class I, Div. 1, Group C and D • Dust ignition proof for use in Class II, Div. 1, Group E, F and G • Suitable for use in Class III, Div. 1, Hazardous Locations

Placa de aprobación de EN

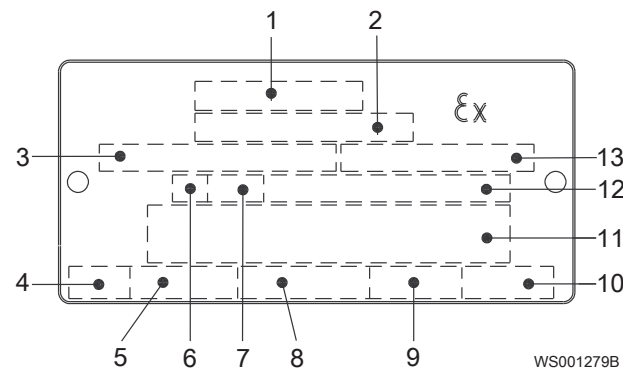
En esta ilustración se describe la placa de aprobación de EN y la información que contiene.



Placa de aprobación de IEC

IEC esta ilustración se describe la placa de aprobación de IEC y la información que contiene.

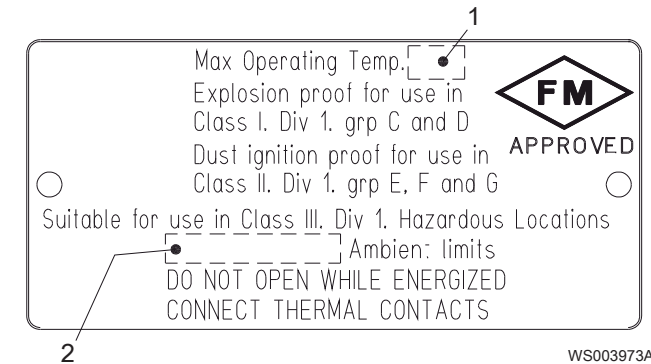
Norma internacional; no para países miembros de la UE



- 1. Aprobación
- 2. Autoridad homologadora y número de aprobación
- 3. Unidad del motor aprobada
- 4. Tiempo de parada
- 5. Corriente de arranque o corriente nominal
- 6. Clase de funcionamiento
- 7. Factor de funcionamiento
- 8. Potencia consumida
- 9. Velocidad nominal
- 10. Controlador
- 11. Información adicional
- 12. Temperatura ambiente máxima
- 13. Número de serie

Placa de aprobación de FM

En esta ilustración se describe la placa de aprobación de FM y la información que contiene.



- 1. Clase de temperatura
- 2. Temperatura ambiente máxima

Denominación del producto

Instrucciones de lectura

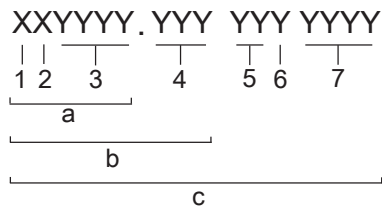
En esta sección, los caracteres de código están ilustrados de acuerdo a ello:

X = letra

Y = dígito

Los diferentes tipos de código están marcados con a, b y c. Los parámetros de código están marcados con números.

Códigos y parámetros



Tipo de llamada	Número	Indicación
Tipo de código	a	Denominación de venta
	b	Código del producto
	c	Número de serie

Tipo de llamada	Número	Indicación
Parámetro	1	Extremo hidráulico
	2	Tipo de instalación
	3	Código de ventas
	4	Modelo
	5	Año de fabricación
	6	Ciclo de producción
	7	Número consecutivo

Instalación

Instalar la bomba

Antes de empezar a trabajar, asegúrese de que se han leído y entendido las instrucciones de seguridad que aparecen en el capítulo *Introducción y seguridad* (página 3).



PELIGRO: Peligro eléctrico

Antes de comenzar a trabajar en la unidad, asegúrese de que ésta y el panel de control se encuentren aislados del suministro eléctrico y no puedan recibir tensión. Esto se aplica también al circuito de control.



PELIGRO: Peligro de inhalación

Antes de entrar en el área de trabajo, asegúrese de que la atmósfera contiene suficiente oxígeno y no hay gases tóxicos.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico

El motor de imanes permanentes genera tensión cuando el eje está en rotación, incluso si las fuentes de alimentación están desconectadas. No realice ninguna tarea eléctrica si el eje puede rotar.

Atmósferas peligrosas



PELIGRO: Peligro de incendio/explosión.

Para la instalación en atmósferas inflamables o explosivas rigen reglas especiales. No instale el producto o ningún equipo de auxiliar en una zona explosiva a menos que tenga la clasificación a prueba de explosión o sea intrínsecamente seguro. Si el producto está aprobado para EN/ATEX, MSHA o FM, consulte la información específica de Ex en el capítulo de seguridad antes de llevar a cabo ninguna otra acción.



ADVERTENCIA: Peligro de incendio/explosión.

No instale productos aprobados por CSA en ubicaciones clasificadas como peligrosas en el código eléctrico nacional(TM), ANSI/NFPA 70-2005.

Requisitos generales

Son de aplicación estos requisitos:

- Utilice el plano dimensional de la bomba para asegurarse de que la instalación es correcta.

Antes de instalar la bomba, haga lo siguiente:

- Coloque una barrera apropiada, por ejemplo, un riel de protección, alrededor de la zona de trabajo.
- Asegúrese de que el equipo está colocado de forma que la unidad no pueda caerse o rodar durante el proceso de instalación.
- Compruebe si existe riesgo de explosión antes de soldar o utilizar herramientas eléctricas de mano.
- Asegúrese de que el cable y la entrada de cables no hayan sufrido daños durante el transporte.
- Extraiga siempre todos los desechos y la basura del sumidero, las tuberías de entrada y la conexión de descarga antes de instalar la bomba.
- Si la unidad tiene un motor de imanes, asegúrese de que ha leído y entendido las instrucciones de seguridad relativas a los motores de imanes permanentes.

NOTA:

- No haga funcionar la bomba en seco.
- No aplique nunca fuerza a la tubería para realizar una conexión con una bomba.

Regulación oficial

Ventile el tanque de una estación de aguas residuales de acuerdo con las normativas locales.

Pasadores

- Utilice únicamente sujetadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los sujetadores corroídos.
- Asegúrese de que todos los sujetadores están bien apretados y de que no falta ninguno.

Instalación en P

En la instalación en P, la bomba se acopla a una conexión de descarga fija que funciona total o parcialmente sumergida en el líquido bombeado. Estos requisitos e instrucciones sólo son aplicables cuando la instalación se realiza de acuerdo al plano dimensional.

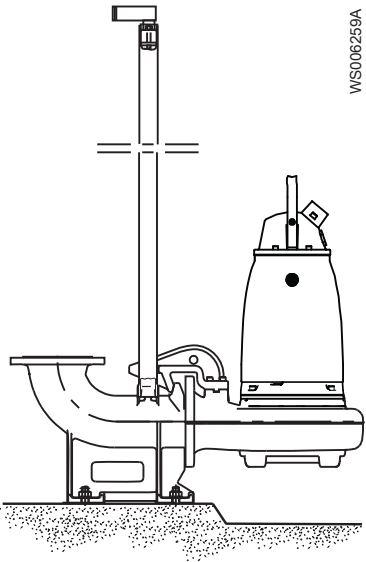


Imagen 2: Instalación en P

Se necesitan los elementos siguientes:

- Barras guía
- Soporte de barra guía para fijar el equipo de guía al bastidor de acceso o a la parte superior del pozo
- Portacables para sujetar el cable
- Bastidor de acceso (con tapas) al que se fija el soporte superior de las barras guía y el portacables.
- Conexión de descarga para acoplar la bomba al tubo de descarga.
Esta conexión posee una brida que se adapta a la brida de la carcasa de la bomba y a un soporte para sujetar el equipo de guía.
- Pasadores para la conexión de descarga
- Pernos de anclaje

1. Instale el bastidor de acceso:
 - a) Coloque el bastidor de acceso en su posición y alinéelo horizontalmente.
 - b) Afirme el bastidor con mortero.
2. Fije los pernos de anclaje con mortero.

- Tenga cuidado al alinear y colocar la conexión de descarga en relación con el bastidor de acceso.
- Coloque la conexión de descarga en su sitio y ajuste las tuercas.
 - Instale las barras guía:
 - Fije las barras guía en el soporte.
 - Compruebe que las barras guía estén perfectamente verticales. Utilice un nivel o una plomada.
 - Conecte la tubería de descarga a la conexión de descarga.
 - Descender la bomba por las barras guía.

Cuando llegue a su posición final, la bomba se acoplará automáticamente a la conexión de descarga.
 - Asegure el cable del motor:
 - Fije el dispositivo permanente de subida a la bomba y al armazón de acceso. Por ejemplo, puede utilizar una cadena de subida de acero inoxidable con grilletes.
 - Enganche el cable al portacables.

Asegúrese de que el cable no puede ser aspirado por la entrada de la bomba y de que no está demasiado doblado ni pellizcado. Para instalaciones profundas, se requerirán mallas de soporte.
 - Conecte el cable del motor y el arrancador y el equipo de control según las instrucciones que vienen por separado.

Asegúrese de que la rotación del impulsor sea la correcta. Para más información, consulte [Comprobación de la rotación del impulsor](#) (página 41).

Antes de poner en marcha la bomba, limpie todos los residuos del pozo.

Instalación en S

En la instalación en S, la bomba es portátil y está diseñada para funcionar total o parcialmente sumergida en el líquido bombeado. La bomba viene equipada con una conexión para la manguera o la tubería y un soporte para sostenerla.

Estos requisitos e instrucciones sólo son aplicables cuando la instalación se realiza de acuerdo al plano dimensional. Para obtener información sobre los diferentes tipos de instalación, consulte la lista de piezas.

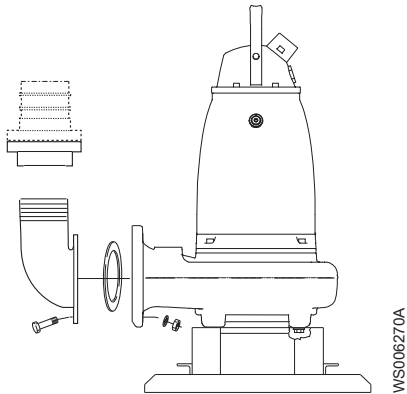


Imagen 3: Instalación S

- Coloque el cable para que no tenga codos agudos. Asegúrese de que el cable del motor no pueda ser aspirado por la entrada de la bomba.
- Conecte la tubería de descarga.
- Descender la bomba al pozo de bombeo.
- Coloque la bomba sobre el soporte y asegúrese de que no puede volcar ni hundirse.

- Como alternativa, la bomba puede suspenderse de la cadena de elevación para que quede situada inmediatamente sobre el fondo del pozo. Asegúrese de que la bomba no puede rotar durante el arranque o el funcionamiento.
- Conecte el cable del motor y el arrancador y el equipo de control según las instrucciones que vienen por separado.

Asegúrese de que la rotación del impulsor sea la correcta. Para más información, consulte [Comprobación de la rotación del impulsor](#) (página 41).

Instalación en T/Z

Esta instalación no es apta para estos modelos:

- .170
- .890

En el tipo de instalación T la bomba se instala en posición vertical dentro de un pozo seco junto al pozo húmedo. Estos requisitos e instrucciones sólo son aplicables cuando la instalación se realiza de acuerdo al plano dimensional.

En el tipo de instalación Z la bomba se instala en posición horizontal en un soporte de apoyo en un pozo seco junto al pozo húmedo. Los siguientes requisitos e instrucciones se aplican a las instalaciones en Z que cumplen los planos de dimensiones.

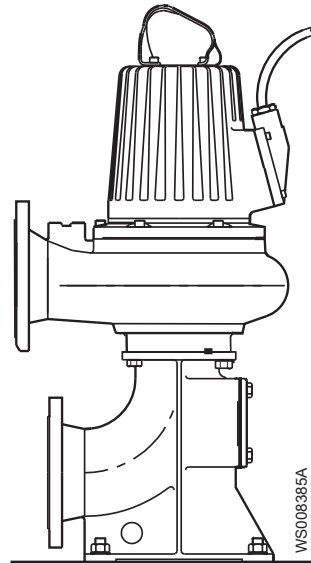


Imagen 4: Instalación T

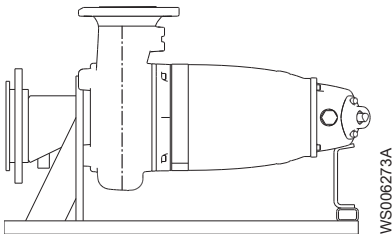
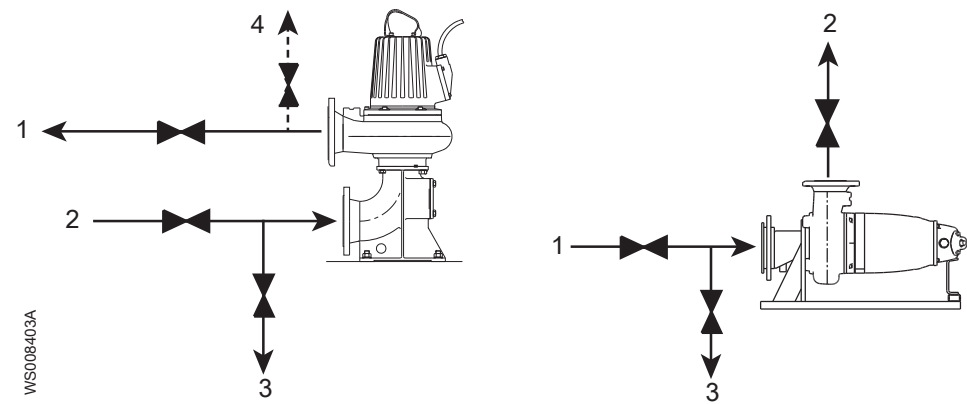


Imagen 5: Instalación Z

Se necesitan los elementos siguientes:

- Coloque pernos para anclar la bomba a la base.
- Válvulas de cierre que permiten quitar la bomba



1. Tubería de salida
 2. Tubería de entrada
 3. Tubería de drenaje
 4. Purga de aire

Imagen 6: Cierre de la instalación T, Z y válvulas de ventilación de aire (se muestran bombas genéricas)

NOTA:

El riesgo de congelación es especialmente alto en instalaciones de los tipos T o Z.

1. Asegure la bomba:
 - a) Fija con pernos la conexión de aspiración permanente a la base de hormigón.
 - b) Fije con pernos la bomba a la conexión de aspiración.
2. Asegúrese de que la bomba está en vertical en la instalación en T y horizontal en la instalación en Z.
3. Conecte la tubería de aspiración y descarga.
4. Conecte el cable del motor y el arrancador y el equipo de control según las instrucciones que vienen por separado.
 Asegúrese de que la rotación del impulsor sea la correcta. Para más información, consulte [Comprobación de la rotación del impulsor](#) (página 41).
5. Asegúrese de que el peso de la bomba no recaiga sobre la tubería del sistema.

Instalación F

En la instalación F, la bomba es autónoma y se instala principalmente en un pequeño pozo de bombeo sobre una superficie firme. La bomba está diseñada para funcionar total o parcialmente sumergida en el líquido bombeado. La bomba está equipada con una conexión para manguera o tubería y con patas de apoyo y/o un filtro. Los requisitos e instrucciones se aplican a las instalaciones F que cumplen los planos dimensionales.

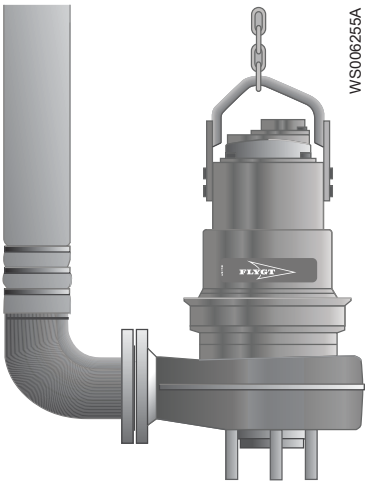


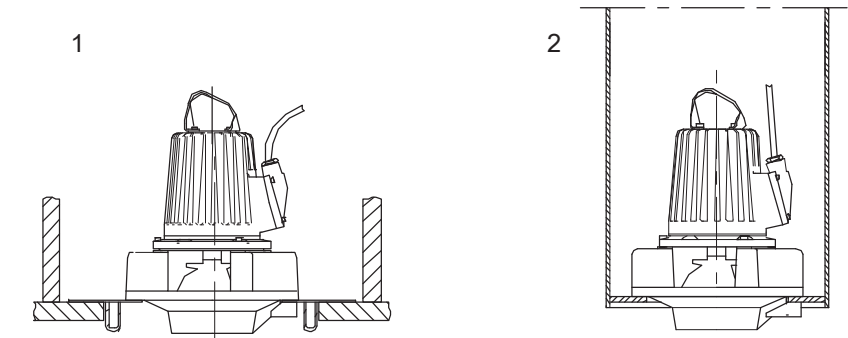
Imagen 7: Instalación F

Se necesitan los elementos siguientes:

- Tubería de empalme/brida/acoplamiento
 - Tubería o manguera
1. Tienda el cable de manera que no quede doblado ni pellizcado ni pueda ser succionado por la bomba.
 2. Ajuste la tubería de empalme/brida/acoplamiento.
 3. Descienda la bomba al pozo de bombeo.
 4. Coloque la bomba en el fondo del pozo de bombeo y asegúrese de que no pueda volcarse.
 5. Conecte el cable del motor, el motor de arranque y el equipo de supervisión según las instrucciones que vienen por separado.
 Asegúrese de que la rotación del impulsor sea la correcta. Para más información, consulte [Comprobación de la rotación del impulsor](#) (página 41).

Instalación en L

En la instalación en L, la bomba se instala en una disposición vertical, semipermanente, de columna de pozo húmedo. El pozo se divide en una pieza de aspiración y una pieza de descarga. El extremo de la bomba está equipado con vanos guía. Estos requisitos e instrucciones solo son aplicables cuando la instalación se realiza de acuerdo con el plano dimensional.

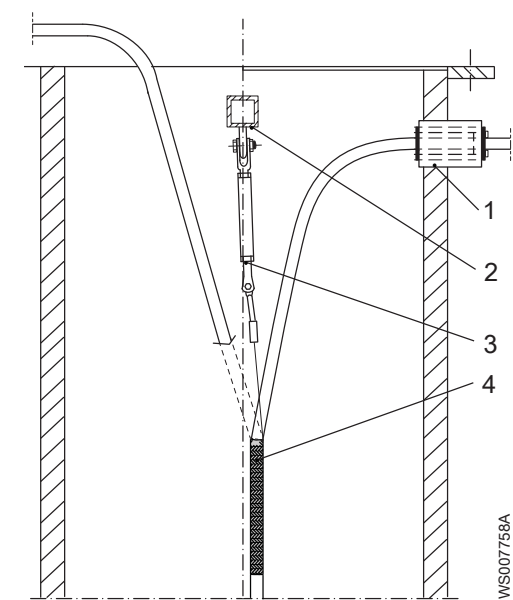


1. Instalación en hormigón
 2. Instalación en columna

Imagen 8: Alternativas de instalación en L

Se necesitan los elementos siguientes:

- Placa 416 13 0x o tubería de columna 416 12 xx para instalación en L
 - Pernos de anclaje para instalación en L
 - Soporte de los cables
1. Seleccione uno de los siguientes pasos:
- | Tipo de instalación | Acción |
|-------------------------|--|
| Instalación en hormigón | <ol style="list-style-type: none">1. Coloque la placa para la instalación en L en posición y alinéela horizontalmente.2. Fije los pernos de anclaje con mortero.3. Proteja los pernos con un compuesto anticorrosión. |
| Instalación en columna | <ol style="list-style-type: none">1. Coloque la tubería de la columna en hormigón o instale la columna prefabricada.2. Coloque la columna en su posición y alinéela horizontalmente.3. Fije los pernos de anclaje con mortero en la brida de la tubería de la columna.4. Proteja los pernos con un compuesto anticorrosión. |
2. Tienda un cable entre la bomba y el motor de arranque y el equipo de supervisión. Asegúrese de que el cable no tenga dobleces o esté pellizcado.
3. Conecte el cable del motor, el motor de arranque y el equipo de supervisión según las instrucciones que vienen por separado. Asegúrese de que la rotación del impulsor sea correcta. Para obtener más información, consulte [Comprobación de la rotación del impulsor](#) (página 41).
4. Instale la bomba.
- a) Sujete el dispositivo de elevación a la bomba. Use una cadena de elevación de acero inoxidable con grilletes.
 - b) Baje la bomba a la posición correcta de acuerdo con el diagrama dimensional. Asegúrese de que la bomba no puede rotar durante el arranque o el funcionamiento.
5. Asegure el cable del motor:
- a) Instale la mordaza de soporte del cable y el tensor. Use un soporte colocado sobre el centro de la columna. Asegúrese de que el cable se mantenga tenso en el centro de la tubería de la columna y que no tenga dobleces o esté pellizcado.
 - b) Si la columna de descarga está presurizada, instale una unidad de sello de la entrada de cable en el lateral de la columna.



- 1. Unidad de sello de la entrada de cable
- 2. Soporte
- 3. Tensor
- 4. Mordaza de soporte del cable

Asegúrese de que la rotación del impulsor sea correcta. Para obtener más información, consulte [Comprobación de la rotación del impulsor](#) (página 41).

Antes de poner en marcha la bomba, limpie todos los residuos de la tubería de la columna.

Instalación X

En la instalación X, la bomba no tiene una conexión mecánica predeterminada. La brida está perforada.

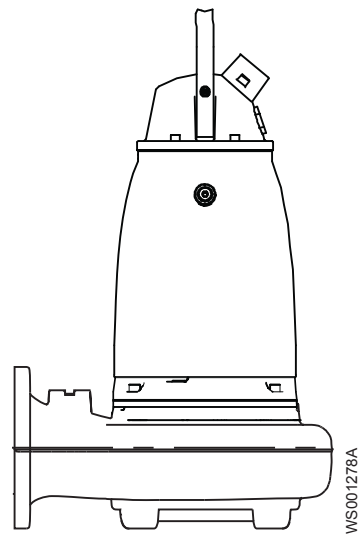


Imagen 9: Instalación X

NOTA:

Las bombas preparadas para instalación X solo están aprobadas para usarse en la instalación P o S. No las use nunca en la instalación T o Z

Para ver las instrucciones de instalación, consulte los correspondientes accesorios mecánicos.

Efectuar las conexiones eléctricas

Precauciones generales



PELIGRO: Peligro eléctrico
Antes de comenzar a trabajar en la unidad, asegúrese de que ésta y el panel de control se encuentren aislados del suministro eléctrico y no puedan recibir tensión. Esto se aplica también al circuito de control.



PELIGRO: Peligro de incendio/explosión.
Para la instalación en atmósferas inflamables o explosivas rigen reglas especiales. No instale el producto o ningún equipo de auxiliar en una zona explosiva a menos que tenga la clasificación a prueba de explosión o sea intrínsecamente seguro. Si el producto está aprobado para EN/ATEX, MSHA o FM, consulte la información específica de Ex en el capítulo de seguridad antes de llevar a cabo ninguna otra acción.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
Riesgo de descarga eléctrica o quemaduras. Un electricista cualificado debe supervisar todo el trabajo eléctrico. Cumpla todas las normativas y códigos locales.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
Existe riesgo de descarga eléctrica o explosión si las conexiones eléctricas no se establecen correctamente o si el producto está dañado o defectuoso. Inspeccione visualmente el equipo para ver si hay cables dañados, carcassas con grietas u otros signos de daños. Asegúrese de que las conexiones eléctricas se han realizado correctamente.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
El motor de imanes permanentes genera tensión cuando el eje está en rotación, incluso si las fuentes de alimentación están desconectadas. No realice ninguna tarea eléctrica si el eje puede rotar.



ADVERTENCIA: Peligro de aplastamiento
Peligro de re arranque automático.



ATENCIÓN: Peligro eléctrico
Impida que los cables se doblen excesivamente o se dañen.

NOTA:
Una fuga en las piezas eléctricas puede causar daños en el equipo o que se fundan los fusibles. Mantenga los extremos del cable secos en todo momento.

Requisitos

- Estos requisitos generales son de aplicación para una instalación eléctrica:
- Si va a conectar la bomba a la red eléctrica pública, notifique a la autoridad de suministro antes de realizar la instalación. Cuando la bomba está conectada a la red pública puede que las luces parpadeen al ponerla en marcha.
 - La tensión y la frecuencia de la red debe coincidir con las especificaciones indicadas en la placa de características. Si la bomba puede conectarse a distintas tensiones, la

- tensión conectada se indica con un adhesivo amarillo situado junto a la entrada del cable.
- Los fusibles y los disyuntores deben tener los valores nominales adecuados y la protección contra sobrecarga de la bomba (interruptor de protección del motor) debe conectarse y establecerse en la corriente nominal indicada en la placa de características y en el esquema de conexiones, si procede. Recuerde que en el arranque directo la corriente de puesta en marcha puede ser entre seis y diez veces superior a la corriente nominal.
 - La potencia de los fusibles y los cables debe cumplir las regulaciones y normas locales.
 - Si se recomienda un funcionamiento intermitente, asegúrese de que la bomba disponga de un equipo de supervisión que admita dicho funcionamiento.
 - Si se indica en la placa de características, el motor puede convertirse entre diferentes tensiones.
 - Los termocontactos/termistores deben estar en uso.
 - Para las bombas con aprobación FM, debe conectarse y utilizarse un sensor de fugas para cumplir los requisitos de aprobación.

Cables

Estos son los requisitos que debe observar cuando instale cables:

- Los cables deben estar en buen estado, no estar doblados ni aplastados.
- El revestimiento también debe estar en buen estado y no presentar muescas ni estar hundido (con marcas, etc.) en el orificio de entrada del cable.
- El manguito de junta y las arandelas del orificio de entrada del cable deben coincidir con el diámetro exterior del cable.
- El radio de codo mínimo no debe ser inferior al valor indicado.
- Si algún cable ya se ha utilizado antes, pele el extremo al volverlo a instalar para que el sello de entrada del cable no se cierre en el mismo punto. Si está dañada la funda exterior del cable, cambie el cable. Póngase en contacto con un representante de ventas y reparación local.
- Tenga presente la caída de tensión en los cables largos. La tensión nominal de la unidad del motor es la tensión medida en el punto de conexión de los cables de la bomba.
- El cable blindado debe utilizarse de conformidad con los requisitos de la CEE si se utiliza una unidad de frecuencia variable (VFD). Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de ventas y reparación local (proveedor de VFD).
- Asegúrese de que el cable sea lo suficientemente largo para el trabajo de mantenimiento.
- Para los cables SUBCAB™, la lámina de cobre de par trenzado debe estar reforzada.

Conexión a tierra (conexión a tierra)

La conexión a tierra debe realizarse conforme a las leyes y normativas locales.



PELIGRO: Peligro eléctrico
Todos los equipos eléctricos deben conectarse a tierra (conexión a tierra). Compruebe que el conector de tierra está conectado correctamente realizando una prueba. Inspeccione frecuentemente los sistemas eléctricos para asegurarse de que la ruta a tierra es continua.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
Si el cable del motor se desconecta por error, el conductor a tierra debería ser el último conductor en desconectarse de su terminal. Asegúrese de que el conductor de tierra sea más largo que los conductores de fase. Esto se aplica a los dos extremos del cable del motor.

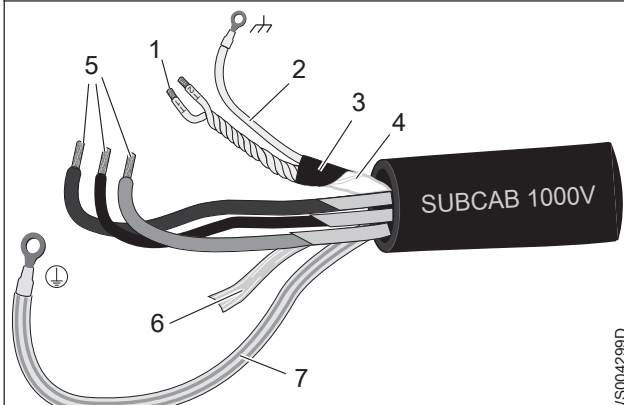
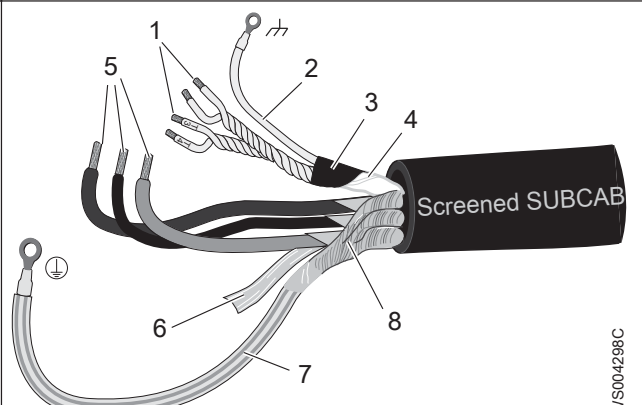


ADVERTENCIA: Peligro eléctrico

Riesgo de descarga eléctrica o quemaduras. Debe conectar un dispositivo de protección de error de puesta a tierra a los conectores con toma de tierra si es probable que las personas entren en contacto físico con líquidos que también están en contacto con la bomba o el líquido bombeado.

Prepare los cables SUBCAB™

Esta sección corresponde a los cables SUBCAB™ con núcleos de control de par trenzado.

El cable SUBCAB™ preparado	El cable SUBCAB™ blindado y preparado
 WS004299D	 WS004298C
1. Pares trenzados T1+T2 en el elemento de control 2. Cable de drenaje en el elemento de control (cable de cobre desnudo) 3. Lámina de cobre blindada 4. Recubrimiento aislante de los cables (camisa) o lámina PT para el elemento de control 5. Núcleos de alimentación 6. Núcleo de tierra	1. Pares trenzados T1+T2 y T3+T4 en el elemento de control 2. Cable de drenaje en el elemento de control (cable de cobre desnudo) 3. Lámina de cobre blindada 4. Recubrimiento aislante de los cables (camisa) para el elemento de control 5. Núcleos de alimentación 6. Lámina de aluminio 7. Núcleo de tierra con manguera replegable verde/amarilla 8. Pantalla no cubierta/cable trenzado

1. Pele el recubrimiento exterior en el extremo del cable.
2. Prepare el elemento de control:
 - a) Pele el recubrimiento (si corresponde) y la lámina de cobre.
La lámiona de cobre es una pantalla y es conductiva. No pele más de lo necesario y elimine la lámina pelada.

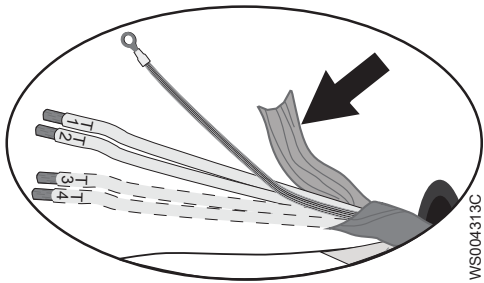


Imagen 10: Lámina de cobre en el elemento de control.

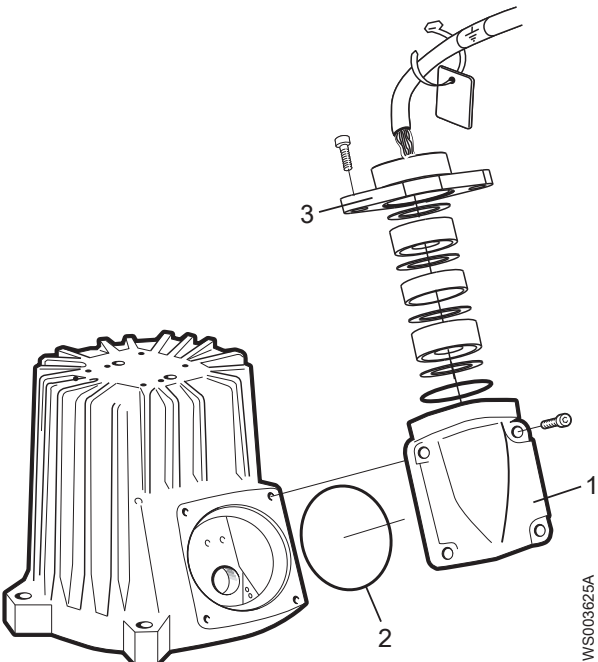
- b) Coloque una manguera replegable blanca sobre el cable de drenaje y el terminal del cable.
 - c) Coloque una orejeta del cable en el cable de drenaje.
 - d) Trence T1+T2 y T3+T4.
 - e) Coloque una manguera replegable sobre el elemento de control.
Asegúrese de que la lámina de cobre conductora y el cable de drenaje están cubiertos.
3. Prepare el núcleo de tierra para el cable SUBCAB™:

- a) Pele el aislamiento amarillo-verde de cada núcleo de tierra.
 - b) Compruebe que el núcleo de tierra es al menos 10% mayor que los núcleos de fase en la caja.
 - c) Si corresponde, coloque una orejeta de cable en el núcleo de tierra.
4. Prepare el núcleo de tierra para el cable blindado SUBCAB™:
 - a) Destrence las pantallas en torno a los núcleos de potencia.
 - b) Coloque una manguera replegable amarilla-verde sobre el núcleo de tierra.
Deje una pieza corta sin cubrir.
 - c) Si corresponde, coloque una orejeta de cable en el núcleo de tierra blindado.
 - d) Trence todas las pantallas del núcleo de alimentación para crear un núcleo de tierra y coloque un terminal del cable en el extremo.
 - e) Compruebe que el núcleo de tierra es al menos 10% mayor que los núcleos de fase en la caja.
 5. ¿Cómo se realiza la conexión a tierra?
 - Tornillo: ajuste los terminales del cable al núcleo de tierra y los núcleos de alimentación.
 - Bloque de terminales: deje los extremos de los núcleos como están.
 6. Prepare los cables de alimentación:
 - a) Elimine la lámina de aluminio alrededor de cada núcleo de alimentación.
 - b) Pele el aislamiento de cada núcleo de alimentación.

Conexión del cable del motor a la bomba

NOTA:

Una fuga en las piezas eléctricas puede causar daños en el equipo o que se fundan los fusibles. Mantenga el extremo del cable del motor seco siempre.



1. Cubierta de entrada
 2. Junta tórica
 3. Brida de entrada
1. Saque la tapa de entrada y la junta tórica del alojamiento del estátor.

- Así podrá acceder a la placa de bornas y a los empalmes cerrados.
2. Consulte la placa de datos para averiguar qué conexiones requiere la alimentación eléctrica.
 3. Disponga las conexiones de la placa de bornas/empalmes cerrados conforme al suministro eléctrico necesario.
 4. Conecte los cables de alimentación (L1, L2, L3 y tierra) de acuerdo con el diagrama de cables correspondiente.
El cable de tierra debe ser 50 mm (2,0 pulg.) más largo que los cables de fase de la caja de conexiones de la unidad.
 5. Compruebe que la bomba esté correctamente conectada a tierra.
 6. Compruebe que los termocontactos de la bomba están bien conectados al cuadro de bornas / empalmes cerrados.
 7. Monte la tapa de entrada y la junta tórica en el alojamiento del estátor.
 8. Ajuste los tornillos en la brida de entrada de manera que el conjunto de cables toque fondo.



Conexión del cable del motor al arrancador y al equipo de supervisión

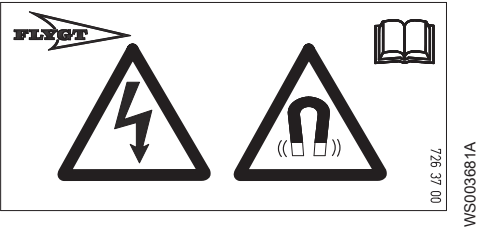
PELIGRO: Peligro de incendio/explosión.
Para la instalación en atmósferas inflamables o explosivas rigen reglas especiales. No instale el producto o ningún equipo de auxiliar en una zona explosiva a menos que tenga la clasificación a prueba de explosión o sea intrínsecamente seguro. Si el producto está aprobado para EN/ATEX, MSHA o FM, consulte la información específica de Ex en el capítulo de seguridad antes de llevar a cabo ninguna otra acción.

- NOTA:**
- Hay termocontactos incorporados en la bomba.
 - Los contactos térmicos no deben exponerse nunca a voltajes superiores a los 250 V, el cortacorrientes debe ser de un máximo de 4 A. Se recomienda que se conecten a 24 V a través de fusibles independientes para proteger otros equipos automáticos.

Las bombas monofásicas deben estar equipadas con un motor de arranque que disponga de condensadores de arranque y funcionamiento.
Para el funcionamiento de las bombas monofásicas es necesario un motor de arranque Flygt especialmente diseñado. La conexión del cable del motor al motor de arranque se muestra en el diagrama de cableado.

1. Si la instalación de la bomba incluye contactos térmicos, conecte los conductores de control T1 y T2 al equipo de supervisión .
Si la temperatura del líquido bombeado es superior a 40 °C (104 °F), no conecte los cables T1 y T2 a los contactos térmicos.

- NOTA:**
Los productos con aprobación Ex siempre deben tener los termocontactos conectados independientemente de la temperatura ambiente.
2. Conecte los cables de alimentación (L1, L2, L3 y tierra) al equipo de arranque.
Para obtener información sobre la secuencia de fases y los códigos de color de los conductores, consulte [Diagramas de cables](#) (página 32)
 3. Aplicable para motores magnéticos permanentes; asegúrese de que la etiqueta de advertencia está pegada en el extremo del cable. En caso de que falte la etiqueta, pegue la etiqueta de repuesto en el extremo del cable.
La etiqueta se entrega con la bomba.



4. Compruebe la funcionalidad del equipo de supervisión:
 - a) Compruebe que las señales y la función de disparo (activación) funcionan correctamente.
 - b) Compruebe que los relés, las lámparas, los fusibles y las conexiones están intactas.Reemplace el equipo defectuoso.

Diagramas de cables

Descripción

Este tema contiene información general sobre las conexiones. También incluye diagramas de cables en los que se muestran las posibilidades de conexión con diferentes cables y fuentes de alimentación.

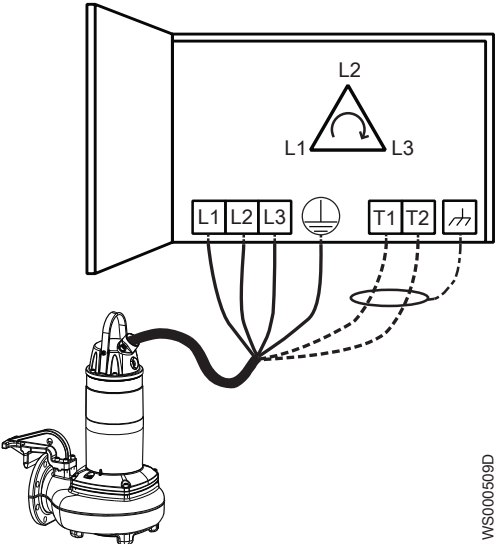
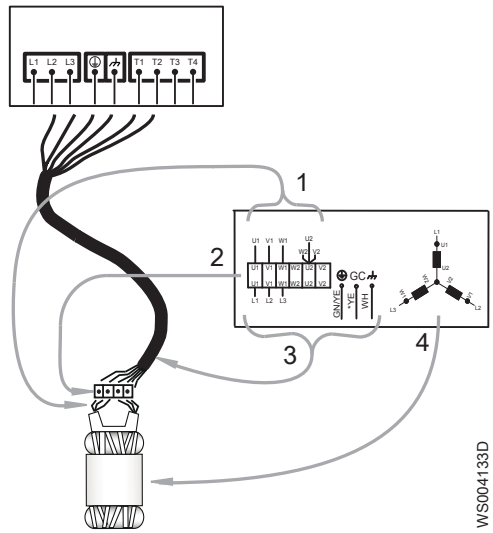


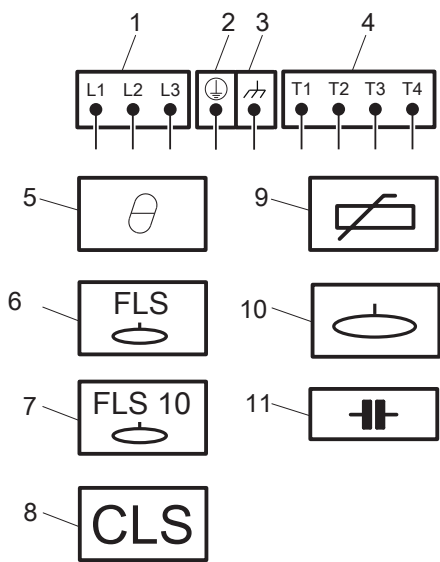
Imagen 11: Secuencia de fase

Ubicación de las conexiones

Las figuras de esta sección muestran cómo interpretar los símbolos de las regletas de conexión.



1. Conductores del estator
2. Placa de bornas
3. Conductores del cable de alimentación
4. Estátor (conexión interna mostrada)



1. Conductores del equipo de arranque y de red (L1, L2, L3)
2. Conexión a tierra
3. Toma a tierra operativa
4. Conductores de control (T1, T2, T3, T4)
5. Termocontacto
6. FLS
7. FLS 10
8. CLS
9. Termistor
10. Sensor de nivel
11. Condensador

Código de color estándar

Código	Descripción
BN	Marrón
BK	Negro
WH	Blanco
OG	Naranja
GN	Verde
GNYE	Verde/Amarillo
RD	Rojo
GY	Gris
BU	Azul
YE	Amarillo

Colores y marcas de conductores

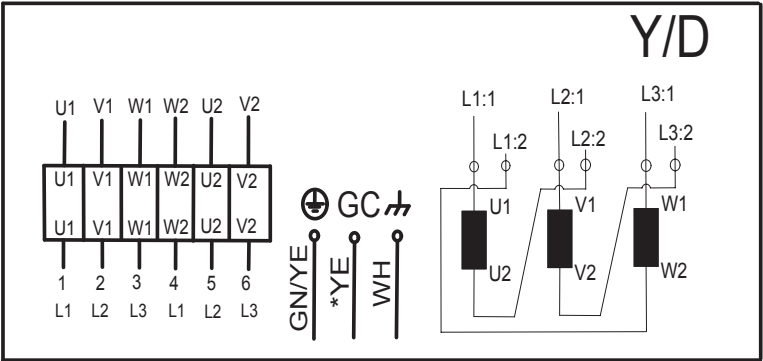
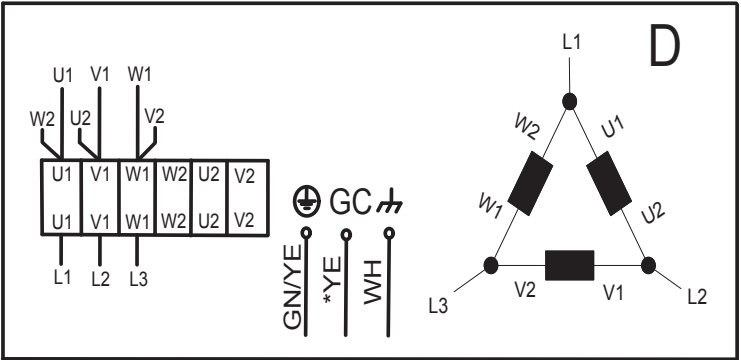
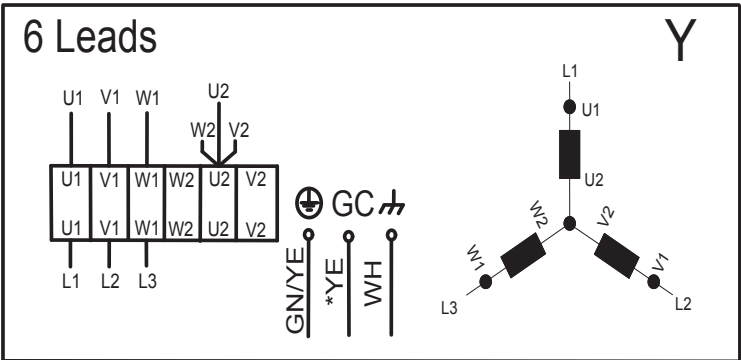
Motor connection		Mains		SUBCAB 7GX Screenflex 7GX	SUBCAB 4GX Screenflex 4GX	SUBCAB AWG	SUBCAB Screened	
Colours and marking of main leads		1~	3~					
COLOUR STANDARD BN=Brown BK=Black WH=White OG=Orange GN=Green GN/YE=Green-Yellow RD=Red GY=Grey BU=Blue YE=Yellow *SUBCAB AWG ** Ground Conductor is stranded around cores GC=Ground Check	STATOR LEADS U1,U5 RD U2,U6 GN V1,V5 BN V2,V6 BU W1,W5 YE W2,W6 BK T1,T2 WH/YE	1	L1	BK 1	BN	RD	BN	
		2	L2	BK 2	BK	BK	BK	
		3	L3	BK 3	GY	WH	GY	
			L1	BK 4	-	-	-	
			L2	BK 5	-	-	-	
			L3	BK 6	-	-	-	
					GN/YE	GN/YE	GN/YE	**Screen/PE from cores
					Screen (WH)	Screen (WH)	-	Screen (WH)
				GC	-	-	YE	-

Para ver las marcas de los conductores de los sensores, consulte [Conexión de los sensores](#) (página 39).

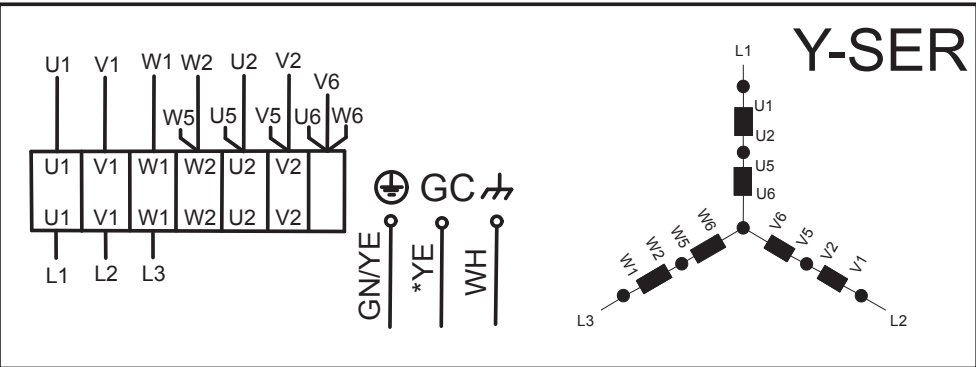
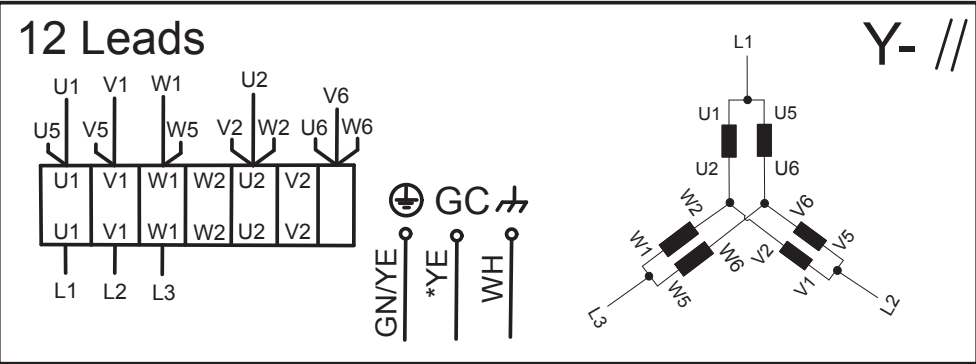
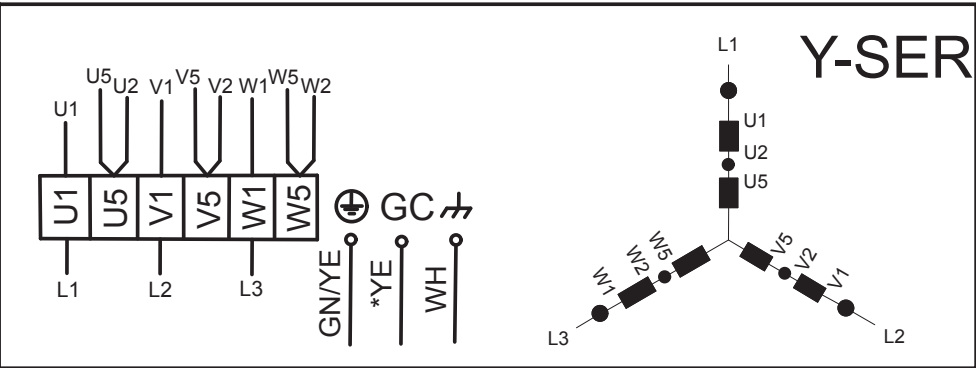
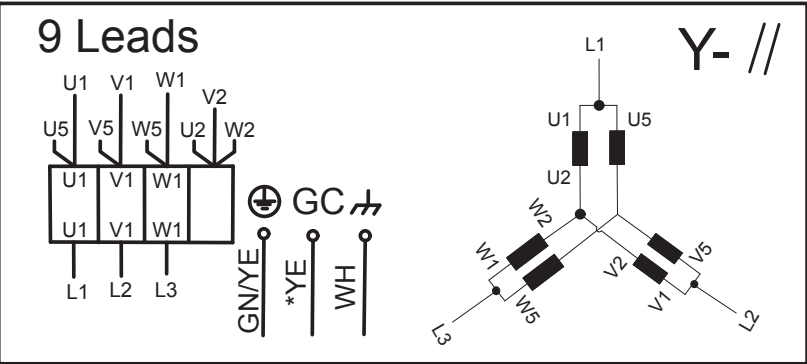
Conexiones incluidas

- [Conexión trifásica](#) (página 35)
- [Conexión monofásica](#) (página 37)
- [Conexión de los sensores](#) (página 39)
- [Conexión de cables apantallados](#) (página 38)

Conexión trifásica



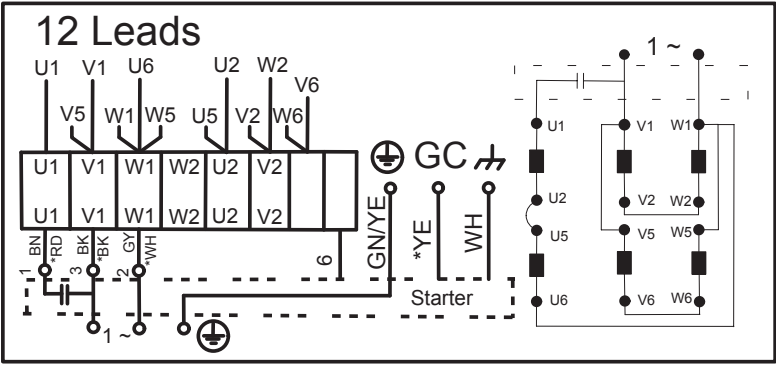
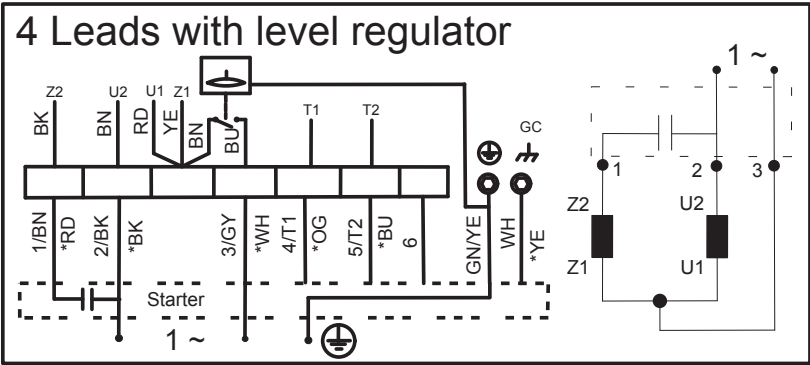
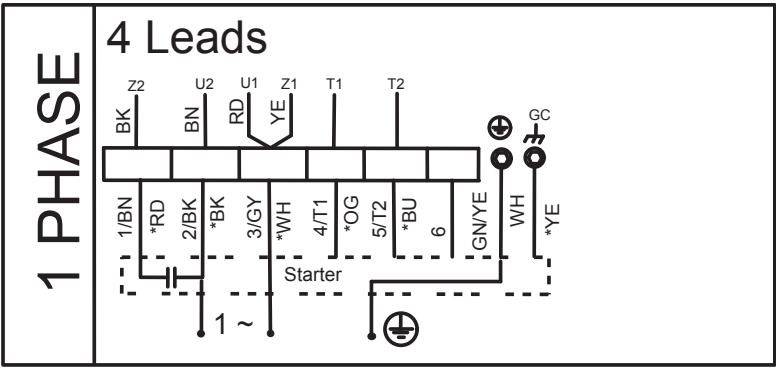
WS004126A



WS004128A

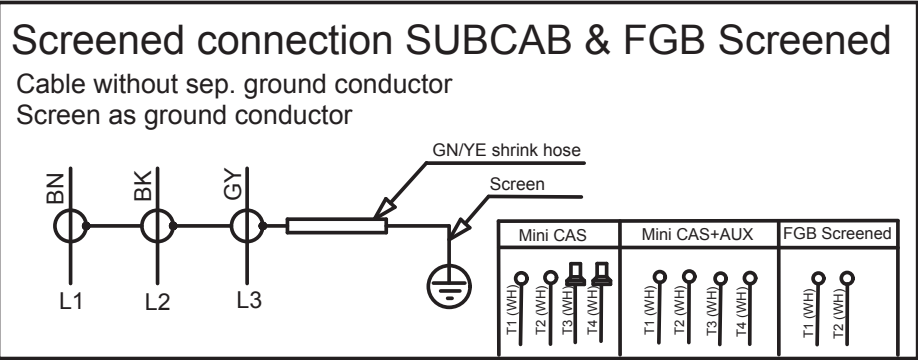
WS004127A

Conexión monofásica

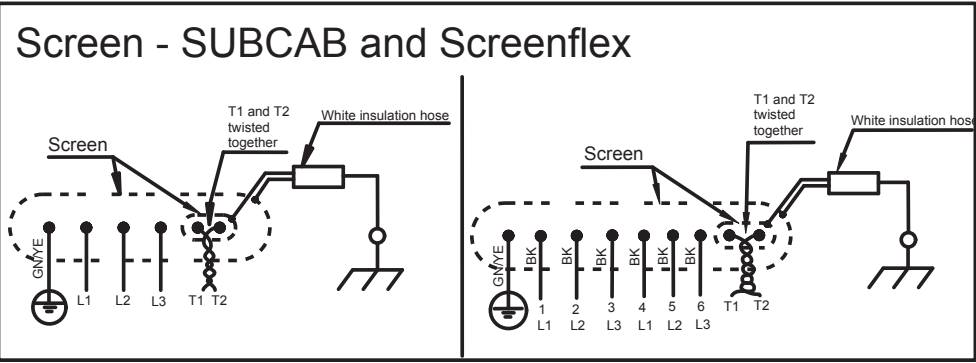


WS004129A

Conexión de cables apantallados

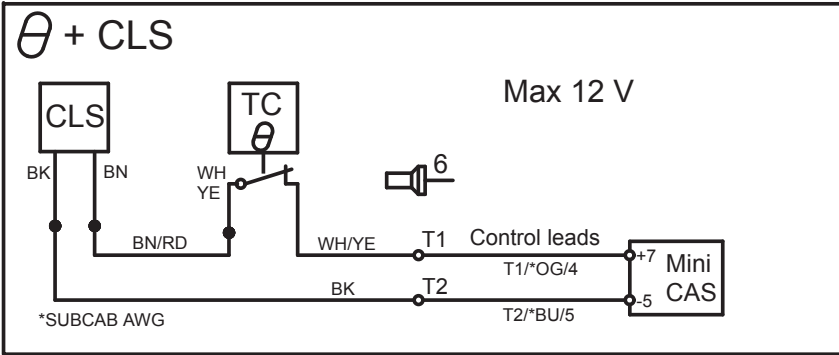
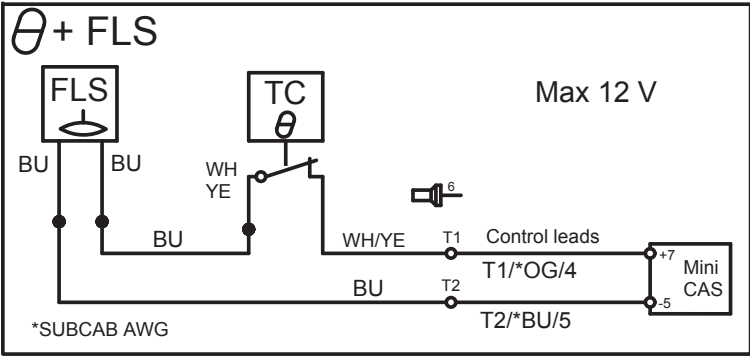
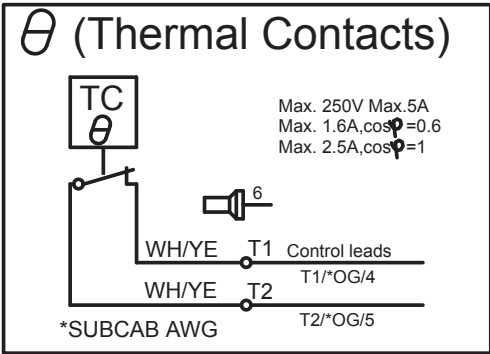


WS004132A

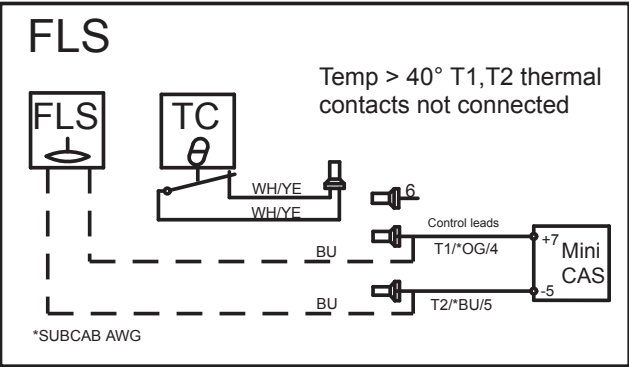
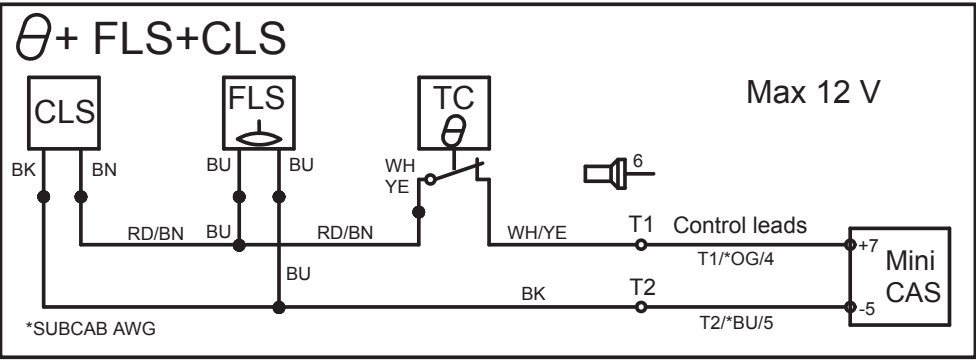


Conexión de los sensores

SENSORS	Control	SUBCAB 7GX & 4GX Screenflex	SUBCAB AWG	SUBCAB screened
	T1	WH T1	OG	WH T1
	T2	WH T2	BU	WH T2
	T3	-	-	WH T3
	T4	-	-	WH T4



WS004130A



WS004131A

Características de la conexión de los sensores

Los valores tienen un 10% de tolerancia.

Sensores	Valor (mA)	Definición
FLS y termocontacto	0	Sobrecalentamiento
	7,8	OK
	36	Fuga
CLS y termocontacto	0	Sobrecalentamiento
	5,5	OK
	29	Fuga (retraso de 5 segundos)
CLS, FLS y termocontacto	0	Sobretemperatura
	13,3	OK
	36-42	Fuga (retraso de 0/5 segundos)

Instalación T: drene el aire antes de arrancar la bomba

1. Abra la válvula D y extraiga el aire. Consulte la siguiente figura.

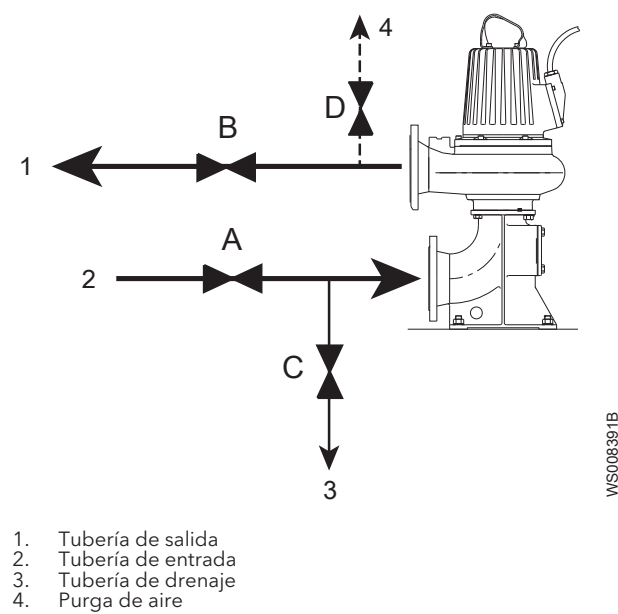


Imagen 12: Instalación T, válvulas A–D

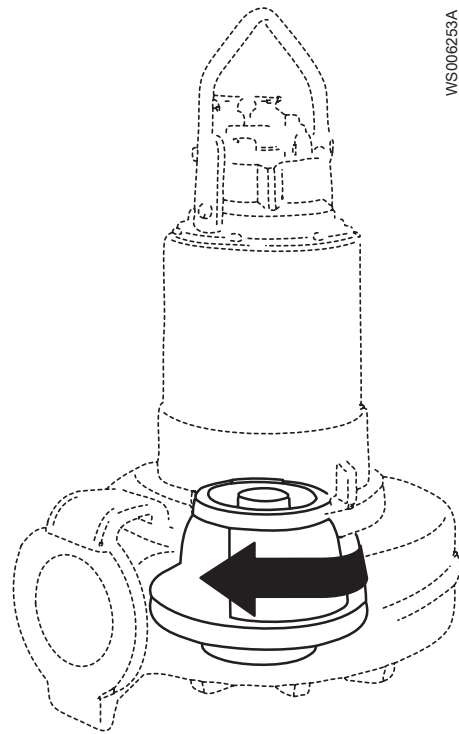
2. Cierre la válvula D antes de arrancar la bomba.



ATENCIÓN: Peligro de aplastamiento

La sacudida inicial será fuerte. Asegúrese de que ninguna persona esté cerca de la unidad al arrancarla.

1. Encienda el motor.
2. Detenga el motor tras unos segundos.
3. Asegúrese de que el impulsor gira como en la ilustración siguiente.



Viendo la bomba desde arriba, el impulsor debe girar hacia la derecha.

4. Si el impulsor gira en la dirección contraria, realice uno de los pasos siguientes:
- Si el motor tiene una conexión monofásica, póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.
 - Si el motor tiene una conexión trifásica, intercambie dos conductores de fase y realice el proceso de nuevo.

Funcionamiento	
Funcionamiento	
Precauciones	Antes de poner la unidad en funcionamiento, compruebe lo siguiente: • Todos los dispositivos de seguridad recomendados están instalados. • El cable y su entrada no hayan sufrido daños. • Todos la suciedad y residuos se han eliminado.
	NOTA: No ponga en marcha nunca la bomba con la línea de descarga bloqueada o la válvula de descarga cerrada.
	ADVERTENCIA: Peligro de aplastamiento Peligro de re arranque automático.
	Distancia respecto a las zonas húmedas
	ADVERTENCIA: Peligro eléctrico Riesgo de descarga eléctrica o quemaduras. Debe conectar un dispositivo de protección de error de puesta a tierra a los conectores con toma de tierra si es probable que las personas entren en contacto físico con líquidos que también están en contacto con la bomba o el líquido bombeado.
	ATENCIÓN: Peligro eléctrico Peligro de quemaduras y descarga eléctrica. El fabricante del equipo no ha evaluado esta unidad para usarla en piscinas. Para el uso en piscinas se aplican reglas de seguridad especiales.
	Nivel de ruidos
NOTA: El nivel de ruido de este producto es inferior a 70 dB. Sin embargo, el nivel de ruido de 70 dB puede excederse en algunas instalaciones y en ciertos momentos del funcionamiento durante la curva de rendimiento. Asegúrese de que cumple los requisitos sobre niveles de ruido en el entorno donde instale el producto. De lo contrario, puede sufrir pérdida auditiva o infringir las leyes locales.	
Intervalos estimados de sustitución de ánodos de zinc	
La masa y el área de superficie de los ánodos de zinc están diseñados para proteger la superficie de la bomba durante 1 año en agua de mar con una temperatura media de 20 °C (68 °F). Pueden ser necesarios intervalos de inspección y sustitución de ánodos, dependiendo de la temperatura del agua y la composición química, así como la presencia de otros metales cerca de la bomba. La tasa de consumo de zinc y los intervalos de inspección adecuados pueden calcularse midiendo la cantidad de zinc que se consume durante los dos meses siguientes a la instalación. Los ánodos se reemplazan cuando la mása de ánodo se reduce a una fracción seleccionada de su masa inicial. El intervalo recomentado para la fracción de selección es 0,25-0,50 (25-50%).	

Funcionamiento	
1. Extraiga, pese y vuelva a instalar uno o varios ánodos de zinc exteriores antes de arrancar la bomba. 2. Después de dos meses, extraiga y pese los mismos ánodos de zinc de nuevo. 3. Divida el tiempo transcurrido en días (entre los pasos 1 y 2) por la pérdida de peso del ánodo en gramos para obtener la tasa de consumo de ánodos calculada (días/ gramo). Si se pesan varios ánodos, use el ánodo que ha perdido más peso para el cálculo. 4. Calcule los intervalos de sustitución futuros para que tengan lugar cuando quede la fracción de zinc seleccionada.	
Ponga en marcha la bomba	
	ATENCIÓN: Peligro de aplastamiento La sacudida inicial será fuerte. Asegúrese de que ninguna persona esté cerca de la unidad al arrancarla.
	NOTA: Asegúrese de que la rotación del impulsor sea la correcta. Si desea más información, consulte el apartado “Comprobación de la rotación del impulsor”.
1. Compruebe el nivel de aceite en la cámara de aceite 2. Quite los fusibles o corte la corriente con el interruptor de circuito y compruebe que el impulsor gira sin problemas.	
	ADVERTENCIA: Peligro de aplastamiento Nunca introduzca la mano en la carcasa de la bomba.
	3. Lleve a cabo la fase de análisis de aislamiento en el terreno. Para ser adecuado, el valor debe exceder los 5 megaohmios. 4. Compruebe que el equipo de control funcione. 5. Ponga en marcha la bomba.

Mantenimiento

Precauciones



Antes de empezar a trabajar, asegúrese de que se han leído y entendido las instrucciones de seguridad que aparecen en el capítulo *Introducción y seguridad* (página 3).

PELIGRO: Peligro de aplastamiento

Las piezas en movimiento pueden enredarse o aplastarse. Desconecte y bloquee la alimentación antes de proceder al mantenimiento para evitar que arranque automáticamente de manera repentina. De lo contrario, puede causar lesiones graves o la muerte.



ADVERTENCIA: Peligro biológico

Peligro de infección. Enjuague a fondo la unidad con agua limpia antes de trabajar con ella.



ATENCIÓN: Peligro de aplastamiento

Asegúrese de que la unidad no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.

Asegúrese de seguir los requisitos siguientes:

- Compruebe si existe riesgo de explosión antes de soldar o de utilizar herramientas eléctricas.
- Deje que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Asegúrese de que el producto y sus componentes se hayan limpiado a fondo.
- No abra ninguna válvula de ventilación o de drenaje ni retire ningún tapón mientras el sistema esté presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que haya liberado la presión antes de desmontarla, retirar los tapones o desconectar las tuberías.

Verificación de continuidad de tierra

Es necesario realizar siempre una prueba de continuidad de tierra después del servicio.

Instrucciones de mantenimiento

Durante el mantenimiento y antes de volver a montarlo, recuerde realizar siempre las tareas siguientes:

- Limpie todas las piezas a fondo; en especial los surcos de la junta tórica.
- Cambie todas las juntas tóricas, juntas y arandelas de sellado.
- Engrase todos los muelles, tornillos y juntas tóricas.

Durante el nuevo montaje, compruebe siempre que las marcas de referencia están alineadas.

Una vez rearmada la unidad del motor debe someterse a una prueba de aislamiento y una vez rearmada la bomba siempre debe funcionar en modo de prueba antes del funcionamiento normal.

Valores del par de apriete

Los tornillos y las tuercas deben lubricarse para que puedan alcanzar el par de apriete correcto. Las roscas de los tornillos que vayan a utilizarse en acero inoxidable deben recubrirse con los lubricantes apropiados para prevenir su agarrotamiento.

Si tiene alguna duda con respecto a los pares de apriete, póngase en contacto con un representante local de ventas y servicio.

Tornillos y tuercas

Tabla 1: Acero inoxidable, A2 y A4, par Nm (ft-lbs)

Clase de propiedad	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
50	1,0 (0,74)	2,0 (1,5)	3,0 (2,2)	8,0 (5,9)	15 (11)	27 (20)	65 (48)	127 (93,7)	220 (162)	434 (320)
70, 80	2,7 (2)	5,4 (4)	9,0 (6,6)	22 (16)	44 (32)	76 (56)	187 (138)	364 (268)	629 (464)	1.240 (915)
100	4,1 (3)	8,1 (6)	14 (10)	34 (25)	66 (49)	115 (84,8)	248 (183)	481 (355)	–	–

Tabla 2: Acero, par Nm (ft-lbs)

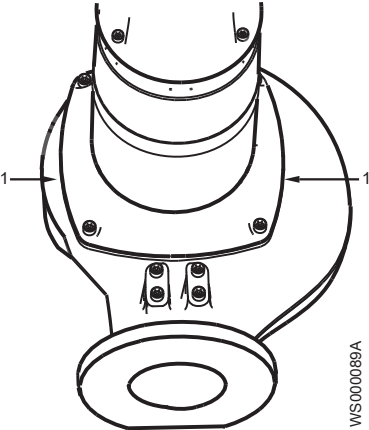
Clase de propiedad	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
8,8	2,9 (2,1)	5,7 (4,2)	9,8 (7,2)	24 (18)	47 (35)	81 (60)	194 (143)	385 (285)	665 (490)	1310 (966,2)
10,9	4,0 (2,9)	8,1 (6)	14 (10)	33 (24)	65 (48)	114 (84)	277 (204)	541 (399)	935 (689)	1.840 (1.357)
12,9	4,9 (3,6)	9,7 (7,2)	17 (13)	40 (30)	79 (58)	136 (100)	333 (245)	649 (480)	1120 (825,1)	2.210 (1.630)

Tornillos de cabeza hexagonal fresada

Para los tornillos de cabeza hexagonal fresada, el par máximo para todas las clases de propiedad debe ser el 80% de los valores para una clase de propiedad de 8.8 y superior.

Cambio de aceite

En esta imagen se indican los tapones que sirven para cambiar el aceite.



1. Tapón del aceite

Vaciar el aceite

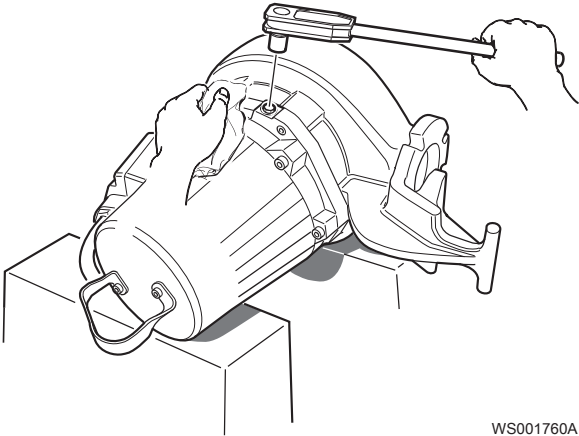


ATENCIÓN: Peligro de gas comprimido

El aire dentro de la cámara puede hacer que las piezas o el líquido salgan despedidos con fuerza. Tenga cuidado al abrir. Coloque un trapo sobre el tapón para evitar que el líquido salga pulverizado.

1. Coloque la bomba en posición horizontal y desenrosque el tapón del aceite.

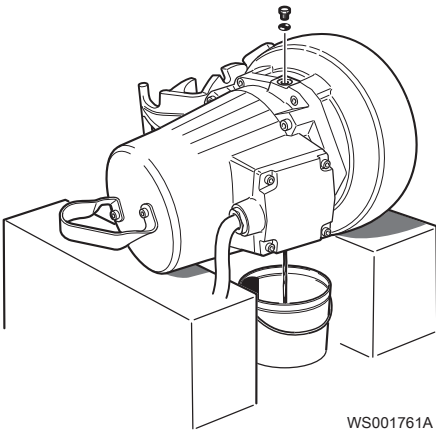
Si la bomba tiene un orificio con la indicación "salida de aceite", es importante utilizarlo para el drenaje.



WS001760A

2. Sitúe un contenedor bajo la bomba y gire la bomba.
3. Desenrosque el otro tapón del aceite.

Si este orificio tiene una indicación de "salida de aceite", levante la bomba un momento durante el drenaje para que se vacíe todo el aceite.



WS001761A

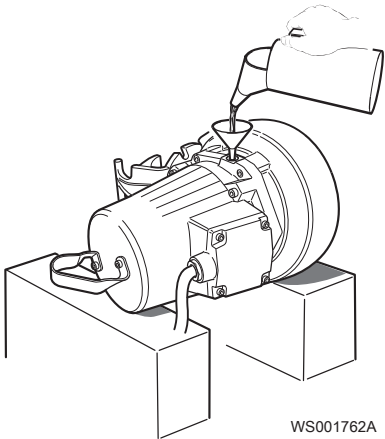
Llenado del aceite

El aceite debe ser aceite blanco médico de tipo parafina conforme a FDA 172.878 (a) y una viscosidad próxima a VG32.

1. Cambie las juntas tóricas de los tapones de aceite.
2. Vuelva a colocar el tapón del aceite en el orificio que mira hacia abajo o que lleva la indicación "salida de aceite" y apriételo.
Par de apriete: 10-40 Nm (7,5-29,5 ft-lb)
3. Llene la cámara de aceite por el orificio del lado opuesto o el orificio con la indicación "entrada de aceite".

Si el orificio lleva la indicación "entrada de aceite", incline ligeramente la bomba y vuélvala a bajar para llenar la bomba con la cantidad correcta.

Cantidad: aproximadamente 2,0 L (2,1 qt).



WS001762A

4. Vuelva a colocar el tapón del aceite y apriételo.
Par de apriete: 10-40 Nm (7,5-29,5 ft-lb).

Reparación de la bomba

Tipo de mantenimiento	Objetivo	Intervalo de inspección
Inspección inicial	Un representante de mantenimiento autorizado por Xylem examina el estado de la bomba y, en función de los resultados y los datos obtenidos con las mediciones, determina los intervalos de inspección periódica y de revisión general de la instalación.	En el primer año de funcionamiento.
Inspección periódica	Para evitar interrupciones del funcionamiento y averías de la máquina. Las medidas para garantizar el rendimiento y la eficiencia de la bomba se definen y establecen para cada aplicación individual. Pueden incluir aspectos como el nivelado del impulsor, el control y la sustitución de las piezas de desgaste, el control de los ánodos de zinc y la supervisión del estátor.	Cada año como máximo Válido para aplicaciones y condiciones de funcionamiento normales con temperaturas del líquido < 40 °C (104 °F).
Revisión general	Para comprobar que el producto tiene una larga vida útil. Incluye la sustitución de los principales componentes y las medidas tomadas durante una inspección.	Cada tres años como máximo Válido para aplicaciones y condiciones de funcionamiento normales con temperaturas del líquido < 40 °C (104 °F).

NOTA:

Puede ser necesarios intervalos más cortos cuando las condiciones de funcionamiento son extremas; por ejemplo con aplicaciones muy agresivas o corrosivas, o cuando las temperaturas del líquido exceden de 40 °C (104 °F).

Inspección

Elemento de mantenimiento	Acción
Cable	1. Sustituya el cable si la camisa exterior está dañada. 2. Asegúrese de que los cables no estén doblados ni aplastados.
Conexión a la red	Compruebe que las conexiones estén bien aseguradas.
Armarios eléctricos	Compruebe que están limpios y secos.
Impulsor	1. Compruebe la holgura impulsor. 2. Si es necesario, ajuste el impulsor.

Elemento de mantenimiento	Acción
Alojamiento del estátor	1. Drene todo el líquido, en caso necesario. 2. Compruebe la resistencia del sensor de fugas. Valor normal de aproximadamente1500 ohmnios, alarma de aproximadamente 430 ohmnios.
Aislamiento	Utilice un megóhmetro de 1000 V como máximo. 1. Compruebe que la resistencia entre los conductores de tierra y fase sea superior a 5 megaohmios. 2. Haga una comprobación de la resistencia entre fases.
Caja de conexiones	Compruebe que esté limpia y seca.
Dispositivo de elevación	Compruebe que se siguen las normas de seguridad locales.
Asa de elevación	1. Compruebe los tornillos. 2. Examine el estado del asa de elevación. 3. Sustitúyala si es necesario.
Juntas tóricas	1. Sustituya las juntas tóricas del tapón del aceite. 2. Sustituya las juntas tóricas en la entrada o en la tapa de la caja de conexiones. 3. Engrase las nuevas juntas tóricas.
Protección contra sobrecarga y de otro tipo	Compruebe que los ajustes sean correctos.
Dispositivos de seguridad personal	Examine las barandillas, cubiertas y otras protecciones.
Sentido de rotación	Compruebe de la rotación del impulsor.
Alojamiento del aceite	Llénela con aceite nuevo, en caso necesario.
Bloque terminales / empalme cerrado	Compruebe que las conexiones estén bien aseguradas.
Termocontactos	Circuito normalmente cerrado; intervalo 0 – 1 Ohm.
Tensión y amperaje	Compruebe los valores operativos.

Revisión general

A modo de revisión general, además de las tareas que se indican en "Inspección", proceda del siguiente modo.

Elemento de mantenimiento	Acción
Cojinete auxiliar y principal	Cambie los cojinete usados por cojinetes nuevos.
Sello mecánico	Coloque unidades de sellado nuevas.

Reparación en caso de alarma

Si desea más información sobre los valores indicativos de los sensores, consulte [Conexión de los sensores](#) (página 39).

Origen de la alarma	Acción
CLS	Compruebe si hay agua en el alojamiento del aceite. Si el aceite contiene demasiada agua, haga lo siguiente: 1. Vacíe el aceite y el agua. 2. Introduzca aceite nuevo.
FLS	1. Compruebe si hay líquido en el alojamiento del estátor. 2. Drene todo el líquido, en caso necesario. 3. Si encuentra líquido, compruebe la unidad del sello mecánico, las juntas tóricas y la entrada del cable.
Termocontacto	Compruebe los niveles de arranque y parada.

Origen de la alarma	Acción
Protección contra sobrecarga	Compruebe que el impulsor gira sin problemas.

Cambiar el impulsor

Herramientas necesarias:

- Adaptador de punta hexagonal de 10 mm con una extensión de al menos 125 mm.
- Extractor del impulsor
- Si es necesario, póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio para conocer el tipo y tamaño correctos.
- Varilla (madera o cobre) para fijar el impulsor en su sitio, si corresponde.
- Dos palancas, si es necesario

ATENCIÓN: Peligro de corte

Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.



NOTA:

Cuando apoye la bomba sobre uno de sus lados, no permita que el peso de la bomba recaiga en ninguna parte del impulsor. Deberá evitarse que el impulsor entre en contacto con el piso de hormigón y otras superficies duras y ásperas.

Si no instala el impulsor correctamente, deberá empezar la instalación desde el principio.

Sustitución del impulsor C o D

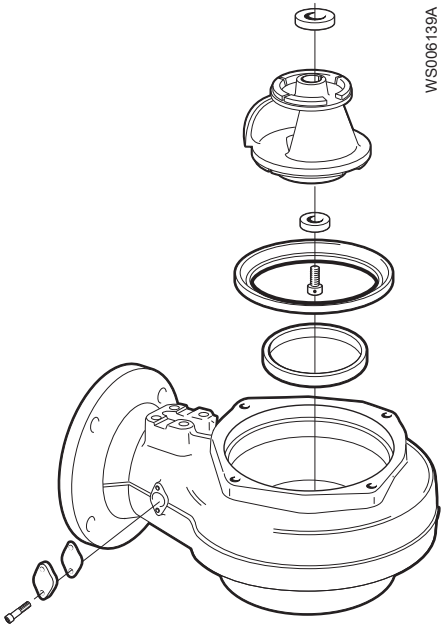


Imagen 13: Impulsor C

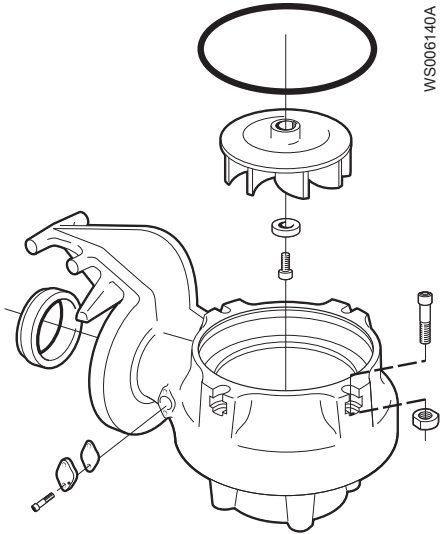


Imagen 14: Impulsor D

Extraiga el impulsor: C, D



ATENCIÓN: Peligro de corte

Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

1. Quite la carcasa de la bomba o la cubierta de aspiración.



2. Saque el tornillo del impulsor.
Si procede, utilice la varilla.



Imagen 15: Impulsor C



Imagen 16: Impulsor D

3. Saque la arandela.
4. Extraiga el impulsor.
Utilice el extractor del impulsor o las palancas.



Imagen 17: Impulsor D

Instale el impulsor: C, D

1. Disponga el eje:

- a) Asegúrese de que el extremo del eje esté limpio y sin rebabas.
Pula las imperfecciones con una lija fina.
 - b) Ajuste el anillo espaciador en el eje (válido para el tipo de junta O).
 - c) Asegúrese de que la chaveta paralela quede colocada en el chavetero del eje.
 - d) Lubrique el extremo del eje.
2. Monte el impulsor:
 - a) Lubrique los roscados de los tornillos del impulsor y la superficie de contacto.
Asegúrese de que las piezas estén limpias.
 - b) Coloque la arandela en el tornillo lubricado del impulsor.
 - c) Presione el impulsor contra el eje con el tornillo del impulsor.
 3. Apriete el tornillo del impulsor.
Si procede, utilice la varilla.
Par de apriete: 80 Nm



Controle que el impulsor pueda girar sin impedimentos.

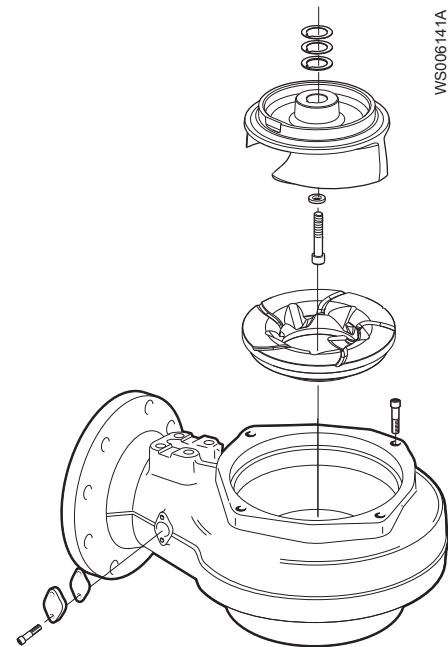
4. Monte la cubierta de aspiración (si procede):
 - a) Ajuste una nueva junta tórica lubricada en la cubierta de aspiración.



- b) Coloque la cubierta de aspiración.
 - c) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).
5. Monte la carcasa de la bomba:
 - a) Impulsor D: coloque una junta tórica lubricada nueva en la carcasa de la bomba.
 - b) Ajuste la carcasa de la bomba.
 - c) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).



Sustitución del impulsor F



Extracción del impulsor F



ATENCIÓN: Peligro de corte

Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

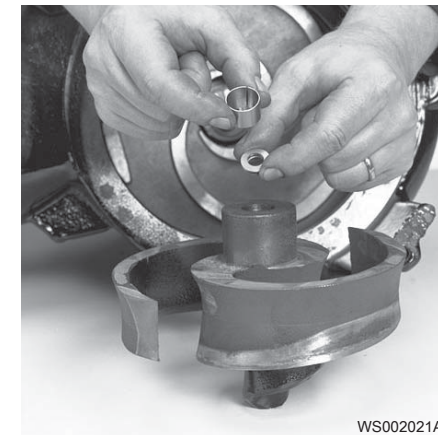
1. Extraiga la cubierta de aspiración.
2. Quite el tornillo del impulsor, el anillo y las arandelas.
Si procede, utilice la varilla.



3. Extraiga el impulsor.
Utilice el extractor del impulsor o las palancas.

Instalación del impulsor F

1. Disponga el eje:
 - a) Asegúrese de que el extremo del eje esté limpio y sin rebabas.
Pula las imperfecciones con una lija fina.
 - b) Lubrique el extremo del eje.
 - c) Asegúrese de que la chaveta paralela quede colocada en el chavetero del eje.
2. Monte el impulsor:
 - a) Coloque el anillo y una nueva junta tórica lubricada sobre el tornillo del impulsor lubricado.
 - b) Coloque una o dos arandelas simples de 0,3 mm de grosor o una arandela simple de 0,5 mm de grosor en el impulsor.



- c) Lubrique los roscados de los tornillos del impulsor y la superficie de contacto.
Asegúrese de que las piezas estén limpias.
 - d) Presione el impulsor contra el eje con el tornillo del impulsor.
3. Asegure el impulsor:
 - a) Evite que el impulsor gire insertando la barra a través de la salida de la carcasa de la bomba.
 - b) Apriete el tornillo del impulsor.
Si procede, utilice la varilla.
Par de apriete: 80 Nm (59 ft-lb).

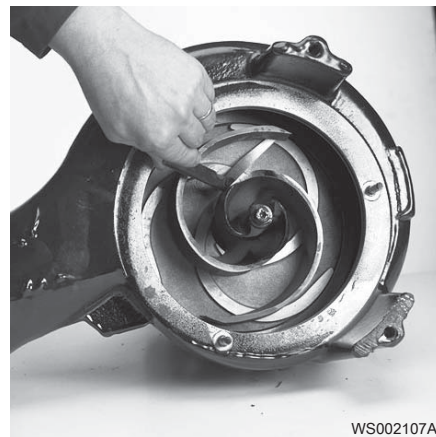


Controle que el impulsor pueda girar sin impedimentos.

4. Ajuste el impulsor:

- a) Mida la distancia entre el extremo del impulsor y la cubierta de la carcasa de la bomba.

La distancia correcta debe ser de 0,5-1,5 mm. Añada o retire el número necesario de arandelas de ajuste para lograr la distancia correcta.



- b) Apriete el tornillo del impulsor.

Si procede, utilice la varilla.

Par de apriete: 80 Nm (59 ft-lb).

Controle que el impulsor pueda girar sin impedimentos.

5. Monte la cubierta de aspiración:

- a) Coloque los pernos en la carcasa de la bomba.
Utilice el adhesivo Loctite 603 para fijar los pernos.
- b) Coloque una arandela de ajuste de 1,5 mm de grosor y 7-8 arandelas de ajuste de 0,3 mm de grosor en cada pasador.

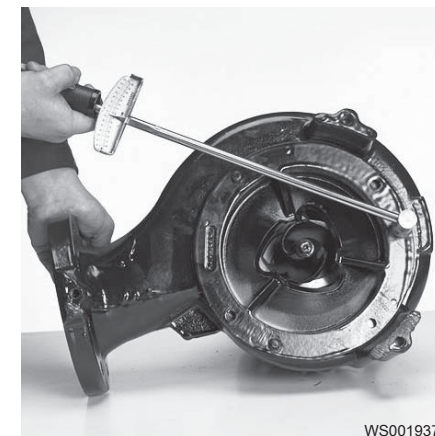


- c) Coloque la cubierta de aspiración en los pernos.

- d) Coloque las tuercas en los pernos.

- e) Apriete las tuercas.

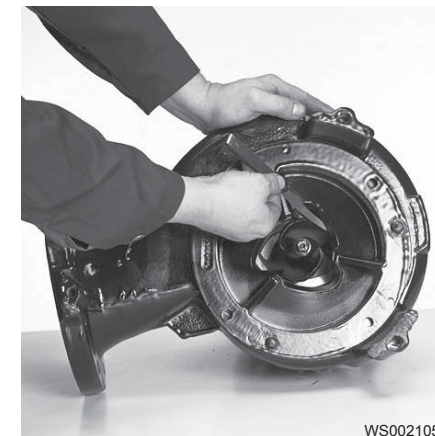
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).



6. Ajuste la cubierta de aspiración:

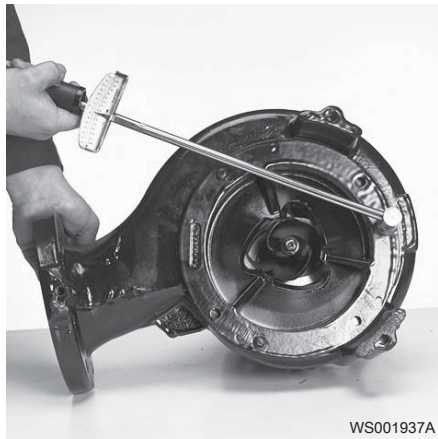
- a) Mida la distancia entre el impulsor y la cubierta de aspiración.

La distancia correcta debe ser de 0,5-1 mm. Añada o retire el número necesario de arandelas de ajuste para lograr la distancia correcta. Utilice arandelas de ajuste de 1,5 mm y 0,3 mm de grosor para lograr la distancia correcta.



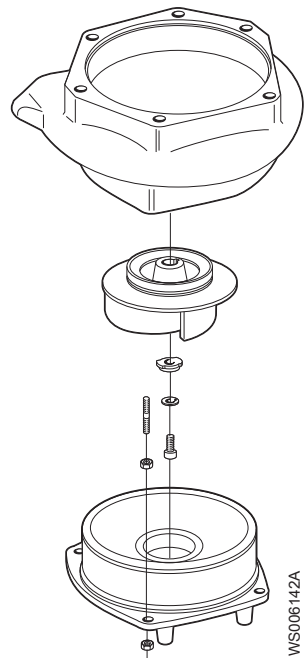
- b) Apriete las tuercas.

Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).



7. Coloque la bomba en posición vertical.
Controle que el impulsor pueda girar sin impedimentos.

Sustitución del impulsor H



Desmontaje del impulsor H



ATENCIÓN: Peligro de corte
Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

1. Extraiga la cubierta de aspiración.
2. Saque el tornillo y la arandela del impulsor.
Si procede, utilice la varilla.
3. Extraiga el impulsor del eje:
 - a) Introduzca un tornillo M16 en la tuerca cuadrada.
 - b) Gire el tornillo para hacer salir el impulsor.
4. Saque el tornillo y la tuerca cuadrada.

Instalación del impulsor H

1. Disponga el eje:
 - a) Asegúrese de que el extremo del eje esté limpio y sin rebabas.
Pula las imperfecciones con una lija fina.
 - b) Asegúrese de que la chaveta paralela quede colocada en el chavetero del eje.
2. Monte el impulsor:
 - a) Coloque la arandela y la tuerca cuadrada en el tornillo lubricado del impulsor.
 - b) Presione el impulsor contra el eje con el tornillo del impulsor.
3. Apriete el tornillo del impulsor.
Par de apriete: 80 Nm
Si procede, utilice la varilla.
Controle que el impulsor pueda girar sin impedimentos.
4. Monte la cubierta de aspiración:
 - a) Coloque los pernos en la carcasa de la bomba.
 - b) Coloque la primera tuerca hexagonal en los pernos.
 - c) Coloque la cubierta de aspiración en los pernos.
Asegúrese de que el impulsor gire sin impedimentos desde la cubierta de aspiración antes de apretar las tuercas hexagonales. El espacio entre el impulsor y la cubierta de aspiración debería ser lo más pequeño posible.
 - d) Coloque las segundas tuercas hexagonales en los pernos.
 - e) Apriete las tuercas.
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).
5. Coloque la bomba en posición vertical.
Controle que el impulsor pueda girar sin impedimentos.

Sustitución del impulsor M

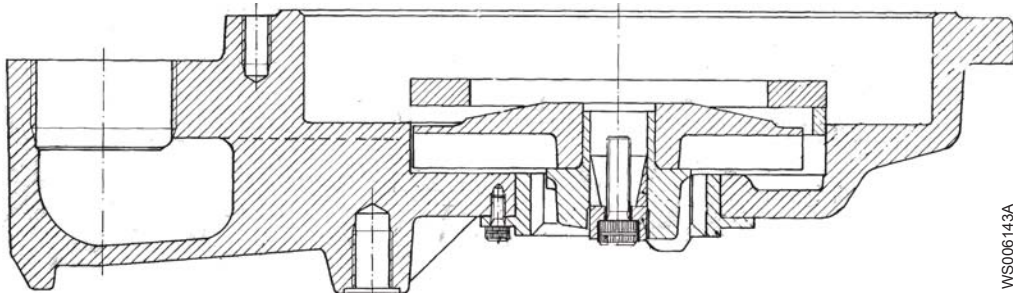


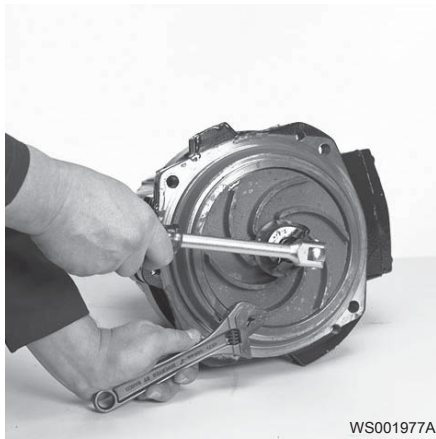
Imagen 18: Impulsor M

Extracción del impulsor M



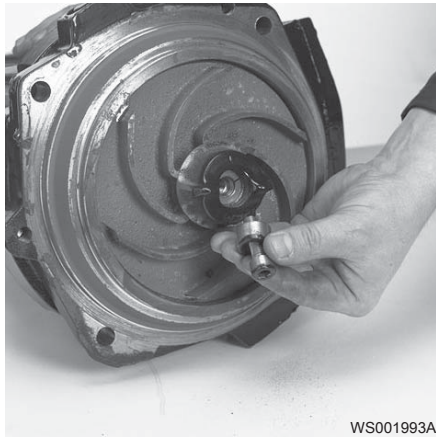
ATENCIÓN: Peligro de corte
Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

1. Retire la carcasa de la bomba.
2. Extraiga el tornillo del impulsor y el manguito exterior.
Si procede, utilice la varilla.



WS001977A

3. Vuelva a colocar el tornillo del impulsor.

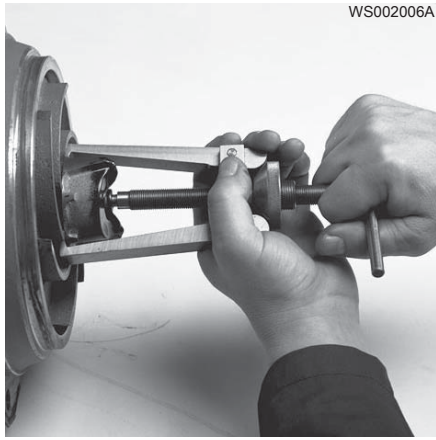


WS001993A

4. Ajuste el tirador del impulsor y extraiga el impulsor y la ruleta de corte.

- En caso de utilizarse, saque la arandela que hay entre el impulsor y la ruleta de corte.

Coloque un protector entre la cabeza del tornillo y el extractor del impulsor.



WS002006A

5. Retire el manguito cónico.



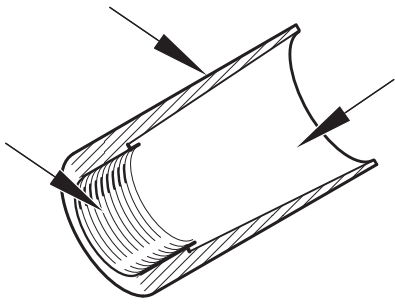
WS001987A

Instalación del impulsor M

1. Prepare el eje:
 - a) Pula las imperfecciones con una lija fina.
El extremo del eje debe estar limpio y carecer de rebabas.
 - b) Recubra las superficies cónica interior y cilíndrica exterior, así como la rosca del manguito cónico con una fina capa de grasa.
La lubricación correcta es con grasa para cojinetes, por ejemplo Exxon Mobil Unirex N3, Mobil Mobilith SHC 220 o equivalente.

NOTA:

La grasa sobrante puede hacer que la hélice se afloje. Retire el exceso de grasa de las superficies cónicas o cilíndricas de los ejes o manguitos.



WS006895A

2. Monte el impulsor:
 - a) Ajuste el manguito cónico en el eje.



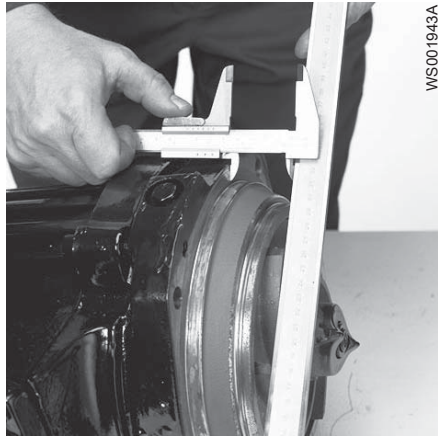
- b) Coloque la ruleta de corte en el impulsor; a veces incluida una arandela plana.
- c) Coloque el manguito exterior en el tornillo del impulsor lubricado.
- d) Ajuste el impulsor con la ruleta de corte en el eje con el tornillo del impulsor.
No apriete el tornillo del impulsor.

3. Ajuste el impulsor:

- a) Utilice una regla y un nonius para medir la distancia entre las aspas del impulsor y el borde de la carcasa de la bomba de la parte inferior del alojamiento del aceite.

Clase de presión	Fase	Hz	Distancia
LT, HT	3	50	65,0 ± 0,3 mm
LT, HT	3	60	65,0 ± 0,3 mm
LT	1	60	63,0 ± 0,3 mm
HT	1	60	65,0 ± 0,3 mm

- b) Deslice el impulsor en el eje hasta alcanzar la distancia correcta.



- 4. Apriete el tornillo del impulsor.
Si procede, utilice la varilla.
Par de apriete: 65 Nm
De otro 1/8 de vuelta, 45° después del par de apriete correcto.



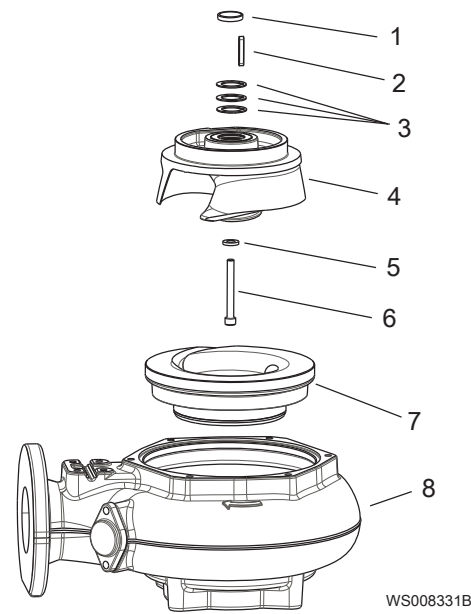
Controle que el impulsor pueda girar sin impedimentos.

- 5. Monte la carcasa de la bomba:
 - a) Ajuste la carcasa de la bomba.
 - b) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).



Sustitución del impulsor N

Esta sección no es aplicable para los impulsores N adaptables. Para ver qué bombas son N adaptables, consulte [Descripción del producto](#) (página 12).



1. Anillo
2. Chaveta paralela
3. Arandelas
4. Impulsor
5. Arandela
6. Tornillo del impulsor
7. Anillo del inserto
8. Carcasa de la bomba

ATENCIÓN: Peligro de corte

Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

NOTA:

Cuando apoye la bomba sobre uno de sus lados, no permita que el peso de la bomba recaiga en ninguna parte del impulsor. Deberá evitarse que el impulsor entre en contacto con el piso de hormigón y otras superficies duras y ásperas.



Prepare la bomba para extraerla: instalaciones T, Z

Es necesario extraer la bomba de la instalación para cambiar el impulsor.

1. Cierre las válvulas A y B en las tuberías de entrada y salida.
Consulte las siguientes figuras.

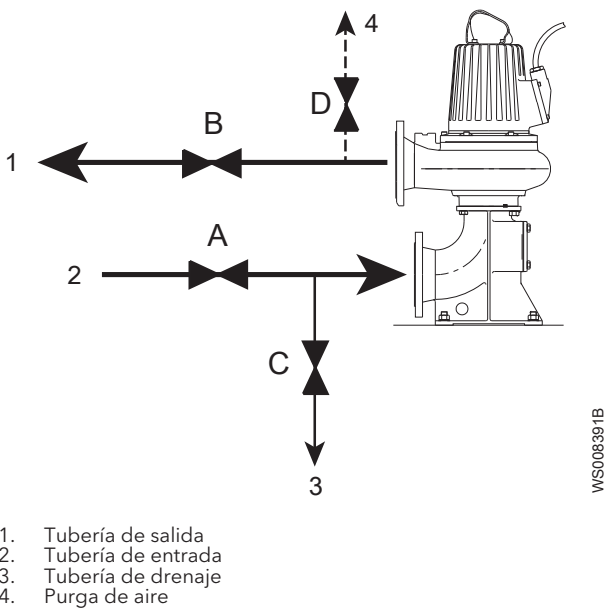


Imagen 19: Válvulas A-D para una instalación T (se muestra una bomba genérica)

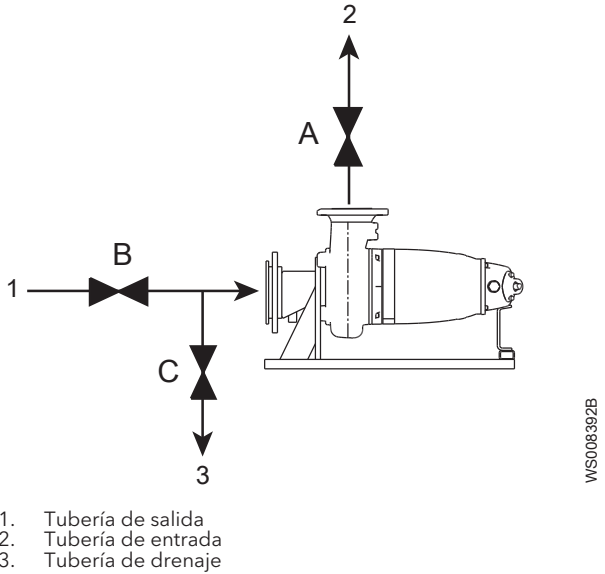


Imagen 20: Válvulas A-C para una instalación Z (se muestra una bomba genérica)

2. Drene la bomba abriendo la válvula C en la tubería de drenaje.
3. Extraiga la bomba de la instalación.

Extraiga el impulsor N: instalaciones P, S, T, Z

Esta sección no es aplicable para los impulsores N adaptables. Para ver qué bombas son N adaptables, consulte [Descripción del producto](#) (página 12).

1. Retire la carcasa de la bomba.
2. Extraiga la tapa.
3. Saque el tornillo del impulsor.
4. Extraiga el impulsor.
Utilice el extractor del impulsor o las palancas.
5. Extraiga las arandelas simples y las arandelas de ajuste.

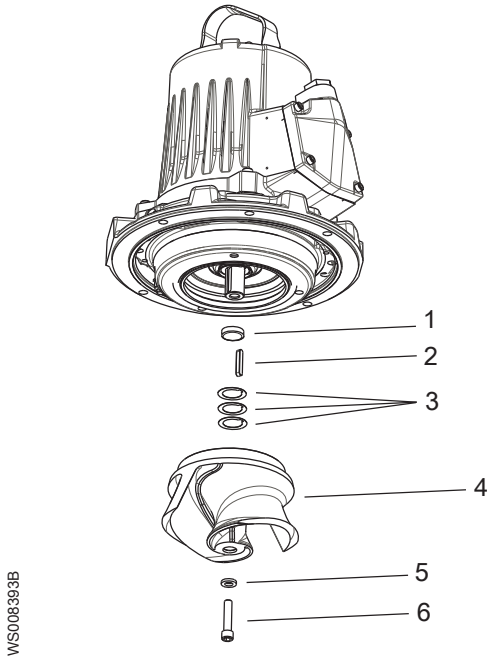
Instale el impulsor N: instalaciones P, S, T, Z

Esta sección no es aplicable para los impulsores N adaptables. Para ver qué bombas son N adaptables, consulte [Descripción del producto](#) (página 12).



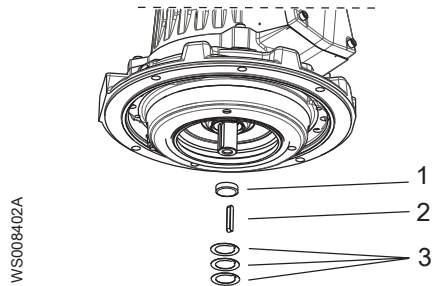
ADVERTENCIA: Peligro de aplastamiento

Tenga presente el riesgo del punto de presión entre el impulsor rotativo y el pasador de guía.



- 1. Anillo
- 2. Chaveta paralela
- 3. Arandelas
- 4. Impulsor
- 5. Arandela
- 6. Tornillo del impulsor

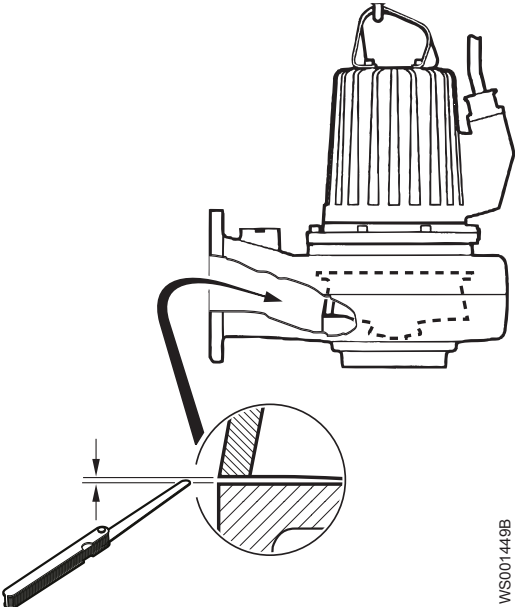
- 1. Disponga el eje:
 - a) Asegúrese de que el extremo del eje esté limpio y sin rebabas. Pula las imperfecciones con una lija fina.
 - b) Asegúrese de que el anillo bajo el sello está montado. Consulte la siguiente figura.



- 1. Anillo
 - 2. Chaveta paralela
 - 3. Arandelas
 - c) Asegúrese de que la chaveta paralela quede colocada en el chavetero del eje.
 - d) Engrasar el extremo del eje.
 - e) Coloque las arandelas de ajuste.

Hay tres grosores para las arandelas de ajuste: 0,3, 0,5 y 1,5 mm (0,012, 0,02 y 0,06 pulg.). Se usan arandelas de ajuste para recortar el impulsor. El número exacto de arandelas de ajuste no se sabe en este punto. Empiece insertando un separador de cada grosor (1×0,3mm + 1×0,5mm + 1×1,5mm = 2,3 mm). Esto creará una distancia entre el impulsor y el anillo del inserto que puede medirse y ajustarse en pasos posteriores.

- 2. Monte el impulsor:
 - a) Coloque el impulsor en el eje.
 - b) Coloque la arandela en el tornillo lubricado del impulsor.
 - c) Apriete el tornillo del impulsor para comprimir las arandelas de ajuste.
- 3. Monte la carcasa de la bomba:
 - a) Coloque la nueva junta tórica en la carcasa de la bomba.
 - b) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
- 4. Recorte la holgura del impulsor.
 - a) Mida la distancia (C) con un calibrador de separaciones extendido.



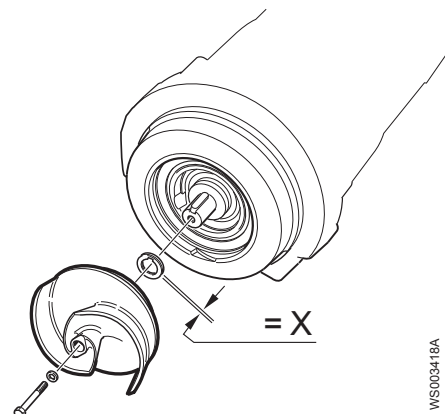
La distancia correcta es de 0,2-0,5 mm (0,0079-0,0197 pulg.).

Distancia medida	Acción
Menos de 0,2 mm (0,0079 pulg.)	Vaya al siguiente paso para recortar la holgura del impulsor.
0,2-0,5 mm (0,0079-0,0197 pulg.)	No es necesario más recorte. Asegure el impulsor.
Mayor que 0,5 mm (0,0197 pulg.)	Vaya al siguiente paso para recortar la holgura del impulsor.

- b) Retire la carcasa de la bomba.
- c) Extraiga el impulsor.
- d) Calcule el grosor correcto de las arandelas de ajuste utilizando la siguiente ecuación.

Unidades métricas (mm): $X = 2,3 \text{ mm} + (C) - 0,2 \text{ mm}$
Unidades imperiales (pulg.): $X = 0,091 \text{ pulg.} + (C) - 0,008 \text{ pulg.}$

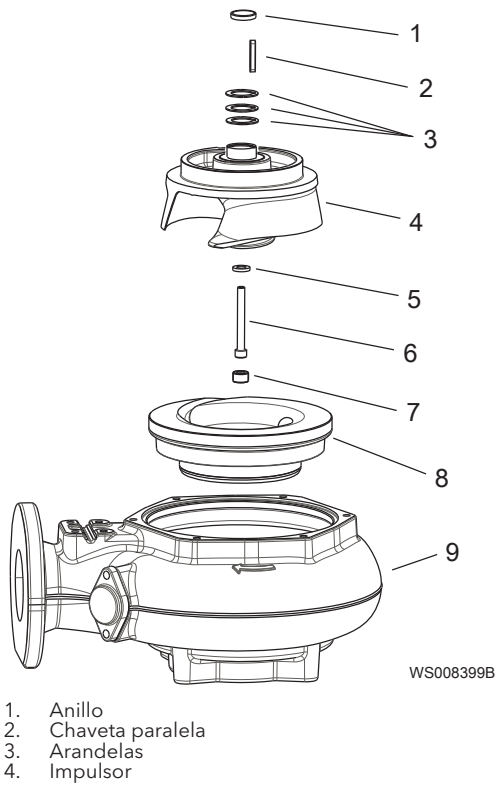
- e) Combine las arandelas de ajuste de modo que el grosor total corresponda al grosor calculado X.



5. Asegure el impulsor:
 - a) Coloque el impulsor en el eje.
 - b) Apriete el tornillo del impulsor.
 - c) Ajuste la carcasa de la bomba.
 - d) Coloque y apriete los tornillos lubricados de la carcasa de la bomba.
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).
 - e) Apriete el tornillo del impulsor.
Par de apriete: 80 Nm (59 ft-lb).
 - f) Compruebe que el impulsor gira sin problemas.
 - g) Compruebe con un calibrador de separaciones que el espacio es de 0,2-0,5 mm.
6. Vuelva a instalar la bomba.
Instalación T: Consulte las instrucciones en [Instalación T: drene el aire antes de arrancar la bomba](#) (página 40).

Sustitución del impulsor N adaptable

Para ver qué bombas son N adaptables, consulte [Descripción del producto](#) (página 12).



5. Arandela
6. Tornillo del impulsor
7. Tapón
8. Anillo del inserto
9. Carcasa de la bomba

ATENCIÓN: Peligro de corte

Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

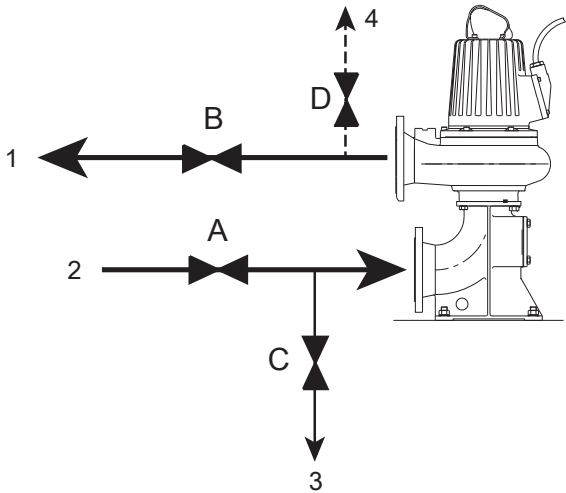
NOTA:

Cuando apoye la bomba sobre uno de sus lados, no permita que el peso de la bomba recaiga en ninguna parte del impulsor. Deberá evitarse que el impulsor entre en contacto con el piso de hormigón y otras superficies duras y ásperas.

Prepare la bomba para extraerla: instalaciones T, Z

Es necesario extraer la bomba de la instalación para cambiar el impulsor.

1. Cierre las válvulas A y B en las tuberías de entrada y salida.
Consulte las siguientes figuras.



1. Tubería de salida
2. Tubería de entrada
3. Tubería de drenaje
4. Purga de aire

Imagen 21: Válvulas A-D para una instalación T (se muestra una bomba genérica)

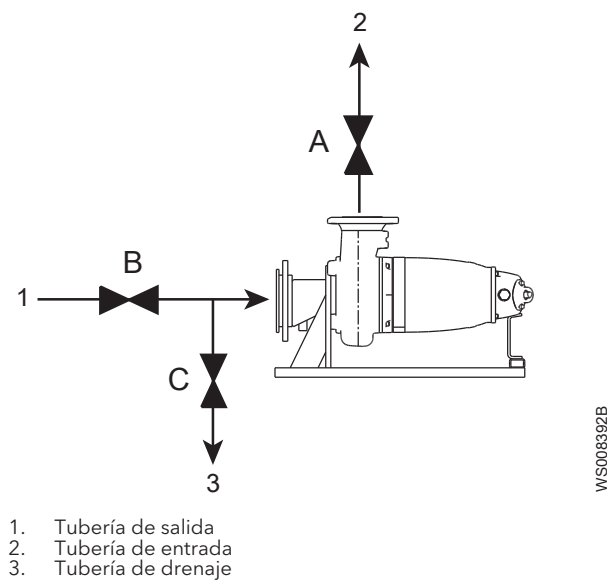


Imagen 22: Válvulas A-C para una instalación Z (se muestra una bomba genérica)

2. Drene la bomba abriendo la válvula C en la tubería de drenaje.
3. Extraiga la bomba de la instalación.

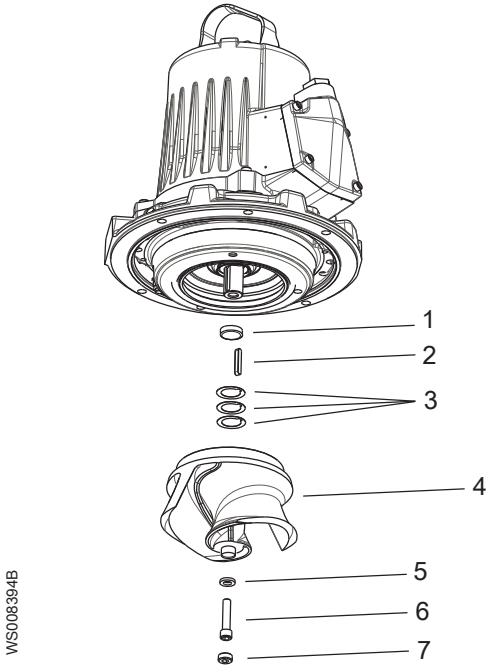
Extraiga el impulsor N adaptable: instalaciones P, S, T, Z

Para ver qué bombas son N adaptables, consulte [Descripción del producto](#) (página 12).

1. Retire la carcasa de la bomba.
2. Extraiga la tapa.
Consulte la figura en [Sustitución del impulsor N adaptable](#) (página 67).
3. Saque el tornillo del impulsor.
4. Extraiga el impulsor.
Utilice el extractor del impulsor o las palancas.
5. Extraiga las arandelas simples y las arandelas de ajuste.

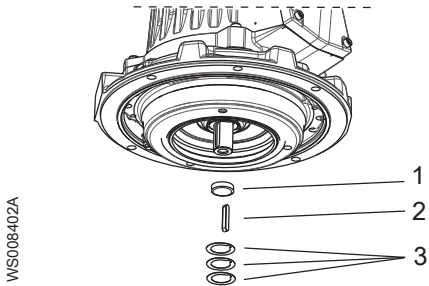
Instale el impulsor N adaptable: instalaciones P, S, T, Z

Para ver qué bombas son N adaptables, consulte [Descripción del producto](#) (página 12).



1. Anillo
2. Chaveta paralela
3. Arandelas
4. Impulsor
5. Arandela
6. Tornillo del impulsor
7. Tapón

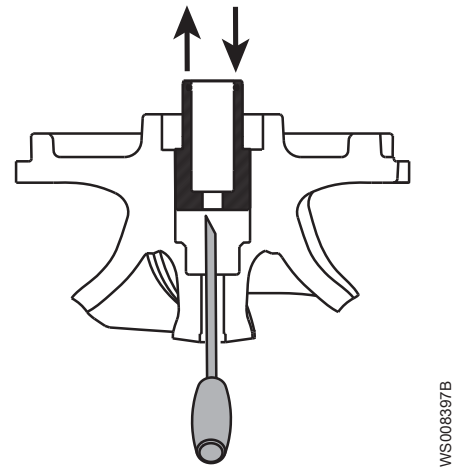
1. Disponga el eje:
 - a) Asegúrese de que el extremo del eje esté limpio y sin rebabas.
Pula las imperfecciones con una lija fina.
 - b) Asegúrese de que el anillo bajo el sello está montado. Consulte la siguiente figura.



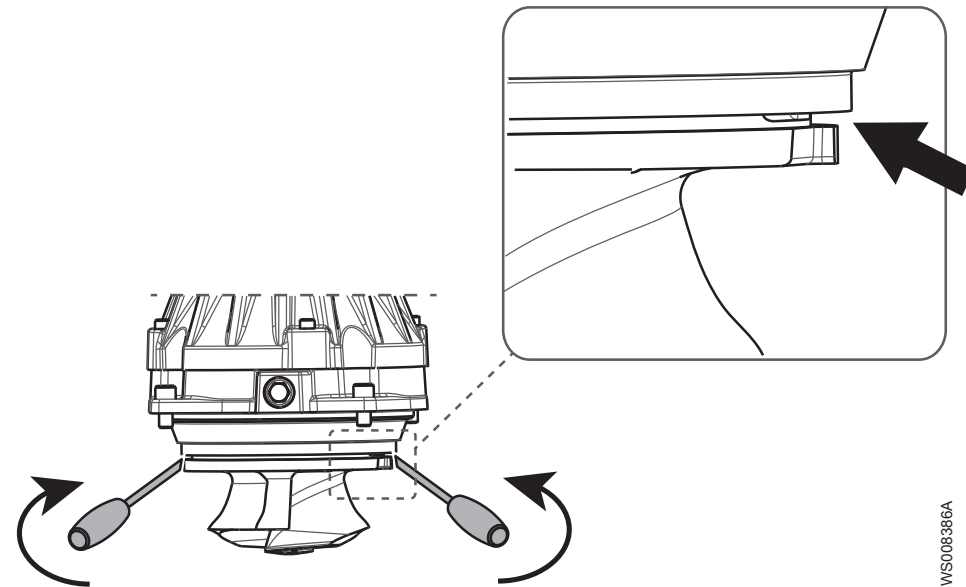
- c) Asegúrese de que la chaveta paralela quede colocada en el chavetero del eje.
- d) Engrasar el extremo del eje.
- e) Coloque las arandelas de ajuste.
Hay tres grosores para las arandelas de ajuste: 0,3, 0,5 y 1,5 mm (0,012, 0,02 y 0,06 pulg.).
Se usan arandelas de ajuste para recortar el impulsor. El número exacto de arandelas de ajuste no se sabe en este punto. Empiece insertando un separador de cada grosor (1×0,3mm + 1×0,5mm + 1×1,5mm = 2,3 mm). Esto creará una

distancia entre el impulsor y el anillo del inserto que puede medirse y ajustarse en pasos posteriores.

2. Antes de montar el impulsor, compruebe que el manguito sube y baja libremente. Consulte la siguiente figura.
Si el manguito no se mueve libremente, reemplace la unidad del impulsor.

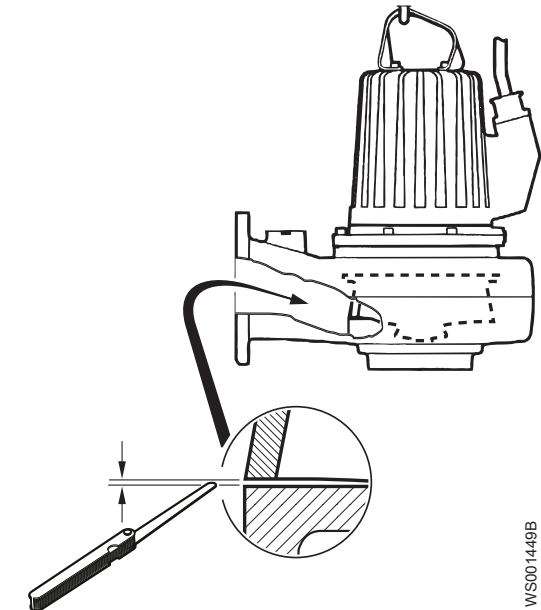


3. Monte el impulsor:
- a) Coloque el impulsor en el eje.
 - b) Coloque la arandela en el tornillo lubricado del impulsor.
 - c) Apriete el tornillo del impulsor para comprimir las arandelas de ajuste.
4. Compruebe que el impulsor está en la posición inferior.
- a) Inserte dos atornilladores como se muestra en la siguiente figura e intente presionar el impulsor hacia abajo.



5. Monte la carcasa de la bomba:
- Para el resto de este procedimiento, la bomba debe estar colocada de forma que el motor esté vertical.
- a) Ajuste la carcasa de la bomba.
 - b) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
- Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).

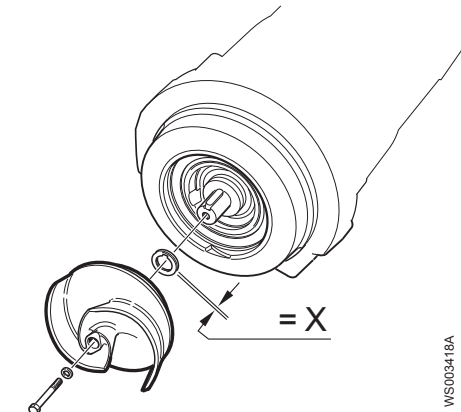
6. Recorte la holgura del impulsor.
- a) Mida la distancia (C) con un calibrador de separaciones extendido.



La distancia correcta es de 0,2-0,5 mm (0,0079-0,0197 pulg.).

Distancia medida	Acción
Menos de 0,2 mm (0,0079 pulg.)	Vaya al siguiente paso para recortar la holgura del impulsor.
0,2-0,5 mm (0,0079-0,0197 pulg.)	No es necesario más recorte. Asegure el impulsor.
Mayor que 0,5 mm (0,0197 pulg.)	Vaya al siguiente paso para recortar la holgura del impulsor.

- b) Retire la carcasa de la bomba.
 - c) Extraiga el impulsor.
 - d) Calcule el grosor correcto de las arandelas de ajuste utilizando la siguiente ecuación.
- Unidades métricas (mm): $X = 2,3 \text{ mm} + (C) - 0,2 \text{ mm}$
Unidades imperiales (pulg.): $X = 0,091 \text{ pulg.} + (C) - 0,008 \text{ pulg.}$
- e) Combine las arandelas de ajuste de modo que el grosor total corresponda al grosor calculado X.



7. Asegure el impulsor:

- a) Coloque el impulsor en el eje.
- b) Apriete el tornillo del impulsor.
Compruebe que el impulsor gira sin problemas.
- 8. Monte la carcasa de la bomba:
 - a) Ajuste la carcasa de la bomba.
 - b) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).
- 9. Apriete el tornillo del impulsor.
Par de apriete: 80 Nm (59 ft-lb).
- 10. Compruebe que el impulsor gira sin problemas.
- 11. Compruebe con un calibrador de separaciones que la holgura es de 0,2-0,5 mm.
- 12. Coloque la tapa lubricada y apriétela.
Par de apriete: 20-40 Nm (15-30 ft-lb).
- 13. Vuelva a instalar la bomba.
Instalación T: Consulte las instrucciones en *Instalación T: drene el aire antes de arrancar la bomba* (página 40).

Sustitución de la hélice

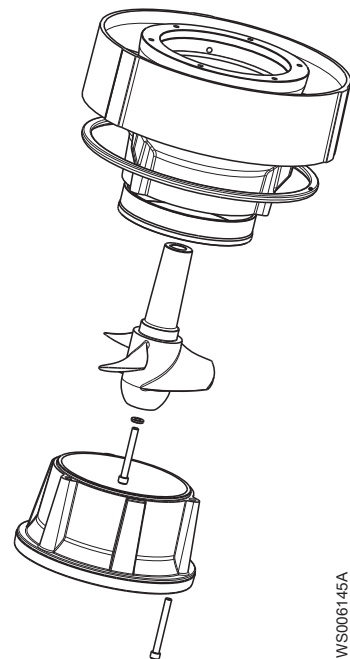


Imagen 23: Hélice

- Herramientas necesarias:
- Adaptador hexagonal de 12 mm con una extensión mínima de 125 mm
 - Varilla (de madera o de cobre) para fijar la hélice en su sitio, si corresponde
 - Tirador de la hélice
- Si es necesario, póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio para conocer el tipo y tamaño correctos.
- Dos palancas, si es necesario



ATENCIÓN: Peligro de corte
Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

NOTA:
Cuando apoye la bomba sobre uno de sus lados, no permita que el peso de la bomba recaiga en ninguna parte de la hélice. No se debe permitir que la hélice entre en contacto con el suelo de cemento u otras superficies duras e irregulares.

Si no instala la hélice correctamente, deberá empezar la instalación desde el principio.

Extracción de la hélice



ATENCIÓN: Peligro de corte
Las piezas desgastadas pueden tener bordes afilados. Utilice indumentaria de protección.

1. Coloque la bomba de lado.
2. Retire el abocinamiento de entrada.
3. Quite el tornillo de la hélice.
Si procede, utilice la varilla.
4. Saque la arandela.
5. Saque la hélice.
Utilice el extractor del impulsor o las palancas.
6. Extraiga el difusor.

Instalación de la hélice

1. Disponga el eje:
 - a) Asegúrese de que el extremo del eje esté limpio y sin rebabas.
Pula las imperfecciones con una lija fina.
 - b) Asegúrese de que la chaveta paralela quede colocada en el chavetero del eje.
2. Monte el difusor:
 - a) Ajuste el difusor.
 - b) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
Par de apriete: 57 Nm (42 ft-lb).
3. Monte la hélice.
 - a) Coloque la arandela en el tornillo lubricado del impulsor.
 - b) Ajuste la hélice en el eje.
 - c) Apriete el tornillo de la hélice.
Si procede, utilice la varilla.
Par de apriete: 80 Nm
4. Monte el abocinamiento de entrada:
 - a) Ajuste el abocinamiento de entrada:
 - b) Ajuste y apriete los tornillos lubricados.
Para conocer el par de apriete, consulte *Valores del par de apriete* (página 45).
 - c) Coloque la bomba en posición vertical.
Compruebe que el impulsor gire sin problemas.

Solución de problemas

Introducción



PELIGRO: Peligro eléctrico
La resolución de problemas de un panel de control activo expone al personal a voltajes peligrosos. La resolución de problemas eléctricos debe realizarse por parte de un electricista cualificado.

- Siga estas directrices al solucionar problemas:
- Desconecte y bloquee la corriente eléctrica excepto cuando realice comprobaciones que la necesiten.
 - Compruebe que no hay nadie cerca de la unidad cuando vuelva a conectar la alimentación.
 - Para examinar los equipos eléctricos utilice lo siguiente:
 - Multímetro universal
 - Lámpara de ensayo (medidor de continuidad)
 - Diagrama de cableado

La bomba no arranca



PELIGRO: Peligro de aplastamiento
Las piezas en movimiento pueden enredarse o aplastarse. Desconecte y bloquee la alimentación antes de proceder al mantenimiento para evitar que arranque automáticamente de manera repentina. De lo contrario, puede causar lesiones graves o la muerte.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
El motor de imanes permanentes genera tensión cuando el eje está en rotación, incluso si las fuentes de alimentación están desconectadas. No realice ninguna tarea eléctrica si el eje puede rotar.

NOTA:
No interrumpa el guardamotor repetidamente si se ha desconectado. Si lo hace, puede dañar el equipo.

Causa	Solución
Se ha disparado una alarma en el panel de control.	Compruebe si: • El impulsor gira sin problemas. • Los indicadores del sensor no indican una alarma. • La protección contra sobrecarga no está desactivada. Si el problema persiste: Póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.
La bomba no arranca automáticamente, pero es posible arrancarla manualmente.	Compruebe si: • El regulador de nivel de arranque funciona. Límpielo o cámbielo si es necesario. • Todas las conexiones están en perfecto estado. • Las bobinas del relé y del contactor están intactas. • El interruptor de control (Man/Auto) hace contacto en ambas posiciones. Compruebe el circuito de control y las funciones.

Causa	Solución
La instalación no recibe tensión.	Compruebe si: • El interruptor principal está conectado. • Hay tensión de control en el equipo de arranque. • Los fusibles están intactos. • Hay tensión en todas las fases de la línea de suministro. • Todos los fusibles tienen potencia y están asegurados a los portafusibles. • La protección contra sobrecarga no está desactivada. • El cable del motor no está dañado.
El impulsor está atascado.	Limpie: • El impulsor • El pozo para evitar que el impulsor vuelva a obstruirse.

Indique siempre el número de serie del producto; consulte [Descripción del producto](#) (página 12)

La bomba no se detiene al utilizar un sensor de nivel



PELIGRO: Peligro de aplastamiento
Las piezas en movimiento pueden enredarse o aplastarse. Desconecte y bloquee la alimentación antes de proceder al mantenimiento para evitar que arranque automáticamente de manera repentina. De lo contrario, puede causar lesiones graves o la muerte.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
El motor de imanes permanentes genera tensión cuando el eje está en rotación, incluso si las fuentes de alimentación están desconectadas. No realice ninguna tarea eléctrica si el eje puede rotar.

Causa	Solución
La bomba no puede vaciar el pozo hasta el nivel de parada.	Compruebe si: • Hay fugas en la tubería o la conexión de descarga. • El impulsor está atascado. • Las válvulas de no retorno funcionan correctamente. • La bomba tiene la capacidad adecuada. Para recibir información: Póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.
El equipo de detección de nivel no funciona correctamente.	• Limpie los reguladores de nivel. • Compruebe el funcionamiento de los reguladores de nivel. • Compruebe el contactor y el circuito de control. • Cambie todos los elementos defectuosos.
El nivel de parada es demasiado bajo.	Aumente el nivel de parada.

Indique siempre el número de serie del producto; consulte [Descripción del producto](#) (página 12)

La bomba se pone en marcha y se para en una secuencia rápida

Causa	Solución
La bomba se enciende debido al flujo de retorno que vuelve a llenar el sumidero hasta el nivel de inicio.	Compruebe si: • La distancia entre los niveles de inicio y parada es suficiente. • Las válvulas de no retorno funcionan correctamente. • La longitud del tubo de descarga entre la bomba y la primera válvula de no retorno es suficientemente corta.
La función de retención automática del contactor funciona mal.	Compruebe: • Las conexiones del contactor. • La tensión en el circuito de control en relación con las tensiones nominales en la bobina. • El funcionamiento del regulador de inicio-parada. • Si la caída de tensión en la línea durante la sobretensión de arranque provoca el mal funcionamiento de la función de retención automática del contactor.

Indique siempre el número de serie del producto; consulte [Descripción del producto](#) (página 12)

La bomba funciona pero el guardamotor salta



PELIGRO: Peligro de aplastamiento
Las piezas en movimiento pueden enredarse o aplastarse. Desconecte y bloquee la alimentación antes de proceder al mantenimiento para evitar que arranque automáticamente de manera repentina. De lo contrario, puede causar lesiones graves o la muerte.



ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
El motor de imanes permanentes genera tensión cuando el eje está en rotación, incluso si las fuentes de alimentación están desconectadas. No realice ninguna tarea eléctrica si el eje puede rotar.

NOTA:
No interrumpa el guardamotor repetidamente si se ha desconectado. Si lo hace, puede dañar el equipo.

Causa	Solución
El guardamotor está predeterminado a un nivel demasiado bajo.	Establezca la protección del motor según la placa de datos y, si procede, el gráfico de cableado.
Es difícil girar el impulsor a mano.	• Limpie el impulsor. • Limpie el pozo. • Compruebe que el impulsor esté correctamente ajustado.
La unidad del motor no recibe tensión plena en las tres fases.	• Examine los fusibles. Cambie los fusibles que se hayan desactivado. • Si los fusibles están intactos, informe del problema a un electricista autorizado.
Las corrientes de las fases varían o son demasiado altas.	Póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.
El aislamiento entre las fases y la conexión a tierra en el estátor es defectuoso.	1. Utilice un instrumento de control del aislamiento. Compruebe que el aislamiento entre las fases y entre cualquier fase y la puesta a tierra sea > 5 megaohmios con un megóhmetro de 1.000 V CC. 2. Si el aislamiento es inferior, proceda del siguiente modo: Póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.

Causa	Solución
El líquido bombeado es demasiado denso.	Compruebe que la densidad máxima es de 1.100 kg/m3 (9,2 lb/US gal) • Cambie el impulsor o • Cambie a una bomba más adecuada. • Póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.
El funcionamiento de la protección contra sobrecarga es defectuoso.	Cambie la protección de sobrecarga.

Indique siempre el número de serie del producto; consulte [Descripción del producto](#) (página 12)

La bomba no saca agua o saca muy poca



PELIGRO: Peligro de aplastamiento
Las piezas en movimiento pueden enredarse o aplastarse. Desconecte y bloquee la alimentación antes de proceder al mantenimiento para evitar que arranque automáticamente de manera repentina. De lo contrario, puede causar lesiones graves o la muerte.

ADVERTENCIA: Peligro eléctrico
El motor de imanes permanentes genera tensión cuando el eje está en rotación, incluso si las fuentes de alimentación están desconectadas. No realice ninguna tarea eléctrica si el eje puede rotar.

NOTA:
No interrumpa el guardamotor repetidamente si se ha desconectado. Si lo hace, puede dañar el equipo.

Causa	Solución
El impulsor gira en la dirección errónea.	• Si es una bomba trifásica, intercambie dos cables de fase. • Si es una bomba monofásica, proceda del siguiente modo: Póngase en contacto con el representante local de ventas y servicio.
Una o más válvulas están en la posición incorrecta.	• Establezca de nuevo las válvulas que están en mala posición. • Cambie las válvulas en caso necesario. • Compruebe que todas las válvulas están colocadas correctamente y en función del caudal del líquido. • Compruebe que todas las válvulas se abren correctamente.
Es difícil girar el impulsor a mano.	• Limpie el impulsor. • Limpie el pozo. • Compruebe que el impulsor esté correctamente ajustado.
Las tuberías están obstruidas.	Para asegurarse de que el caudal fluye libremente, limpie los tubos.
Las tuberías y juntas pierden líquido.	Busque las fugas y séllelas.
Hay muestras de desgaste en el impulsor, la bomba y la carcasa.	Reemplace las piezas desgastadas.
El nivel del líquido es demasiado bajo.	• Compruebe que el sensor de nivel está bien configurado. • En función del tipo de instalación, añada algún elemento para cebar la bomba, como por ejemplo una válvula de fondo.

Indique siempre el número de serie del producto; consulte [Descripción del producto](#) (página 12)

Referencias técnicas

Características del motor

Característica	Descripción
Tipo de motor	3127.090/.095/.160/.170/.181/.182/.185/.190/.350/.390/.760/.770/.890: Motor de inducción de jaula de ardilla 3127.800/.810/.820/.830/.840/.850/.900/.910/.920/.960/.970: Motor síncrono de imanes permanentes de arranque de línea
Frecuencia	50 o 60 Hz
Alimentación	Monofásico o trifásico
Método de arranque	- Arranque directo - Estrella-triángulo - Motor de arranque Estrella-triángulo
Arranques máximos por hora	30 arranques por hora distribuidos de manera uniforme
Cumplimiento del código	IEC 60034-1
Variación de la tensión sin sobrecalentamiento	±10%, siempre y cuando no esté funcionando de manera continua a plena carga.
Tolerancia del desequilibrio de tensión	2%
Tipo de aislamiento del estátor	H (180 °C [360 °F])

Límites de aplicación

Datos	Descripción
Temperatura del líquido	40 °C máximo La bomba sólo puede funcionar a plena carga si está sumergida como mínimo la mitad de la cubierta del estator. Versión para líquidos calientes: 70°C (158°F) máximo (3127.160, 3127.181 3127.182, 3127.185, 3127.350, 3127.760) Bombas con aprobación Ex: 40 °C máximo
Densidad del líquido	1.100 kg/m³ máximo
pH del líquido bombeado	5,5–14
Profundidad de inmersión:	20 m máximo
Otros	Para saber el peso, la corriente, la tensión, la potencia nominal y la velocidad específicos, consulte la placa de características de la bomba.

Xylem |'zīləm|

- 1) Tejido de las plantas que transporta el agua desde las raíces
- 2) Empresa global de tecnología del agua

Somos 12.500 personas unidas con un propósito común: crear soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades de agua del mundo. El objetivo central de nuestro trabajo es desarrollar nuevas tecnologías que mejoren la forma de usar, conservar y reutilizar el agua en el futuro. Movemos, tratamos, analizamos y devolvemos el agua al medioambiente, ayudando a las personas a usarla eficazmente en sus casas, edificios, fábricas y granjas. Mantenemos estrechas y duraderas relaciones en más de 150 países con clientes que nos conocen por nuestra sólida combinación de marcas de productos líder y la experiencia en aplicaciones, respaldado todo ello por un legado de innovación.

Para obtener más información sobre cómo Xylem le puede ayudar, visite la página xyleminc.com.

Visite www.xylemwatersolutions.com/contacts/ para obtener los datos de contacto de su representante de ventas y servicios local.



Xylem Water Solutions
Manufacturing AB
361 80 Emmaboda
Suecia
Tel: +46-471-24 70 00
Fax: +46-471-24 47 01
<http://tpi.xyleminc.com>

Visite nuestro sitio web para ver la última versión de este documento y más información

Las instrucciones originales están disponibles en inglés. Todas las instrucciones que no sean en inglés son traducciones de las originales

© 2011 Xylem Inc

APÉNDICE 2 – ANEJO 9 - REDES DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

ANEJO 9: REDES DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

ÍNDICE	
1. INTRODUCCIÓN	3
2. RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.....	3
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED	3
2.2. PREVISIÓN DE CONSUMOS.....	4
2.2.1. Dotaciones según los usos	4
2.2.1.1. Usos terciario e industrial	4
2.2.1.2. Riego de zonas verdes.....	4
2.2.1.3. Protección contra incendios.....	4
2.2.2. Cálculo de las necesidades diarias de agua.....	4
2.2.3. Caudales instantáneos y caudal simultáneo máximo.	4
2.3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA.....	5
3. GRUPO DE BOMBEO PARA SUMINISTRO A DEPÓSITO REGULADOR.	5
3.1. INTRODUCCIÓN	5
3.2. DATOS DE PARTIDA:	5
3.3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.....	5
3.4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.....	5
3.5. GRUPO DE BOMBEO.....	6
4. GRUPO ELECTRÓGENO.....	6
APÉNDICE 9.1.- HIPOTESIS DE FUNCIONAMIENTO: 100 % DE LOS CONSUMOS + INCENDIO (CROQUIS Y LISTADOS DE CALCULO)	9

1. INTRODUCCIÓN

Este Anejo comprende el cálculo de las redes y equipos necesarios para la impulsión del agua potable desde su punto de toma hasta el depósito regulador de la urbanización, y de la red para distribución del agua desde el depósito regulador hasta los puntos de consumo de la urbanización.

2. RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED

Desde el depósito regulador y grupo de presión ubicado en las instalaciones del propio depósito, partirá la red principal que habrá de distribuir el agua potable a las distintas parcelas de la urbanización, constando de un ramal inicial en DN250-FD que discurrirá desde el depósito hasta encontrar la Calle A, punto a partir del que se bifurcará en sendas arterias en DN200-FD que llevarán el agua a las zonas Norte y Sur de la urbanización, discurriendo por las calles principales y próximas al centro de gravedad de los consumos.

De esta red principal derivarán las redes secundarias para distribución del agua dentro de las parcelas en DN100-FD y DN150-FD. Se ha procurado el mallado de estas redes secundarias para mejorar las condiciones de suministro en lo que se refiere a las pérdidas de carga y entrada de agua a las parcelas por más de un punto, a excepción del ramal FD150-FD de la calle B que solo suministra a los hidrantes contraincendios de dicho vial y se ha diseñado en ramificación.

De la red así formada derivarán por fin las acometidas de los consumos a servir, como son los propios del uso terciario e industrial, riego para zonas verdes, y agua para hidrantes, según se define en los Planos correspondientes.

Además del abastecimiento de la urbanización se ha previsto la conexión de la red con los sectores vecinos a través de una derivación de la red principal en DN150-FD a la altura de la Glorieta 2, y por prolongación directa de la red principal en DN200-FD hasta el límite de la urbanización en la zona próxima a la Glorieta 5. Esta ampliación que está prevista para la red, para evitar la futura construcción con los sobrecostos que ello supone de demolición y reposición de aceras, sin embargo, y con objeto de no encarecer las obras de urbanización la dotación de agua potable para los sectores vecinos, no se ha considerado en el dimensionado del depósito, si bien hay disponible espacio suficiente para la futura ampliación, cuando esta se lleve a cabo.

Toda la red se realizará mediante tubería de fundición dúctil de abastecimiento tipo K9, para presiones de 10/16 Atm, y junta automática flexible. Irán revestidas interiormente con mortero de cemento centrifugado y exteriormente con zinc metálico y pintura bituminosa.

La red de agua se ubicará en acera colocada en zanja sobre lecho y tapado de arena con los recubrimientos definidos en los Planos.

Las uniones con piezas especiales se podrán realizar mediante bridas o mediante junta unión exprés, siempre que cumplan la normativa NFA 48-840 y NFA-48-860-JUNTA EXPRES, respectivamente.

Se colocarán llaves de paso en cada una de las tes de derivación de la red principal y en todas las conducciones que derivan de otra de diámetro superior. Las válvulas serán de compuerta y cierre elástico, el cierre será de fundición dúctil revestido tanto interior como exteriormente de EPM o de NBR. El cuerpo de las

válvulas será de fundición dúctil, el eje de maniobra deberá ser de acero inoxidable, y se dispondrán con unión a la red mediante bridas según ISO 2531.

Se ha previsto la colocación de hidrantes contra incendios distribuidos uniformemente y en recorridos no mayores a 200 m. Las bocas de incendio deben ser del modelo Barcelona de Belgicast o similar, de fundición, de presión nominal PN-10/16, resistencia al paso de vehículos pesados, con diámetro nominal 100 mm, con cierre elástico de contacto suave y hermético, totalmente revestido con EPDM.

2.2. PREVISIÓN DE CONSUMOS

2.2.1. Dotaciones según los usos

La red habrá de abastecer los siguientes usos y con las siguientes dotaciones:

2.2.1.1. Usos terciario e industrial

No se dispone de indicaciones al respecto por parte de los organismos competentes. Se aplica el mismo tratamiento para el uso terciario e industrial, tomando como necesidades de agua para ambos el valor de 47 m³ por Ha y día, cifra que puede considerarse como normal, según epígrafe 2.5. Consumos de agua en industrias de la publicación ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA de Aurelio Sanchez Muñoz.

2.2.1.2. Riego de zonas verdes

Las dotaciones de las zonas verdes consideradas corresponden con las del proyecto inicial.

2.2.1.3. Protección contra incendios

Se considera de acuerdo con la NBE-CPI, la posibilidad de funcionamiento de dos hidrantes contiguos durante dos horas, con una descarga de 1000 l/min.

2.2.2. Cálculo de las necesidades diarias de agua

En el siguiente cuadro se calculan las necesidades de agua en función de las dotaciones y unidades de consumo para cada una de las parcelas y servicios del sector., Las necesidades estimadas para los sectores vecinos a los que se abastecerán, no se han considerado a efectos de cálculo del volumen del depósito.

Esta será la capacidad mínima con la que habrá de dimensionarse el depósito regulador del sector.

NECESIDADES DIARIAS DE AGUA (m ³ /DIA)			
SECTOR PP3/1			
CONSUMO EN PARCELAS (INDUSTRIAL Y TERCARIO)			
PARCELA	SUP. (m2)	DOT. (m ³ /Ha/día)	TOTAL (m ³ /día)
A	41.226,7	47	193,8

B	71.091,3	47	334,1
C	36.244,4	47	170,3
D	23.924,7	47	112,4
E	31.955,7	47	150,2
F	32.784,3	47	154,1
TOTAL PARCELAS (m ³ /día)			1.115,0
ESTIMACIÓN CONSUMO ZONAS VERDES (M3/DIA)			345,0
RESERVA PROTECCION CONTRA INCENDIOS (M3/DIA) (2 Hidrantes de 1000 l/min durante 2 horas)			240,0
CONSUMO ESTIMADO PARA SECTORES VECINOS			1.300,00
NECESIDADES DIARIAS A CUBRIR POR DEPOSITO REGULADOR (m ³ /día)			3.000,00

La necesidad de agua se corresponde con las previsiones del proyecto inicial y por tanto se adopta la construcción del depósito previsto con la capacidad inicial de 3.000 m³ en su nueva ubicación.

2.2.3. Caudales instantáneos y caudal simultáneo máximo.

En el siguiente cuadro se recogen los caudales instantáneos considerados para el cálculo de la red de distribución, así como el caudal simultáneo máximo para el que habrá de dimensionarse el grupo de presión.

Se ha considerado que las necesidades diarias de agua en parcelas son consumidas en una jornada de diez horas, lo que equivale a un coeficiente de transformación del consumo diario de 2,4.

A efectos de cálculo, para el reparto de caudales se considera una acometida o punto de consumo por frente de fachada en parcelas.

NECESIDADES DIARIAS DE AGUA (m ³ /DIA) SECTOR PP3/1					
CONSUMO EN PARCELAS (INDUSTRIAL Y TERCARIO)					
PARCELA	Consumo diario (m ³ /día)	Coeficiente horario	Nº Acometidas a efectos de cálculo	Caudal calculo por acometida (l/s)	Caudal total parcela (l/s)
A	193,8	2,4	2	2,7	5,4

NECESIDADES DIARIAS DE AGUA (m³/DIA) SECTOR PP3/1					
CONSUMO EN PARCELAS (INDUSTRIAL Y TERCARIO)					
PARCELA	Consumo diario (m³/día)	Coeficiente horario	Nº Acometidas a efectos de cálculo	Caudal calculo por acometida (l/s)	Caudal total parcela (l/s)
B	334,1	2,4	4	2,3	9,3
C	170,3	2,4	4	1,2	4,7
D	112,4	2,4	4	0,8	3,1
E	150,2	2,4	4	1,0	4,2
F	154,1	2,4	4	1,1	4,3
CAUDAL CONSUMO TOTAL PARCELAS					31,0
CAUDAL DE RIEGO ZONAS VERDES. (PREVISIÓN DE CAUDAL MÁXIMO DE RIEGO)					19,3
CAUDAL DE 2 HIDRANTES CONTRA INCENDIOS (1000 l/min)					33,4
CAUDAL DERIVADO DE SECTORES VECINOS					36,2

2.3. JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

El cálculo se ha realizado a partir de la formulación de Darcy-Weisbach, utilizando para ello el programa CYPECAD - ABASTECIMIENTO de CYPE Ingenieros S.A.

Los parámetros de cálculo considerados son los siguientes:

- Cota a la salida del grupo de presión: +94 m.
- Altura manométrica disponible a la salida del grupo de presión: Hasta 45 m.c.a.
- Presión de suministro mínima en condiciones de funcionamiento normal: 20 m.c.a.
- Presión de suministro mínima en caso de incendio: 10 m.c.a.
- Presión mínima en acometida de zonas verdes: 45 m.c.a.

Se limita la velocidad de circulación a 1,6 m/s en condiciones de funcionamiento normal, y a 3 m/s en caso de incendio.

La comprobación se realiza tanto para el caso de funcionamiento en condiciones normales como en caso de incendio.

Se adjuntan listados de la comprobación para la hipótesis de funcionamiento más desfavorable, que corresponde al 100% de los consumos en parcelas y caudal derivado los sectores vecinos, mas el caudal de incendios en su posición más desfavorable, pudiendo comprobarse que la red cumple holgadamente.

Cabe recordar que a efectos de cálculo, para el reparto de caudales se ha considerado una acometida o punto de consumo por frente de fachada en parcelas.

3. GRUPO DE BOMBEO PARA SUMINISTRO A DEPÓSITO REGULADOR.

3.1. INTRODUCCIÓN

La situación del depósito proyectado, a mayor cota que los depósitos de abastecimiento municipales, obliga a diseñar un grupo de bombeo que eleve el agua hasta el depósito proyectado.

En función de los datos disponibles, se estimará el conducto necesario así como el grupo de bombeo a instalar.

3.2. DATOS DE PARTIDA:

- Caudal 52,08 l/s (3.000 m³ en 16 horas)
- Δh_g 33,61 m
- Longitud 1.431.46 m
- Nº de bombas previsto 1+1

3.3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Conocido el caudal de cálculo (Q), y la velocidad máxima admisible para la impulsión (1.1 m/s), se entra en la fórmula de la continuidad y se estima el diámetro de tubería más apropiado.

$$Q = s * v; \quad s = \pi * r^2$$

Conocido el diámetro, se procede a obtener la curva característica de la tubería:

$$H_m = H_g + r * Q^2$$

Donde r, por la fórmula de Darcy-Weisbach se obtiene de:

$$r = \frac{8 * \lambda}{\pi^2 * g} \frac{L}{D^5}$$

Con esto se obtiene la altura manométrica de elevación, que junto con el caudal suministrado permite entrar en las tablas o curvas de bombas de diferentes empresas, obteniendo la bomba que hace que la instalación funcione en su punto óptimo, esto es, con el máximo rendimiento posible.

3.4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Partiendo de un caudal de 52.08 l/s, y tomando una velocidad máxima admisible, se obtiene que el diámetro comercial más adecuado es el de 250 mm.

Para fundición dúctil revestida interiormente con mortero, $\lambda = 0.05$. Con ello, se obtiene una

$$r = 6061.9.$$

Conocida la altura geométrica (33.61 m) y el caudal (0,05208 m³/s), se obtiene una altura manométrica de:

$$H_m = 33.61 + 16.39$$

A esta cantidad, se le incrementa un 5 % las pérdidas, en concepto de pérdidas localizadas como son elementos especiales, codos. Con lo que queda:

$$H_m = 50.00 \text{ m}$$

3.5. GRUPO DE BOMBEO

La impulsión se utiliza una tubería de fundición dúctil de 250 mm de diámetro.

Para la elección del grupo de bombeo a emplear, nos pusimos en contacto con bombas Marelli, que tras estudiar los datos facilitados nos recomendó dos bombas (1+1) modelo NEI 80 200. Dichas bombas son de tipo centrifuga horizontal, van dispuestas sobre bancada y la potencia de cada una es de 60 CV. Para el arranque-paro se emplean dos arrancadores estáticos.

Adoptando este grupo de bombeo se alcanza un rendimiento del conjunto del 80 %.

4. GRUPO ELECTRÓGENO.

Las instalaciones incluidas en la caseta de válvulas incluyen un grupo de presión compuesto por tres bombas centrifugas horizontales NEI 80 200 de Marelli o similar, de 50 Cv cada una a 2.900 r.p.m, montadas sobre bancada única, para garantizar la presión de suministro en la zona situada a una diferencia de cota insuficiente, respecto a la cota del depósito.

El informe municipal de 15 de abril de 2015, en el apartado de conclusiones señala que *"dada la indefinición actual de las infraestructuras de suministro eléctrico al sector, se considera conveniente la inclusión de grupos electrógenos de suministro de emergencia para las instalaciones de titularidad municipal del sector, con especial atención al depósito de agua potable"*.



Imagen del grupo electrógeno

Atendiendo a esta consideración se ha incluido en el Proyecto modificado la instalación de un grupo electrógeno para el funcionamiento de emergencia del grupo de presión, permitiendo el arranque de una de las bombas. El equipo se instalará en un cuarto adosado a la caseta de válvulas. Las características de este grupo para los equipos previstos son las siguientes:

- Grupo electrógeno diesel.
Cummins 125 Kva insonorizado Modelo TG125C ins (o similar).
Revoluciones / Frecuencia 1500rpm / 50Hz
Potencia Principal 90 kw / 113 kva
Potencia Standby 100 kw / 125 kva
Voltaje, Fases, Cableado 400/230 v, 3 fases, 4 cables
Factor Potencia 0.8
Máxima intensidad de salida 180A
Dimensiones (L*W*H) 3280*1080*1830 mm
Peso 1700kg
- Motor
Modelo 6BTA5.9-G2
Características Motor refrigerado por agua, 6 cilindros en línea, 4 ciclos, inyección directa
Máxima Potencia 116kw
Aspiración turboaspirada
Bore x Stroke 102 x 120 mm
Ratio Compresión 16.5:1
Consumo (L/H) 30 (100% load)
Desplazamiento 5.9
Expulsión Aire 176 (m3/min)
Compresión Aire 7.6 (m3/min)
Expulsión Gases 21 (m3/min)
Máxima Temperatura 601°C
Depósito Aceite 16.4 litros
Capacidad Líquido Refrigerante 11 litros (motor)
Sistema Arranque eléctrico 24v
Ajuste Velocidad Motor electrónico
Nivel Sonoro (A) @ 7m ≤72dBA
- Alternador
Stamford UCI274D
Leroy Somer ISA44.2S7
Autoexcitado sin escobillas
Tipo Aislamiento H

Tipo Protección IP23
Tipo Conexión re-conectable
Regulación Voltage $\leq 1.5\%$
Dispersión Onda $< 1.5\%$
THF/TIF $< 2\%/50\%$

**APÉNDICE 9.1.- HIPOTESIS DE FUNCIONAMIENTO: 100 % DE LOS CONSUMOS + INCENDIO
(CROQUIS Y LISTADOS DE CALCULO)**

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1 Fecha:03/02/10

1. Descripción de la red hidráulica

- Título: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1
- Dirección: BENIDORM
- Población: BENIDORM (ALICANTE)
- Fecha: 03/02/2010

Notas: Recálculo red de agua potable

- Viscosidad del fluido: 1.15000000 x10-6 m2/s
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. Descripción de los materiales empleados

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A PN20 TUBO FNCGL - Rugosidad: 0.02000 mm

Descripción	Diámetros mm
DN100	103.0
DN150	153.4
DN200	203.6
DN250	254.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. Formulación

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

h = f · $\frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$

Re = $\frac{v \cdot D}{\nu}$

f = $\frac{64}{Re}$

$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left(\frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1 Fecha:03/02/10

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m3/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν es la viscosidad cinemática del fluido en m2/s
- f_l es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- f_t es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando f_l o f_t según sea necesario para calcular la caída de presión. Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.0.

4. Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Normal	Hipótesis Hidrante 3	Hipótesis Hidrante 4	Hipótesis Hidrante 5	Hipótesis Hidrante 6
Normal	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidrante 1	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
Hidrante 2	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00

5. Resultados

5.1 Listado de nudos

Combinación: Normal					
Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H3	87.45	0.00	126.87	39.42	Pres. máx.
H4	91.88	0.00	126.89	35.01	
H5	88.17	0.00	126.39	38.22	
H6	94.14	0.00	126.39	32.25	
NC1	89.92	0.00	126.91	36.99	
NC2	80.02	0.00	127.20	47.18	
NC3	85.80	0.00	127.15	41.35	
NC4	89.25	19.00	126.39	37.14	
NC5	85.90	0.00	126.51	40.61	
NC6	94.90	0.00	126.90	32.00	
NC7	81.95	0.00	126.71	44.76	Pres. mín.
NC8	95.15	0.80	126.94	31.79	
NC9	80.16	0.00	127.22	47.06	
NC10	92.65	1.90	126.90	34.25	
NC11	91.52	0.80	127.02	35.50	
NC12	87.90	0.00	127.12	39.22	
NC13	87.90	0.00	127.12	39.22	
NC14	86.50	2.20	126.91	40.41	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1

Fecha:03/02/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC15	88.43	1.20	127.01	38.58	
NC16	85.52	0.00	127.11	41.59	
NC17	91.88	1.10	126.89	35.01	
NC18	85.30	2.10	126.87	41.57	
NC19	90.52	1.10	126.87	36.35	
NC20	84.60	0.00	126.93	42.33	
NC21	89.46	0.00	126.90	37.44	
NC22	83.30	0.00	126.87	43.57	
NC23	84.10	0.00	126.87	42.77	
NC24	90.95	0.00	126.88	35.93	
NC25	94.28	0.00	126.90	32.62	
NNC7	88.46	19.00	126.43	37.97	
NNC9	89.19	1.90	126.94	37.75	
NNC12	83.11	1.20	127.17	44.06	
SG1	92.50	-52.30	127.50	35.00	

Combinación: Hidrante 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H3	87.45	16.66	121.51	34.06	
H4	91.88	16.66	122.09	30.21	
H5	88.17	0.00	125.98	37.81	
H6	94.14	0.00	125.98	31.84	
NC1	89.92	0.00	123.21	33.29	
NC2	80.02	0.00	126.64	46.62	
NC3	85.80	0.00	126.14	40.34	
NC4	89.25	19.00	125.98	36.73	
NC5	85.90	0.00	126.09	40.19	
NC6	94.90	0.00	122.72	27.82	Pres. min.
NC7	81.95	0.00	126.30	44.35	
NC8	95.15	0.80	123.47	28.32	
NC9	80.16	0.00	126.81	46.65	Pres. máx.
NC10	92.65	1.90	122.96	30.31	
NC11	91.52	0.80	124.72	33.20	
NC12	87.90	0.00	125.83	37.93	
NC13	87.90	0.00	125.79	37.89	
NC14	86.50	2.20	123.48	36.98	
NC15	88.43	1.20	124.93	36.50	
NC16	85.52	0.00	125.85	40.33	
NC17	91.88	1.10	122.13	30.25	
NC18	85.30	2.10	122.27	36.97	
NC19	90.52	1.10	121.56	31.04	
NC20	84.60	0.00	123.83	39.23	
NC21	89.46	0.00	123.12	33.66	
NC22	83.30	0.00	121.80	38.50	
NC23	84.10	0.00	121.67	37.57	
NC24	90.95	0.00	121.79	30.84	
NC25	94.28	0.00	122.65	28.37	
NNC7	88.46	19.00	126.02	37.56	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1

Fecha:03/02/10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NNC9	89.19	1.90	124.01	34.82	
NNC12	83.11	1.20	126.37	43.26	
SG1	92.50	-85.62	127.50	35.00	

Combinación: Hidrante 2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
H3	87.45	0.00	126.46	39.01	
H4	91.88	0.00	126.48	34.60	
H5	88.17	16.66	123.13	34.96	
H6	94.14	16.66	123.39	29.25	Pres. min.
NC1	89.92	0.00	126.49	36.57	
NC2	80.02	0.00	126.79	46.77	Pres. máx.
NC3	85.80	0.00	126.74	40.94	
NC4	89.25	19.00	124.03	34.78	
NC5	85.90	0.00	124.51	38.61	
NC6	94.90	0.00	126.49	31.59	
NC7	81.95	0.00	125.18	43.23	
NC8	95.15	0.80	126.52	31.37	
NC9	80.16	0.00	126.81	46.65	
NC10	92.65	1.90	126.49	33.84	
NC11	91.52	0.80	126.61	35.09	
NC12	87.90	0.00	126.71	38.81	
NC13	87.90	0.00	126.70	38.80	
NC14	86.50	2.20	126.49	39.99	
NC15	88.43	1.20	126.60	38.17	
NC16	85.52	0.00	126.70	41.18	
NC17	91.88	1.10	126.48	34.60	
NC18	85.30	2.10	126.46	41.16	
NC19	90.52	1.10	126.46	35.94	
NC20	84.60	0.00	126.52	41.92	
NC21	89.46	0.00	126.49	37.03	
NC22	83.30	0.00	126.46	43.16	
NC23	84.10	0.00	126.46	42.36	
NC24	90.95	0.00	126.47	35.52	
NC25	94.28	0.00	126.49	32.21	
NNC7	88.46	19.00	124.28	35.82	
NNC9	89.19	1.90	126.53	37.34	
NNC12	83.11	1.20	126.76	43.65	
SG1	92.50	-85.62	127.50	35.00	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1

Fecha:03/02/10

Combinación: Normal							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
H3	NC19	6.32	DN100	-0.23	-0.00	-0.03	Vel.mín.
H3	NC23	11.20	DN100	0.23	0.00	0.03	
H4	NC17	3.46	DN150	-1.33	-0.00	-0.07	
H4	NC24	26.62	DN100	1.33	0.01	0.16	
H5	H6	43.85	DN150	0.00	0.00	0.00	
H6	NC4	30.30	DN150	0.00	0.00	0.00	
NC1	NC10	9.55	DN100	1.58	0.01	0.19	
NC1	NC14	15.07	DN100	-0.77	-0.00	-0.09	
NC1	NC21	4.54	DN100	1.87	0.00	0.22	
NC1	NNC9	25.68	DN100	-2.67	-0.04	-0.32	
NC2	NC9	16.67	DN200	-14.30	-0.02	-0.44	Vel.máx.
NC2	NC16	26.72	DN100	4.17	0.09	0.50	
NC2	NNC12	12.53	DN150	10.13	0.03	0.55	
NC3	NC12	15.39	DN150	8.93	0.03	0.48	
NC3	NNC12	11.58	DN150	-8.93	-0.02	-0.48	
NC4	NNC7	20.75	DN200	-19.00	-0.04	-0.58	
NC5	NC7	30.98	DN200	-38.00	-0.21	-1.17	
NC5	NNC7	11.05	DN200	38.00	0.07	1.17	
NC6	NC8	23.13	DN100	-2.75	-0.04	-0.33	
NC6	NC10	11.55	DN100	0.32	0.00	0.04	
NC6	NC25	5.74	DN150	2.43	0.00	0.13	Vel.máx.
NC7	NC9	75.98	DN200	-38.00	-0.51	-1.17	
NC8	NN29	14.55	DN100	-3.55	-0.04	-0.43	
NC9	SG1	68.23	DN250	-52.30	-0.28	-1.03	
NC11	NC13	27.05	DN100	-4.35	-0.10	-0.52	
NC11	NN29	20.43	DN100	3.55	0.05	0.43	
NC12	NC13	2.18	DN150	8.93	0.00	0.48	
NC13	NNC9	45.10	DN100	4.57	0.17	0.55	
NC14	NC20	14.09	DN100	-2.97	-0.03	-0.36	
NC15	NC16	31.17	DN100	-4.17	-0.10	-0.50	
NC15	NC20	44.30	DN100	2.97	0.08	0.36	Vel.máx.
NC17	NC25	39.19	DN150	-2.43	-0.01	-0.13	
NC18	NC21	40.05	DN100	-1.87	-0.03	-0.22	
NC18	NC22	32.12	DN100	-0.23	-0.00	-0.03	
NC19	NC24	19.58	DN100	-1.33	-0.01	-0.16	
NC22	NC23	8.68	DN100	-0.23	-0.00	-0.03	

Combinación: Hidrante 1							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
H3	NC19	6.32	DN100	-7.14	-0.05	-0.86	Vel.mín.
H3	NC23	11.20	DN100	-9.52	-0.16	-1.14	
H4	NC17	3.46	DN150	-24.90	-0.04	-1.35	
H4	NC24	26.62	DN100	8.24	0.30	0.99	
H5	H6	43.85	DN150	0.00	0.00	0.00	
H6	NC4	30.30	DN150	0.00	0.00	0.00	
NC1	NC10	9.55	DN100	13.25	0.26	1.59	
NC1	NC14	15.07	DN100	-10.51	-0.26	-1.26	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1

Fecha:03/02/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC1	NC21	4.54	DN100	11.62	0.10	1.39	Vel.máx.
NC1	NNC9	25.68	DN100	-14.36	-0.80	-1.72	
NC2	NC9	16.67	DN200	-47.62	-0.17	-1.46	
NC2	NC16	26.72	DN100	13.91	0.79	1.67	
NC2	NNC12	12.53	DN150	33.71	0.27	1.82	
NC3	NC12	15.39	DN150	32.51	0.31	1.76	
NC3	NNC12	11.58	DN150	-32.51	-0.23	-1.76	
NC4	NNC7	20.75	DN200	-19.00	-0.04	-0.58	
NC5	NC7	30.98	DN200	-38.00	-0.21	-1.17	
NC5	NNC7	11.05	DN200	38.00	0.07	1.17	
NC6	NC8	23.13	DN100	-14.65	-0.75	-1.76	Vel.máx.
NC6	NC10	11.55	DN100	-11.35	-0.23	-1.36	
NC6	NC25	5.74	DN150	26.00	0.08	1.41	
NC7	NC9	75.98	DN200	-38.00	-0.51	-1.17	
NC8	NN29	14.55	DN100	-15.45	-0.52	-1.85	
NC9	SG1	68.23	DN250	-85.62	-0.69	-1.69	
NC11	NC13	27.05	DN100	-16.25	-1.06	-1.95	
NC11	NN29	20.43	DN100	15.45	0.73	1.85	
NC12	NC13	2.18	DN150	32.51	0.04	1.76	
NC13	NNC9	45.10	DN100	16.26	1.77	1.95	
NC14	NC20	14.09	DN100	-12.71	-0.35	-1.53	Vel.máx.
NC15	NC16	31.17	DN100	-13.91	-0.92	-1.67	
NC15	NC20	44.30	DN100	12.71	1.10	1.53	
NC17	NC25	39.19	DN150	-26.00	-0.52	-1.41	
NC18	NC21	40.05	DN100	-11.62	-0.85	-1.39	
NC18	NC22	32.12	DN100	9.52	0.47	1.14	
NC19	NC24	19.58	DN100	-8.24	-0.22	-0.99	
NC22	NC23	8.68	DN100	9.52	0.13	1.14	

Combinación: Hidrante 2							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
H3	NC19	6.32	DN100	-0.23	-0.00	-0.03	Vel.mín.
H3	NC23	11.20	DN100	0.23	0.00	0.03	
H4	NC17	3.46	DN150	-1.33	-0.00	-0.07	
H4	NC24	26.62	DN100	1.33	0.01	0.16	
H5	H6	43.85	DN150	-16.66	-0.26	-0.90	
H6	NC4	30.30	DN150	-33.32	-0.64	-1.80	
NC1	NC10	9.55	DN100	1.58	0.01	0.19	
NC1	NC14	15.07	DN100	-0.77	-0.00	-0.09	
NC1	NC21	4.54	DN100	1.87	0.00	0.22	
NC1	NNC9	25.68	DN100	-2.67	-0.04	-0.32	
NC2	NC9	16.67	DN200	-14.30	-0.02	-0.44	Vel.máx.
NC2	NC16	26.72	DN100	4.17	0.09	0.50	
NC2	NNC12	12.53	DN150	10.13	0.03	0.55	
NC3	NC12	15.39	DN150	8.93	0.03	0.48	
NC3	NNC12	11.58	DN150	-8.93	-0.02	-0.48	
NC4	NNC7	20.75	DN200	-52.32	-0.25	-1.61	
NC5	NC7	30.98	DN200	-71.32	-0.66	-2.19	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1

Fecha:03/02/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC5	NNC7	11.05	DN200	71.32	0.24	2.19	Vel.máx.
NC6	NC8	23.13	DN100	-2.75	-0.04	-0.33	
NC6	NC10	11.55	DN100	0.32	0.00	0.04	
NC6	NC25	5.74	DN150	2.43	0.00	0.13	
NC7	NC9	75.98	DN200	-71.32	-1.63	-2.19	
NC8	NN29	14.55	DN100	-3.55	-0.04	-0.43	
NC9	SG1	68.23	DN250	-85.62	-0.69	-1.69	
NC11	NC13	27.05	DN100	-4.35	-0.10	-0.52	
NC11	NN29	20.43	DN100	3.55	0.05	0.43	
NC12	NC13	2.18	DN150	8.93	0.00	0.48	
NC13	NNC9	45.10	DN100	4.57	0.17	0.55	
NC14	NC20	14.09	DN100	-2.97	-0.03	-0.36	
NC15	NC16	31.17	DN100	-4.17	-0.10	-0.50	
NC15	NC20	44.30	DN100	2.97	0.08	0.36	
NC17	NC25	39.19	DN150	-2.43	-0.01	-0.13	
NC18	NC21	40.05	DN100	-1.87	-0.03	-0.22	
NC18	NC22	32.12	DN100	-0.23	-0.00	-0.03	Vel.mín.
NC19	NC24	19.58	DN100	-1.33	-0.01	-0.16	
NC22	NC23	8.68	DN100	-0.23	-0.00	-0.03	

5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

6. Envolvente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
H3	NC19	6.32	DN100	7.14	0.05	0.86
H3	NC23	11.20	DN100	9.52	0.16	1.14
H4	NC17	3.46	DN150	24.90	0.04	1.35
H4	NC24	26.62	DN100	8.24	0.30	0.99
H5	H6	43.85	DN150	16.66	0.26	0.90
H6	NC4	30.30	DN150	33.32	0.64	1.80
NC1	NC10	9.55	DN100	13.25	0.26	1.59
NC1	NC14	15.07	DN100	10.51	0.26	1.26
NC1	NC21	4.54	DN100	11.62	0.10	1.39
NC1	NNC9	25.68	DN100	14.36	0.80	1.72
NC2	NC9	16.67	DN200	47.62	0.17	1.46
NC2	NC16	26.72	DN100	13.91	0.79	1.67
NC2	NNC12	12.53	DN150	33.71	0.27	1.82
NC3	NC12	15.39	DN150	32.51	0.31	1.76
NC3	NNC12	11.58	DN150	32.51	0.23	1.76
NC4	NNC7	20.75	DN200	52.32	0.25	1.61
NC5	NC7	30.98	DN200	71.32	0.66	2.19
NC5	NNC7	11.05	DN200	71.32	0.24	2.19
NC6	NC8	23.13	DN100	14.65	0.75	1.76

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1

Fecha:03/02/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
NC6	NC10	11.55	DN100	11.35	0.23	1.36
NC6	NC25	5.74	DN150	26.00	0.08	1.41
NC7	NC9	75.98	DN200	71.32	1.63	2.19
NC8	NN29	14.55	DN100	15.45	0.52	1.85
NC9	SG1	68.23	DN250	85.62	0.69	1.69
NC11	NC13	27.05	DN100	16.25	1.06	1.95
NC11	NN29	20.43	DN100	15.45	0.73	1.85
NC12	NC13	2.18	DN150	32.51	0.04	1.76
NC13	NNC9	45.10	DN100	16.26	1.77	1.95
NC14	NC20	14.09	DN100	12.71	0.35	1.53
NC15	NC16	31.17	DN100	13.91	0.92	1.67
NC15	NC20	44.30	DN100	12.71	1.10	1.53
NC17	NC25	39.19	DN150	26.00	0.52	1.41
NC18	NC21	40.05	DN100	11.62	0.85	1.39
NC18	NC22	32.12	DN100	9.52	0.47	1.14
NC19	NC24	19.58	DN100	8.24	0.22	0.99
NC22	NC23	8.68	DN100	9.52	0.13	1.14

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
H3	NC19	6.32	DN100	0.23	0.00	0.03
H3	NC23	11.20	DN100	0.23	0.00	0.03
H4	NC17	3.46	DN150	1.33	0.00	0.07
H4	NC24	26.62	DN100	1.33	0.01	0.16
H5	H6	43.85	DN150	0.00	0.00	0.00
H6	NC4	30.30	DN150	0.00	0.00	0.00
NC1	NC10	9.55	DN100	1.58	0.01	0.19
NC1	NC14	15.07	DN100	0.77	0.00	0.09
NC1	NC21	4.54	DN100	1.87	0.00	0.22
NC1	NNC9	25.68	DN100	2.67	0.04	0.32
NC2	NC9	16.67	DN200	14.30	0.02	0.44
NC2	NC16	26.72	DN100	4.17	0.09	0.50
NC2	NNC12	12.53	DN150	10.13	0.03	0.55
NC3	NC12	15.39	DN150	8.93	0.03	0.48
NC3	NNC12	11.58	DN150	8.93	0.02	0.48
NC4	NNC7	20.75	DN200	19.00	0.04	0.58
NC5	NC7	30.98	DN200	38.00	0.21	1.17
NC5	NNC7	11.05	DN200	38.00	0.07	1.17
NC6	NC8	23.13	DN100	2.75	0.04	0.33
NC6	NC10	11.55	DN100	0.32	0.00	0.04
NC6	NC25	5.74	DN150	2.43	0.00	0.13
NC7	NC9	75.98	DN200	38.00	0.51	1.17
NC8	NN29	14.55	DN100	3.55	0.04	0.43
NC9	SG1	68.23	DN250	52.30	0.28	1.03
NC11	NC13	27.05	DN100	4.35	0.10	0.52
NC11	NN29	20.43	DN100	3.55	0.05	0.43

Listado general de la instalación

Nombre Obra: URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1

Fecha:03/02/10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
NC12	NC13	2.18	DN150	8.93	0.00	0.48
NC13	NNC9	45.10	DN100	4.57	0.17	0.55
NC14	NC20	14.09	DN100	2.97	0.03	0.36
NC15	NC16	31.17	DN100	4.17	0.10	0.50
NC15	NC20	44.30	DN100	2.97	0.08	0.36
NC17	NC25	39.19	DN150	2.43	0.01	0.13
NC18	NC21	40.05	DN100	1.87	0.03	0.22
NC18	NC22	32.12	DN100	0.23	0.00	0.03
NC19	NC24	19.58	DN100	1.33	0.01	0.16
NC22	NC23	8.68	DN100	0.23	0.00	0.03

7. Medición

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A PN20 TUBO FNCGL			
Descripción	Longitud m	Long. mayorada m	
DN100	457.51	549.01	
DN150	164.22	197.06	
DN200	155.42	186.51	
DN250	68.23	81.88	

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

URBANIZACIÓN DEL P.P.3/1
Escala: 1:500
Hipótesis: Normal presurizada
identificación de los nudos

