



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA
AMPLIACIÓN DE LA RED DE
DISTRIBUCIÓN DE CALOR (DISTRICT
HEATING) PARA LA POBLACIÓN DE
SALARDÚ (NAUT ARAN).

Emplazamiento

25598 · Salardú (Naut Aran)

Datos de la propiedad



Ajuntament Naut Aran

Autor del Proyecto

E3G Ingeniería y energía

Fecha del proyecto

Septiembre de 2024

E3G

ENGINYERIA
I ENERGIA

ILERT ENGINYERIA
K2 CONSULTING

ÍNDICE DE CONTENIDOS

- 1 DATOS GENERALES
 - 1.1 TÍTULO DEL PROYECTO
 - 1.2 EMPLAZAMIENTO
 - 1.3 DATOS DEL SOLICITANTE DEL DOCUMENTO
 - 1.4 DATOS DEL AUTOR DEL DOCUMENTO
 - 1.5 OBJETO DEL PROYECTO
 - 1.6 ANTECEDENTES
- 2 NORMATIVAS DE APLICACIÓN
 - 2.1 OBJETO
 - 2.2 NORMATIVA TÉCNICA GENERAL DE EDIFICACIÓN
 - 2.2.1 ASPECTOS GENERALES
 - 2.2.2 SEGURIDAD Y SALUD
 - 2.2.3 USO DEL EDIFICIO
 - 2.2.4 ACCESIBILIDAD
 - 2.2.5 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
 - 2.2.6 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
 - 2.2.7 SALUBRIDAD
 - 2.2.8 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
 - 2.2.9 AHORRO DE ENERGÍA
 - 2.3 NORMATIVA DE LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS
 - 2.3.1 INSTALACIÓN DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
 - 2.3.2 INSTALACIONES DE FONTANERÍA
 - 2.3.3 INSTALACIONES TÉRMICAS
 - 2.3.4 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
 - 2.3.5 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
 - 2.3.6 INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
 - 2.3.7 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES
 - 2.3.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN AL RAYO
 - 2.3.9 INSTALACIONES DE GASES COMBUSTIBLES
- 3 DATOS BÁSICOS DE LOS EQUIPAMIENTOS / INFRAESTRUCTURAS
 - 3.1 CAMÍ DETH PUJÓ
 - 3.2 IGLÈSIA DE SAN ANDREU DE SALARDÚ
- 4 OBRA CIVIL
 - 4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES
- 5 DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA RED DE CALOR URBANA
 - 5.1 TUBERÍAS PREAISLADAS
- 6 SUBESTACIONES DE INTERCAMBIO
- 7 ELEMENTOS SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN
 - 7.1.1 ZANJAS
 - 7.1.2 PERICONES DE REGISTRO
 - 7.1.3 ACCESORIOS
 - 7.1.4 SISTEMA DE CONTROL
- 8 CENTRAL ENERGÉTICA DE PRODUCCIÓN
- 9 INSTALACIONES
 - 9.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

- 9.1.1 ANTECEDENTES
- 9.1.2 POTENCIA INSTALADA
- 9.1.3 BALANCE DE POTENCIA
- 9.1.4 SUMINISTRO
- 9.1.5 CLASIFICACIÓN DE ZONAS SEGÚN SU ACTIVIDAD DE ACUERDO AL R.B.T.
- 9.1.6 REGLAMENTACIÓN APLICABLE
- 9.1.7 PUESTA A TIERRA
- 9.1.8 ESPECIFICACIONES DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS
- 9.1.9 CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO
- 9.1.10 CÁLCULOS DE LAS LÍNEAS
- 9.1.11 AUTORIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 9.1.12 OTRAS ACTUACIONES
- 9.2 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO
 - 9.2.1 ANTECEDENTES
 - 9.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA
 - 9.2.3 ORGANIZACIÓN DE CIRCUITOS Y ENCENDIDOS
- 10 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 10.1 NORMATIVA APLICABLE
 - 10.2 IDENTIFICACIÓN Y MUNICIPIO
 - 10.3 POSEEDOR DE RESIDUOS
 - 10.4 GESTOR DE RESIDUOS
 - 10.5 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR
 - 10.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS
 - 10.7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS
 - 10.8 REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN
 - 10.9 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
 - 10.9.1 POR EL PRODUCTOR DE RESIDUOS
 - 10.9.2 POR EL POSEEDOR DE RESIDUOS
 - 10.9.3 POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA
 - 10.9.4 PARA EL PERSONAL DE LA OBRA
 - 10.9.5 POR EL GESTOR DE RESIDUOS
 - 10.9.6 POR EL GESTOR DE RESIDUOS EN ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN
 - 10.10 CÁLCULO DE LA FIANZA EN FUNCIÓN DE LAS TONELADAS DE RESIDUO
- 11 PLIEGO DE CONDICIONES
 - 11.1 PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD, MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN
 - 11.1.1 PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD
 - 11.1.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN
 - 11.1.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)
 - 11.1.4 SISTEMAS DE PROTECCIONES COLECTIVAS (SPC)
 - 11.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN
 - 11.2.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 11.2.2 SERVICIO MÉDICO
 - 11.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 11.4 INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONFORT
 - 11.5 CONDICIONES ECONÓMICAS

- 11.6 CUMPLIMIENTO DEL RD 1627/1997 POR PARTE DEL PROMOTOR: COORDINADOR DE SEGURIDAD Y AVISO PREVIO
- 11.7 LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN
- 12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 12.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 12.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO
 - 12.3 PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
 - 12.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS
 - 12.4.1 SITUACIÓN DE LAS OBRAS
 - 12.4.2 PETICIONARIO
 - 12.4.3 DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
 - 12.4.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
 - 12.4.5 ACCESO A LAS OBRAS
 - 12.5 EJECUCIÓN DEL PROYECTO
 - 12.5.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO
 - 12.5.2 PLAZO DE EJECUCIÓN
 - 12.5.3 NÚMERO DE TRABAJADORES
 - 12.6 PARTES CONSTRUCTIVAS Y SUS RIESGOS
 - 12.6.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS
 - 12.6.2 SERVICIOS PROVISIONALES
 - 12.6.3 UNIDADES CONSTRUCTIVAS Y SUS RIESGOS
 - 12.6.4 RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LOS TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES (ANEXO II DEL R.D. 1627/1997)
 - 12.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES MATERIALES UTILIZADOS
 - 12.8 RIESGOS EN EL ÁREA DE TRABAJO
 - 12.9 PREVENCIÓN DEL RIESGO
 - 12.9.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 12.9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA MANIPULACIÓN Y USO DE HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA
 - 12.9.3 INFORMACIÓN
 - 12.9.4 FORMACIÓN
 - 12.9.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
 - 12.9.6 SERVICIOS HIGIÉNICOS Y DE PERSONAL
 - 12.9.7 RECONOCIMIENTO MÉDICO
 - 12.9.8 PREVENCIÓN DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS
 - 12.10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN
 - 12.11 PLAN DE SEGURIDAD
 - 12.12 LIBRO DE INCIDENCIAS
 - 12.13 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 12.14 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN SSO
- 13 CONTROL DE CALIDAD
 - 13.1 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES
 - 13.1.1 RELACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS CONTROLES A REALIZAR DE ACUERDO CON EL DECRETO 375/88 DE 1 DE DICIEMBRE DE 1988
 - 13.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 375/88
 - 13.3 MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO TÉRMICO, SOLUCIÓN DE CIERRES EXTERIORES DE FACHADA

- 13.3.1 CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN
- 13.3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO
- 13.4 MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO ACÚSTICO, PARAMENTOS INTERIORES VERTICALES Y HORIZONTALES
 - 13.4.1 CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN
 - 13.4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO
- 13.5 MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO CONTRA EL FUEGO, PARAMENTOS INTERIORES VERTICALES Y HORIZONTALES
 - 13.5.1 CONTROLES EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN
 - 13.5.2 ENSAYOS DE LABORATORIO
- 13.6 HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL
 - 13.6.1 IDENTIFICACIÓN
 - 13.6.2 PARÁMETROS A CONTROLAR (SEGÚN REQUERIMIENTOS DEL MATERIAL)
 - 13.6.3 CONTROL DE RECEPCIÓN
 - 13.6.4 CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO
 - 13.6.5 CONTROL DESPUÉS DEL SUMINISTRO
 - 13.6.6 COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN
 - 13.6.7 TOMA DE MUESTRAS
- 13.7 ACERO EN BARRAS O ROLLOS
 - 13.7.1 IDENTIFICACIÓN
 - 13.7.2 PARÁMETROS POR CONTROLAR (SEGÚN REQUERIMIENTOS DEL MATERIAL)
 - 13.7.3 CONTROL DE RECEPCIÓN
- 14 ANEXOS
 - 14.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
 - 14.2 FICHAS GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 14.3 FICHAS TÉCNICAS
- 15 PRESUPUESTO
 - 15.1 MEDICIONES
 - 15.2 APLICACIÓN DE PRECIOS
 - 15.3 RESUMEN DE PRESUPUESTO
 - 15.4 ÚLTIMA HOJA
- 16 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA APMLIACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR (DISTRICT HEATING) PARA LA POBLACIÓN DE SALARDÚ (NAUT ARAN)

1 DATOS GENERALES

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Título del Proyecto:	PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA APMLIACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR (DISTRICT HEATING) PARA LA POBLACIÓN DE SALARDÚ (NAUT ARAN)
----------------------	--

1.2 EMPLAZAMIENTO

Equipamientos/ Infraestructuras:	(1) Conexión a Camí deth Pujó y (2) Conexión a iglesia.
Calles afectadas:	(1) Calle Santa Creu y (2) Acceso a iglesia.
Usos:	(1) Administrativo y (2) Infraestructuras.



Figura 1. Situación equipamientos / infraestructuras dentro del entorno urbano.

1.3 DATOS DEL SOLICITANTE DEL DOCUMENTO

Organismo:	AYUNTAMIENTO DE SALARDÚ (NAUT ARAN)
CIF:	P-2523300-H
Representante:	Sr. César Ruíz-Canela Nieto (alcalde presidente Ayuntamiento Naut Aran)
DNI:	41096405-M
Dirección:	Travessa de Balmes, 2
Población:	CP. 25598 · Salardú, Naut Aran (Val d'Aran, Lleida)
Teléfono:	973 644 033

1.4 DATOS DEL AUTOR DEL DOCUMENTO

Nombre:	ANTONI GIMBERNAT PIÑOL
DNI:	43708293J
Numero Colegiado:	15.699
Razón Social:	E3G ENGINYERIA I ENERGIA
CIF:	B25417163
Dirección:	Av. Estudi General, 7. Altilló 6
Población:	25001 · Lleida
Teléfono:	973.231.468
Mail:	tgimbernat@e3g.es

1.5 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es ampliar la red de distribución de calor asociada a una central térmica de biomasa en Salardú. Se ampliará en los siguientes puntos:

- Camí deth Pujó
- Iglesia de San Andrèu de Salardú.

1.6 ANTECEDENTES

Se redactó un proyecto en junio 2024 con el título “Proyecto de ejecución para la implantación de una central térmica de biomasa de 1200 kW asociada a un sistema de distribución de calor (district heating) para la población de Salardú (Naut Aran)”, con los objetivos de reducir los impactos ambientales, controlar el precio de la energía, mantener la seguridad funcional y contribuir al desarrollo sostenible de la población.

En este anterior proyecto, se hizo la previsión de conexión para un futuro de las estaciones mencionadas para su ampliación, con la ejecución de una derivación en forma de "T" de las tuberías preaisladas con un pericón de registro para realizar su conexionado en el momento de su ejecución.

El proyecto previo la instalación de una central térmica en la zona de aparcamiento situado junto a la carretera C-28, concretamente adosado al edificio de la brigada municipal (ver imagen de a continuación).

De la producción saldría una red de calor enterrada que suministraría, a través de agua caliente, la energía térmica para calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) a los diferentes edificios/ infraestructuras conectadas.

2 NORMATIVAS DE APLICACIÓN

2.1 OBJETO

El Decreto 462/1971 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", establece que en la memoria y en el pliego de prescripciones técnicas particulares de cualquier proyecto de edificación se haga constar expresamente la observancia de las normas de la presidencia del gobierno y las del ministerio de la vivienda sobre la construcción vigentes.

Es por ello conveniente que en la memoria figure un capítulo que haga alusión al citado decreto y especifique que en el proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre edificación e instalaciones.

Asimismo, en el pliego de prescripciones técnicas particulares se incluirá una relación de las normas vigentes aplicables sobre construcción y se remarcará que en la ejecución de la obra se observarán las mismas.

El marco normativo actual de la edificación se basa en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), que se desarrolla con el Código técnico de la Edificación (CTE) y se complementa con el resto de reglamentos y disposiciones de ámbito estatal, autonómico y local.

También, hay que tener presente que, en muchos casos, el texto legal remite a otras normas como las UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paralelamente, para garantizar las exigencias de calidad de la edificación, las características técnicas de los productos, equipos y sistemas que se incorporen con carácter permanente a los edificios, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, y los Decretos y normas armonizadas que la desarrollan.

En este documento de ayuda de la normativa técnica, se ha estructurado con relación a los capítulos del proyecto para facilitar su aplicación. Se ordena en aspectos generales, requisitos generales del edificio, sistemas constructivos y, finalmente, documentación complementaria del proyecto como la certificación energética o el control de calidad.

Se identifica **en color negro la normativa de ámbito estatal**, la normativa del ámbito catalán y las posibles ordenanzas y disposiciones municipales quedan descritas a continuación de las estatales.

Esta relación de normativa técnica tiene carácter genérico y habrá que adecuarla y completarla en cada proyecto en función de su alcance y de los usos previstos.

2.2 NORMATIVA TÉCNICA GENERAL DE EDIFICACIÓN

2.2.1 Aspectos generales

- **Ley de Ordenación de la Edificación, LOE.**
 - Ley 38/1999 (BOE-A-1999-21567), modificación: Ley 53/2002, (BOE-A-2002-25412) y Ley 24/2001 (BOE-A-2001-24965). Dictado en conformidad a la aprobación del Código Técnico de la Edificación: Real Decreto 314/2006 (BOE-A-2006-5515). Modificado por Ley 25/2009 (BOE-A-2009-20725). Se dicta de conformidad sobre entidades y laboratorios de ensayos para control de calidad de la edificación Real Decreto 410/2010 (BOE-A-2010-6368). Se modifica por Ley 8/2013 (BOE-A-2013-6938). Se añade por Ley 9/2014 (BOE-A-2013-6938). Se modifica por Ley 20/2015 (BOE-A-2015-7897). Modificada por el Real Decreto-Ley 3/2020, de 4 de junio (BOE-A-2020-1651) y por el Real Decreto Legislativo 1/2020, de 5 de mayo (BOE-A-2020-4859).
- **Código Técnico de la Edificación, CTE.**
 - Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006 (BOE-A-2006-5516) modificado por RD 1371/2007 (BOE-A-2007-18400), Orden VIV 984/2009 (BOE-A-2009-6743) y sus correcciones de errores y errores (BOE-A-2008-1337). RD 173/10 por el que se modifica el Código técnico de la edificación, en materia de accesibilidad y no discriminación a personas con discapacidad (BOE-A-2010-4056). La Ley 8/2013 (BOE-A-2013-6938) y la Orden FOM/ 1635/2013, de actualización del DB HE (BOE-A-2013-9511) con corrección de errores (BOE-A-2013-9511). Y modificación posterior por el Real Decreto 732/2019 (BOE-A-2019-18528).
- **Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción.**

- Real Decreto 1630/1992 modificado por el RD 1328/1995, marcado CE de los productos, equipos y sistemas (BOE-A-1993-3344), modificado por Directiva 93/68 (DOUE-L-1993-81403). Se dicta de conformidad: publicando la referencia de las normas para productos de aislamiento térmico, geo textiles, sistemas fijos de extinción de incendios y paneles de cartón-yeso, Decisión 2003/312 (DOUE-L-2003-80670); sobre certificación de productos de construcción en contacto con el agua de consumo humano, Decisión 2002/359 (DOUE-L-2002-80842); sobre clasificación del comportamiento de las cubiertas contra fuego exterior, Decisión 2001/671 (DOUE-L-2001-82100); sobre la certificación de la conformidad de productos de construcción, Decisión 2001/19 (DOUE-L-2001-80026); sobre el procedimiento de certificación de la conformidad de productos de construcción, Decisión 2000/606 (DOUE-L-2000-81911); sobre la clasificación de las propiedades de resistencia al fuego de productos de construcción, las obras de construcción y los elementos de los mismos, Decisión 2000/367 (DOUE-L-2000-80961); sobre la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción, Decisión 2000/147 (DOUE-L-2000-80331); sobre Certificación de la Conformidad de determinados productos, Directiva 95/204 (DOUE-L-1995-80712); sobre la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción, Decisión 94/611 (DOUE-L-1994-81414). Se modifica por el Reglamento 1882/2003 (DOUE-L-2003-81785) y el Reglamento 305/2011 (DOUE-L-2011-80721).
- **Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.**
 - Decreto 462/1971 (BOE-A-1971-418) modificado por el Real Decreto 129/85 (BOE-A-129-1985).
- **Regulación de los derribos y otros residuos de la construcción.**
 - Decreto 201/1994 (BOE-A-1994-4865).
- **Normas sobre el libro de Órdenes y asistencias en obras de edificación.**
 - Orden 9/6/1971 (BOE-A-1971-756) corrección de errores (BOE-A-1971-41959) modificada por la Orden 17/6/71 (BOE-A-1971-939).
- **Libro de Órdenes y visitas en viviendas de protección oficial.**
 - Orden 26/05/1970 (BOE-A-1970-585) modificada por Decreto 2114/1968 (BOE-A-1968-1060).
- **Certificado final de dirección de obras.**
 - Orden 10/02/1972 (BOE-A-1972-214) con corrección de errores por BOE núm. 48 (BOE-A-1972-34309).

2.2.2 Seguridad y Salud

- **Prevención de Riesgos Laborales.**
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. núm. 269, 10 de noviembre de 1995).
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los puestos de trabajo.
 - Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (B.O.E. núm. 256, 25 de octubre de 1997).
 - 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 (B.O.E. núm. 148, 21 de junio de 2001).
- **Inicio actividades de Empresas y Centro de Trabajo.**
 - Orden de 6 de mayo de 1998, por la que se deroga la O.M. 6 octubre de 1986, sobre requisitos y datos que han de reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo (B.O.E. n.º 117, 16 de Mayo de 1998).
 - Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria (B.O.E. núm. 176, 23 de Julio de 1992).

2.2.3 Uso del edificio

- **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.**
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (BOE: 24/04/97). Modifica y deroga algunos capítulos de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo". (O. 09/03/1971).

2.2.4 Accesibilidad

- **Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.**
 - Real Decreto 505/2007 (BOE-A-2007-9607). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal. Modificada por Real Decreto 173/2010 (BOE-A-2010-4056) y se dicta de conformidad a la Orden VIV/561/2010 (BOE-A-2010-4057).
- **CTE Parte I. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. SUA.**
- **CTE DB Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
 - Real Decreto 314/2006 (BOE-A-2006-5516) y sus modificaciones mencionadas en apartados anteriores.
- **Ley de accesibilidad.**
 - Ley 13/2014 (DOGC 4/11/2014).
- **Código de accesibilidad de Cataluña, de desarrollo de la Ley 20/91.**
 - Ley 135/1995 (DOGC 24/3/95).
- **TAAC: Mesa de Accesibilidad a las Actividades en Cataluña.**

2.2.5 Seguridad en caso de incendio

- **CTE Parte I. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. SI.**
- **CTE DB SI Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.**
 - Real Decreto 314/2006 (BOE-A-2006-5516) y sus modificaciones mencionadas en apartados anteriores.
- **Reglamento de Seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales. RSCIEI.**
 - Real Decreto 2267/2004 (BOE-A-2004-21216). Con corrección de errores y errores por BOE núm. 55 (BOE-A-2005-3663) y modificación posterior por el Real Decreto 560/2010 (BOE-A-2010-8190).
- **Prevención y seguridad en materia de incendios en establecimientos, actividades, infraestructuras y edificios.**
 - Ley 3/2010 del 18 de junio (BOE-A-2010-5882). Modificaciones por Ley 18/2020 (DOGC-f-2020-90557) y Ley 16/2015 (BOE-A-2015-9208).
- **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**
 - Real Decreto 513/2017 (BOE-A-2017-6606) al que se le han aplicado corrección de errores con el BOE núm. 230 (BOE-A-2017-10837).

2.2.6 Seguridad de utilización y accesibilidad

- **CTE Parte I. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. SUA.**
- **CTE DB Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

- SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- SUA-2 Seguridad frente al riesgo de impactos o pegatinas.
- SUA-3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- SUA-5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- SUA-6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- SUA-7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- SUA-8 Seguridad frente al riesgo causado por el rayo.
- SUA-9 Accesibilidad
- Real Decreto 314/2006 (BOE-A-2006-5516) y sus modificaciones mencionadas en apartados anteriores.

2.2.7 Salubridad

- **CTE Parte I. Exigencias básicas de Habitabilidad, Salubridad. HS.**
- **CTE DB HS Documento Básico Salubridad.**
 - HS 1 Protección frente a la humedad.
 - HS 2 Recogida y evacuación de residuos.
 - HS 3 Calidad del aire interior.
 - HS 4 Suministro de agua.
 - HS 5 Evacuación de aguas.
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.

2.2.8 Protección frente al ruido

- **CTE Parte I. Exigencias básicas de Habitabilidad Protección ante el ruido. HR.**
- **CTE DB HR Documento Básico Protección ante el ruido.**
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
- **Ley del ruido.**
- Ley 37/2003 (BOE 276, 18/1/2003).
- **Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.**
- RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007).
- **Ley de protección contra la contaminación acústica.**
- Ley 16/2002 (DOGC 3675, 1/07/2002).
- **Reglamento de la Ley 16/2002 de protección contra la contaminación acústica.**
- Decreto 76/2009 (DOGC 5506, 16/11/2009).
- Ordenanzas municipales propias de la administración local.

2.2.9 Ahorro de energía

- **CTE Parte I. Exigencias básicas de ahorro de energía. HE.**
- **CTE DB HE Documento Básico Ahorro de Energía.**
 - HE-0 Limitación del consumo energético.
 - HE-1 Limitación de la demanda energética.

- HE-2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas.
- HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones. Actualización DB HE: Orden FOM/ 1635/2013 (BOE 12/09/2013) con corrección de errores (BOE 08/11/2013).

2.3 NORMATIVA DE LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS

2.3.1 Instalación de recogida y evacuación de residuos

- **CTE DB HS 2 Recogida y evacuación de residuos.**
 - Ordenanzas municipales propias de la administración local.
- **CTE DB HS 4 Suministro de agua.**
- **CTE DB HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**
 - RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
- **Criterios sanitarios del agua de consumo humano.**
 - RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) y RD 314/2016 (BOE 30/7/2016).
- **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.**
 - RD 865/2003 (BOE 18/07/2003).
- **Reglamento de equipos a presión. R.E.P.**
 - RD 809/2021 (BOE 243 de 11/10/2021).
- **Medidas de fomento para el ahorro de agua en determinados edificios y viviendas.**

2.3.2 Instalaciones de fontanería

- **CTE DB HS 4 Suministro de agua.**
 - RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
 - Ordenanzas municipales propias de la administración local.

2.3.3 Instalaciones térmicas

- **CTE DB HE 2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas (remite al RITE).**
 - RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
- **RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.**
 - RD 1027/2007 (BOE 29/8/2007) y sus posteriores correcciones de errores y modificaciones.
- **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.**
 - RD 865/2003 (BOE 18/07/2003).
- **Condiciones higiénico-sanitarias para la prevención y control de la legionelosis.**
 - D 352/2004 (DOGC 29/07/2004).

2.3.4 Instalación de ventilación

- **CTE DB HS 3 Calidad del aire interior.**
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
- **RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.**
- RD 1027/2007 (BOE 29/8/2007) y sus posteriores correcciones de errores y modificaciones.
- **CTE DB SI 3.7 Control de humos.**
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
- **Reglamento de Seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales. RSCIEI.**
- RD 2267/2004 (BOE: 1/12/2004).

2.3.5 Instalaciones de electricidad

- **REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC.**
- RD 842/2002 (BOE 18/09/02).
- **ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del REBT y se modifican otras ITC de este.**
- RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014).
- **CTE DB HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
- **Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.**
- RD 1955/2000 (BOE 27/12/2000).
- **Normas sobre ventilación y accesos de ciertos centros de transformación.**
- Resolución 19/6/1984 (BOE 26/6/84).
- **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centro de transformación.**
- RD 337/2014 (BOE 9/6/2014).
- **Procedimiento que seguir en las inspecciones a realizar por los organismos de control que afectan a las instalaciones en uso no inscritas en el Registro de Instalaciones Técnicas de seguridad industrial de Cataluña (RITSIC).**
- Instrucción 1/2015, de 12 de marzo de la Dirección General de Energía y Minas.
- **Certificado sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras y construcciones a líneas eléctricas.**
- Resolución 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988).

2.3.6 Instalaciones de iluminación

- **CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.**
- **CTE DB SUA-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.**
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.
- **REBT ITC-28 Instalaciones en locales de pública concurrencia.**
- RD 842/2002 (BOE 18/09/02).
- **Ley de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.**

- Ley 6/2001 (DOGC 12/6/2001) y sus modificaciones.

2.3.7 Instalaciones de telecomunicaciones

- **Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.**
- RD Ley 1/98 de 27 de junio (BOE 28/02/98) modificación Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005) modificación Ley 38/99 (BOE 6/11/99).
- **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificaciones.**
- RD 346/2011 (BOE 1/04/2011).
- **Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de adecuación para la recepción de TD y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.**
- Orden ITC/1077/2006 (BOE 13/4/2006).

2.3.8 Instalaciones de protección al rayo

- **CTE DB SUA-8 y Anexo B Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.**
- RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) y sus modificaciones.

2.3.9 Instalaciones de gases combustibles

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.
- Norma UNE 60670 Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.

3 DATOS BÁSICOS DE LOS EQUIPAMIENTOS / INFRAESTRUCTURAS

3.1 CAMÍ DETH PUJÓ

Con el fin de evitar la formación de hielo, se prevé calefactar el Camí deth Pujó. Esta, se encuentra transversal entre Carrer de Santa Creu y Camí de Bellera.

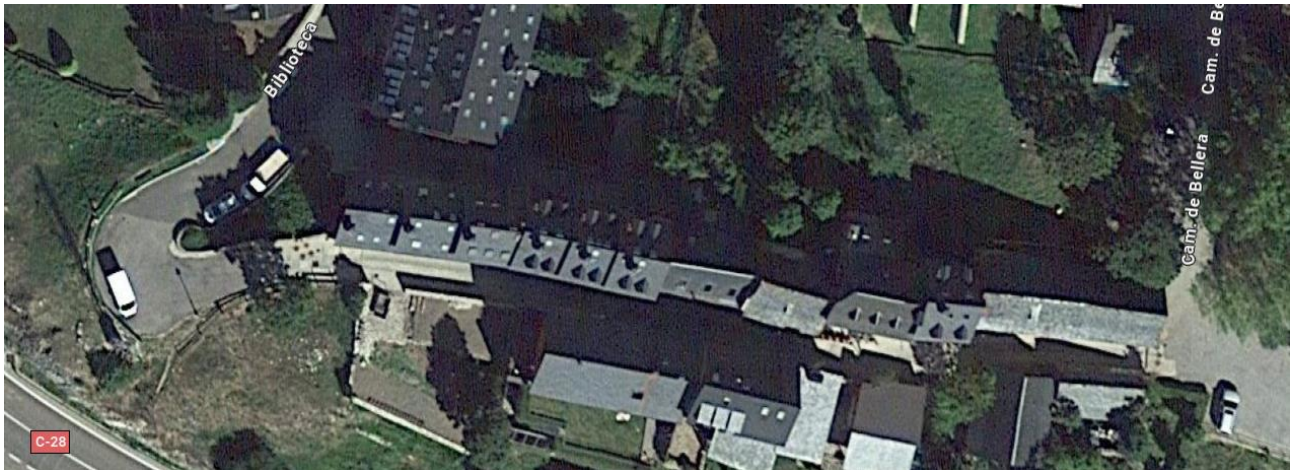


Figura 3. Futura rampa calefactada Camí deth Pujó.

3.2 IGLÈSIA DE SAN ANDREU DE SALARDÚ

La iglesia se encuentra ubicada entre la Calle San Andreu y Plaza de la Pica. Dispone de una superficie de 396 m², distribuidos en una nave de dos plantas y un campanario.

Su funcionamiento térmico, actualmente es con una serie de aerotermos eléctricos en el interior del edificio.

Su régimen de funcionamiento es de aproximadamente 52 días al año y de unas 104 horas/año.



Figura 4. Iglesia de San Andreu de Salardú

4 OBRA CIVIL

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

En el presente apartado del proyecto, se pone de manifiesto las actuaciones a ejecutar con el fin de implementar las subestaciones de intercambio de calor a la iglesia y Camí deth pujó a una red de calor urbana valorada en el proyecto previo anteriormente mencionado, para adecuar la zona de producción de calefacción de todos los edificios o infraestructuras que vayan a ser conectadas para mejorar el servicio, a petición del Ayuntamiento de Naut Aran.

Tal y como ya se ha apuntado anteriormente de manera resumida, las actuaciones de obra civil propuestas objeto del proyecto son el acoplamiento de la red y adaptación de las salas de producción de las diferentes infraestructuras o edificios mediante subestaciones de calor.

En el proyecto anterior se previó una futura actuación en las infraestructuras de iglesia y Camí deth pujó. Por ello la red se diseñó con las medidas óptimas para conectar las infraestructuras de este proyecto sin modificar la misma red, de esta forma, se minimiza el impacto de las obras en la población, así como el coste a repercutir sobre el precio de la energía.

A continuación, se muestra una imagen del recorrido diseñado previamente de la red de distribución de calor con cada una de las bifurcaciones en los edificios o infraestructuras a conectar.

En naranja la red planteada en el proyecto anterior y en rojo las ampliaciones para este proyecto.

Para más detalle, ver plano correspondiente de la documentación gráfica.

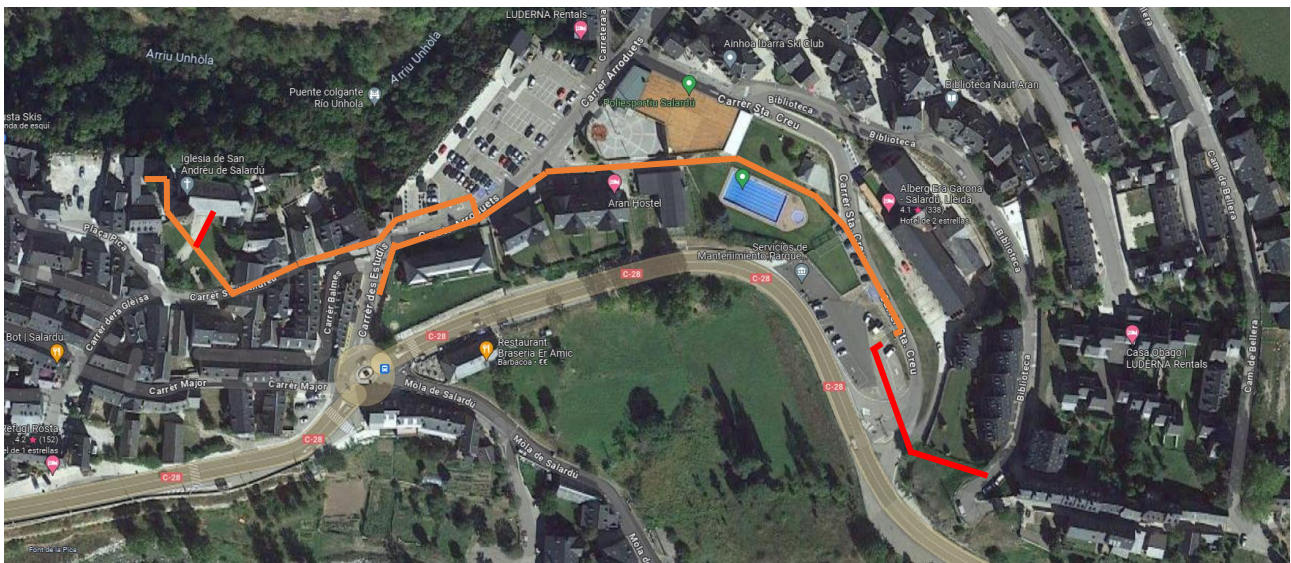
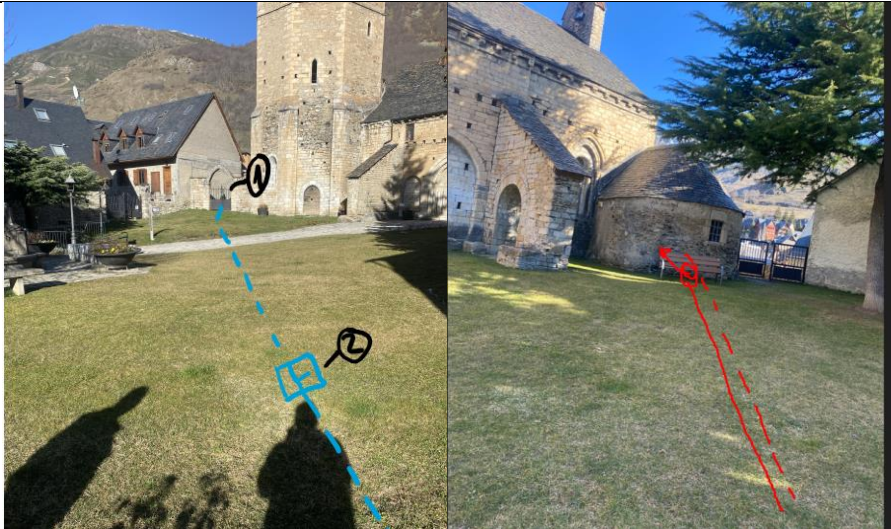


Figura 5. Red de distribución enterrada District Heating.

A continuación, se muestran el paso para la distribución de la red y las zonas de actuación:

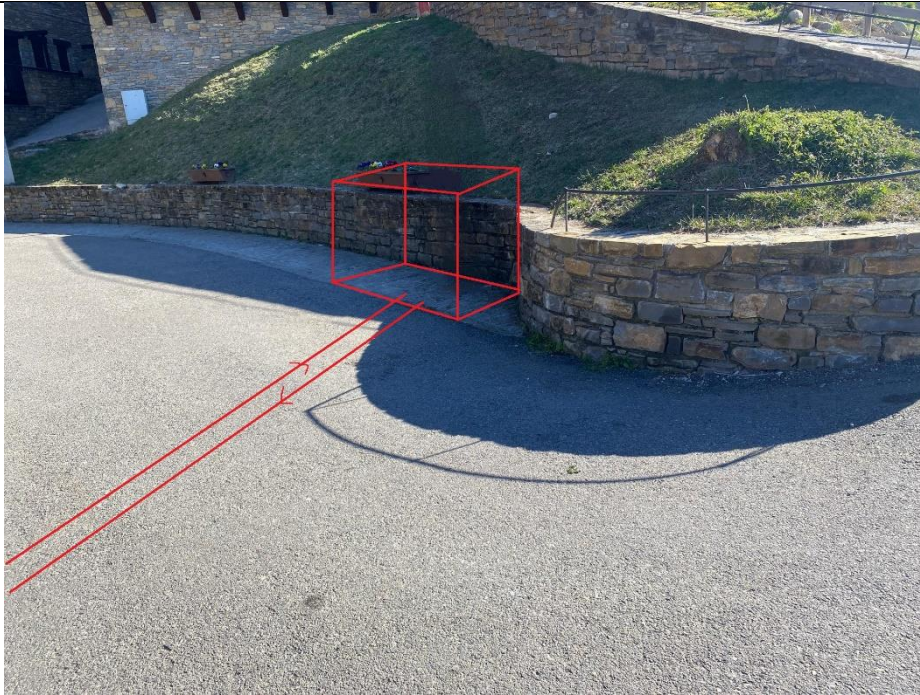


La red de distribución pasa por el césped de la plaza de la iglesia en dirección al **punto 1**, que es la puerta del cementerio.

El **punto 2** se indica una arqueta donde se previó dejar una "TE" para poder conectar la iglesia. A partir de este punto se hará una ampliación hasta el edificio. La subestación se ubicará en la sacristía.



Desde la sala de calderas se ampliará la red de distribución hacia Camí deth pujó.



En Camí deth pujó se implementará un armario técnico con el intercambiador, la bomba de recirculación los colectores para la implantación de la rampa calefactada i el cuadro eléctrico correspondiente.

En el apartado de documentación gráfica del presente proyecto, se adjunta los planos de donde se pueden observar todas las actuaciones objetos del presente proyecto.

La ampliación de la red de calor urbana se implementará por el recorrido comentado. En las zonas delimitadas para ejecutar las zanjas, se llevará a cabo una jornada previa de geolocalización para determinar el recorrido exacto con la menor afectación posible al suministro actual de los diferentes servicios afectados de la población.

En las zonas de asfalto, césped y muros existentes, se sustituirá la zanja con el mismo material o similar. En las zonas de paso con adoquines, se sustituirá la zona afectada con un pavimento de características similares, aunque con distinción de forma para marcar de forma evidente el paso de esta nueva red enterrada. Se contempla la reposición de los servicios afectados durante la ejecución en la excavación de estas zanjas.

5 DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA RED DE CALOR URBANA

El District Heating es un sistema utilizado para distribuir el calor generado en una central de producción o sala de calderas con el fin de cubrir las necesidades que se producen en los edificios y/o infraestructuras conectadas a la red.

El sistema está formado por:

- Central térmica (en este caso, una producción renovable con biomasa).
- Red de distribución (en este caso con tuberías preaisladas soterradas).
- Intercambiadores o subestaciones de calor.

Desde la central térmica o de producción se distribuye agua caliente por medio de las tuberías preaisladas hasta los edificios o infraestructuras conectados donde, por medio de la subestación, se prepara el agua caliente a unas determinadas características de temperatura y presión con el fin de ser utilizada para calefacción o ACS.

La distribución del agua caliente por las tuberías preaisladas se realiza mediante una red de ida y vuelta soterradas, ya sea con dos tubos o con uno solo en forma de "U", generalmente a una profundidad de 60 cm.

La temperatura de impulsión está a unos 80º C y la de retorno a unos 60º C.

Una vez que la red de distribución pasa por delante del edificio o infraestructura a conectar, se procede a realizar una bifurcación (mediante un pericón) con el fin de alimentar o conectar un intercambiador situado en el interior del edificio o infraestructura (subestación).

A partir de esta subestación de intercambio térmico, se alimentará la instalación térmica o de ACS.

Las subestaciones de intercambio térmico deben dimensionarse de manera que el usuario disponga de suficiente energía para abastecer sus necesidades de ACS o de calefacción.

A continuación, se muestra una imagen esquemática del sistema de distribución propuesto.

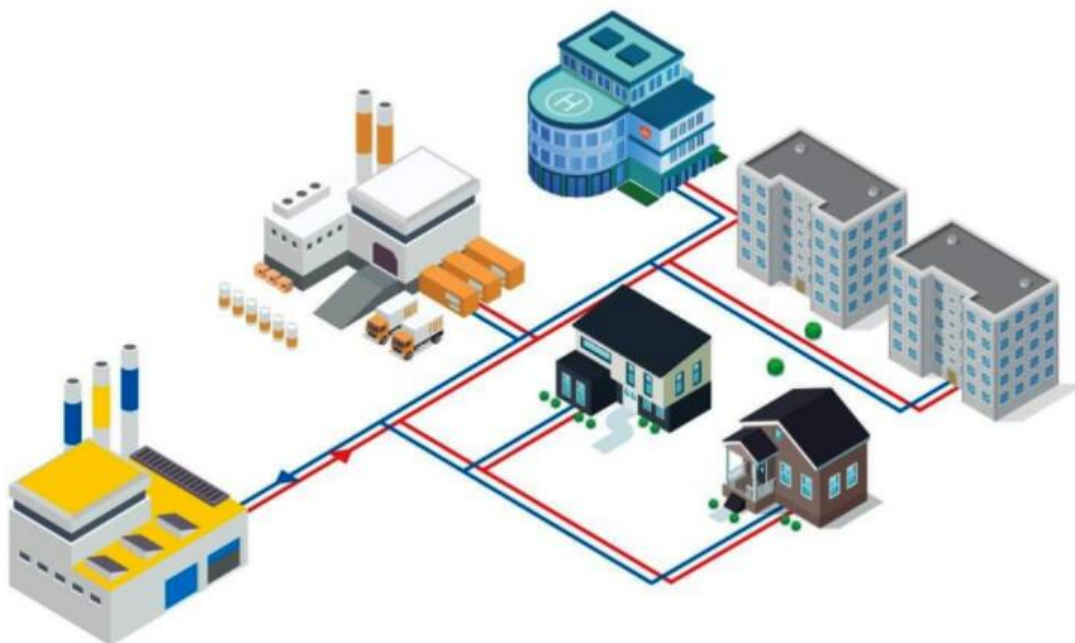


Figura 6. Esquema tipo sistema District Heating.

5.1 TUBERÍAS PREAISLADAS

Para distribuir y transportar el agua de la central térmica o de producción a los puntos de consumo, se ha previsto la utilización de tuberías plásticas preaisladas flexibles por su capacidad de adaptarse al trazado, permitiendo minimizar los puntos de unión y por su sencillez y su reducido coste en mano de obra en su instalación.

Como ventajas principales de este tipo de tubería encontramos:

- Confort de emplazamiento máximo gracias a la cubierta corrugada, capas de espuma desplazables y tubo flexible de interior PE-a.
- Recubrimiento integral sólido, apto para la construcción en obra, más grueso e impermeabilizando el tubo en toda su longitud.
- Aislamiento térmico máximo dentro de su categoría, gracias al sólido termoaislante, compuesto por un núcleo aislante y una cubierta exterior de hasta 50 mm.
- Técnica de unión de tubos PE-Xa por medio de cableado deslizante o electro-soldable y conexión externa por la manga.

Características:

- Tubo interior en polietileno con enlaces cruzados de alta presión PE-XEVOa con la capa de barrera adicional EVOH contra la difusión de oxígeno, para el uso del tubo en circuitos de calefacción y refrigeración.
- SDR 11 tubo con placas de espuma de PE de celda cerrada.
- Sistema de tubo impermeable en toda su longitud.
- Rango de dimensiones de tubo PE-Xa de 25 a 160 mm.
- Disponible en forma de un solo tubo y doble tubo, por unidad y retorno.

A continuación, se muestran una imagen del tipo de tubería preaislada propuesta.

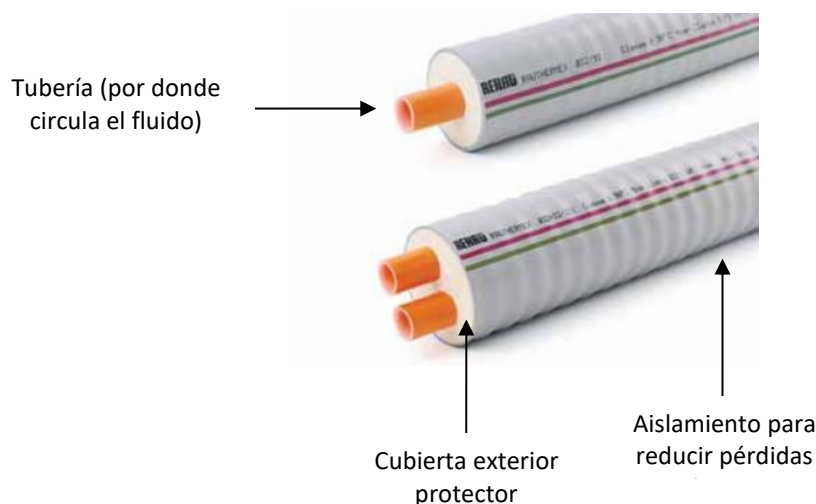


Figura 7. Tipos de tuberías preaisladas propuestas. Sistema de ida y de retorno.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los tramos de la red de distribución y su dimensionado, caudal transportado y temperaturas, teniendo en cuenta las potencias de la tabla 2 que se muestra en el apartado 8 de a continuación.

REFERÉNCIA	CAUDAL [m ³ /h]	POTENCIA [kW]	TEMP. ENTRADA [° C]	TEMP. SALIDA [° C]	Dt [° C]	Diámetro Nominal [mm]
DE CENTRAL TÉRMICA A CAMÍ DETH PUJÓ	2,1	49	80	60	20	63
DERIVACIÓN IGLESIA	2,2	51	80	60	20	63

Tabla 1. Procedimiento red de distribución soterrada.

6 SUBESTACIONES DE INTERCAMBIO

Para cubrir las necesidades energéticas de calor y agua caliente sanitaria ACS, cada consumidor (edificios e infraestructuras) dispondrá de una subestación de intercambio que aislará el circuito principal de la red de calor del consumidor.

Estos elementos son los equipos que entregan la energía y separan hidráulicamente las instalaciones.

Estarán formadas, básicamente, por:

- Un intercambiador de agua caliente, donde cada consumidor dispondrá de su red de ACS o calefacción.
- Válvulas motorizadas que permiten la regulación de los caudales.
- Sondas de presión y temperatura antes y después de cada intercambiador.
- Sistema de gestión telemática para poder controlar y gestionar la demanda, tanto para maximizar la eficiencia del conjunto de la biomasa como el arranque de la caldera local en caso de que la caldera de biomasa no pueda dar la potencia o esté fuera de servicio.
- Conexión a internet para poder ver desde el exterior el sistema.

Se adjunta un esquema de conexiones para una de las subestaciones propuestas que se colocarán en cada sala de calderas de los cinco equipamientos objeto de estudio.

	Válvula de corte abierta		Purgador de aire SpiroTop		Intercamb. placas desmontables
	Válvula de corte cerrada		Termómetro visual		Válvula de seguridad
	Válvula de eq. dinámico (Kflow)		Manómetro		Salida a drenaje
	Válvula anti-retorno		Contador de energía térmica		
	Sonda de temperatura		Filtro de malla		

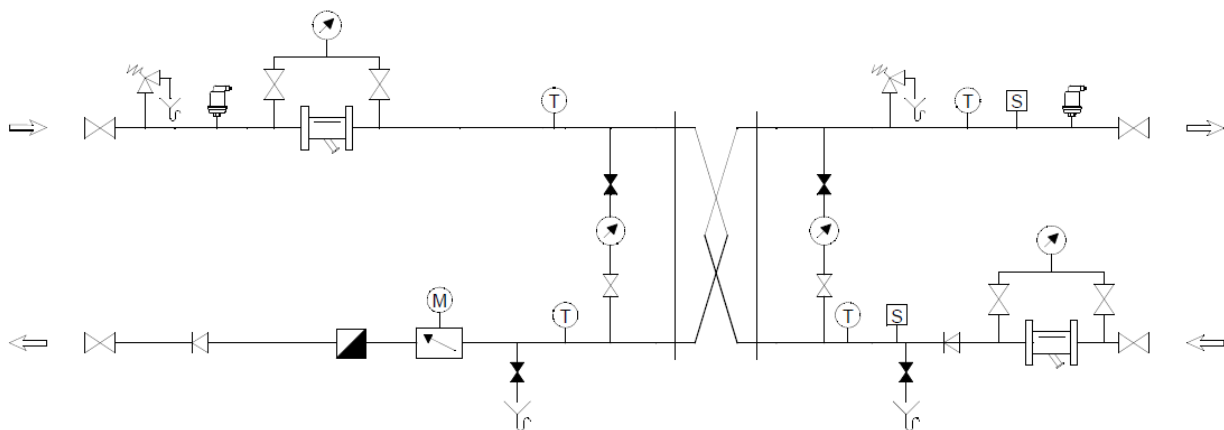


Figura 8. Esquema de conexión tipo de subestaciones de intercambio.

7 ELEMENTOS SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

7.1.1 ZANJAS

Las zanjas donde irán las tuberías preaisladas serán realizadas de manera que interfieran lo menos posible con las instalaciones actuales, permitiendo la instalación de las tuberías a una profundidad mínima respecto a la parte exterior de la misma hasta el pavimento de unos 60 cm.

Las dimensiones de las zanjas tienen que permitir la colocación de una capa de arena como base con un granulado inferior a 3 mm, y 15 cm de separación entre la cubierta de la tubería y la pared de la zanja.

Para más detalle sobre de realización de las zanjas consultar los planos anexos.



Figura 8. Zanja técnica tipo para instalaciones de distribución de calor.

7.1.2 PERICONES DE REGISTRO

Como es una instalación soterrada, no se puede tener acceso con facilidad a las tuberías preaisladas de suministro.

Por este motivo es necesario disponer de varios puntos de acceso a la red mediante pericones de registro para poder realizar el mantenimiento de las instalaciones, así como la puesta en marcha de esta.

Los pericones se situarán en los puntos necesarios del trazado permitiendo una correcta instalación de la red, así como el mantenimiento de esta facilitando el acceso y manipulación de los sistemas por el personal autorizado.

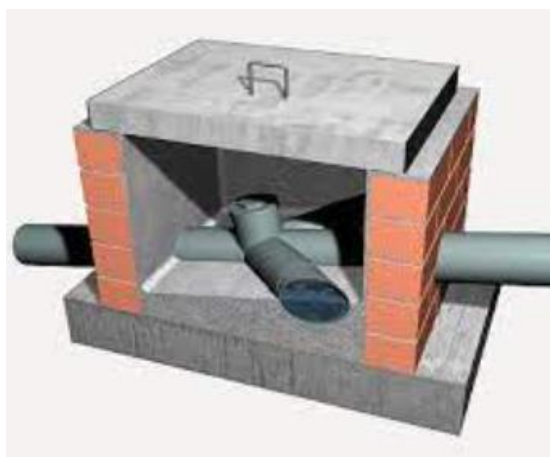


Figura 9. Pericón tipo de registro.

7.1.3 ACCESORIOS

7.1.3.1 Valvulería

Se instalarán las válvulas según necesidades y del diámetro según tuberías en todos los puntos de conexión, previas a la subestación y también se instalarán en la sala térmica o de producción, tanto en el circuito primario como en el secundario.

Para más detalle, ver el esquema de principio de la documentación gráfica.

7.1.3.2 Purgadores

La finalidad es eliminar la acumulación de aire en los puntos muertos de la red de distribución de calor donde se pueda acumular y evitar así los problemas que esto puede provocar.

Se situarán en los puntos más altos de la instalación y en aquellos lugares donde previsiblemente, se pueda acumular aire.

7.1.3.3 Detección de fugas

Se ha previsto la instalación de un sistema que controle la detección de fugas por rotura o agotamiento de la tubería, y la detección de humedad por infiltraciones del terreno provocadas por una grieta en la carcasa protectora de la tubería.

Este sistema estará conectado al sistema de control de manera que permita su monitorización.

7.1.4 SISTEMA DE CONTROL

Se dotará a la instalación de un sistema de telecontrol para gestionar y monitorizar el funcionamiento de la central térmica o de producción y de los elementos de la red.

Este sistema se ubicará en la producción, pudiendo ser consultado a distancia.

Deberá contener todos los sistemas necesarios para la optimización y automatización del sistema.

8 CENTRAL ENERGÉTICA DE PRODUCCIÓN

En el proyecto anteriormente mencionado, se encuentra una distribución de calor soterrada con una producción renovable mediante una central de producción térmica de biomasa mediante dos calderas de 400 y 800 kW, con astilla como combustible.

La central térmica se ubicará en la zona de aparcamiento situado junto a la C-28, adosado al edificio de la brigada municipal.

En la siguiente tabla se muestran las potencias de los nuevos equipamientos e infraestructuras a conectar con el fin de ajustar la potencia de las calderas en función del régimen de funcionamiento de cada edificio.

EDIFICIO / INFRAESTRUCTURA	POTENCIA INSTALADA [kW]
CAMÍ DETH PUJO	50
IGLESIA	52
TOTAL, AMPLIACIÓN	102
SIMULTANEIDAD	0,85
POTENCIA INSTALADA RED	1.200

Tabla 2. Previsión potencia equipamientos e infraestructuras a conectar.

Tal y como se observa en la tabla, la potencia resultante es de 102 kW, un 9% de la potencia de suministrada por la red de distribución, suficiente teniendo en cuenta la simultaneidad de los edificios.

Lleida, junio de 2024.



E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA

Toni Gimbernat Piñol

Ingeniero Industrial

Colegiado: 15.699

9 INSTALACIONES

9.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

9.1.1 Antecedentes

El suministro eléctrico para el armario de DH en el Camí deth Pujo, vendrá del Cuadro eléctrico del local de District Heating ubicado al lado del Polideportivo.

9.1.2 Potencia instalada

La instalación propuesta para el armario de DH de nueva instalación, contará con una potencia total instalada de 2,05kW.

En el apartado de anexos del presente proyecto, se adjuntan los cálculos eléctricos, donde se describe la potencia total instalada y los coeficientes de simultaneidad previstos.

9.1.3 Balance de potencia

Tal y como se ha comentado anteriormente, la instalación propuesta contará con una potencia total instalada de 2052W.

La potencia máxima admisible de la instalación será de 11.072 W, correspondiente a un interruptor general trifásico de 16A, y un coeficiente de simultaneidad de la instalación de 1.

9.1.4 Suministro

El nuevo armario para el District Heating dispondrá de suministro eléctrico en baja tensión trifásico a 400 V, procedente del Cuadro General de District Heating situado en Sala de Calderas.

La potencia máxima admisible de la instalación del Cuadro General es de 43,6 kW, correspondiente a un interruptor general trifásico de 63 A.

9.1.4.1 Acción de servicio

Para las obras de la ampliación de línea de subcuadro, se seguirán las prescripciones de la Guía Vademécum para instalaciones enterradas en baja tensión.

9.1.4.2 Línea general de alimentación

No es objeto de proyecto.

9.1.4.3 Caja general de protección

No es objeto de este proyecto.

9.1.4.4 Armario del contador

No es objeto de este proyecto.

9.1.4.5 Derivación individual

No es objeto de este proyecto.

9.1.4.6 Dispositivos de mando y protección

El interruptor general de alimentación en el Cuadro General de District Heating, no es objeto de proyecto, siendo suficiente la potencia para dar suministro al nuevo subcuadro DH en Camí deth Pujo.

En el nuevo Subcuadro, estarán instalados los correspondientes interruptores diferenciales, aptos para protecciones hacia contactos directos y los correspondientes interruptores magnetotérmicos contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación.

En el apartado de planos de este mismo proyecto, se adjunta el esquema unifilar eléctrico donde se puede observar los dispositivos de mando y protección de la instalación.

9.1.4.7 Líneas de alimentación a receptores. Instalación interior

Todas las líneas de alimentación a receptores serán nuevas y se realizarán con conductores de cobre de designación RZ1-K(AS) o ES0Z1-K(AS) de sección según cálculos, conducidos bajo tubo.

9.1.5 Clasificación de zonas según su actividad de acuerdo con el R.E.B.T.

De acuerdo con la clasificación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el armario objeto del proyecto no será clasificado según la tabla de la ITC-BT-04, siendo así libre de proyecto para la legalización eléctrica cuando proceda.

9.1.6 Reglamentación aplicable

9.1.6.1 Prescripciones de carácter general

La instalación se subdividirá en diferentes circuitos con la propia protección magnetotérmica, tal como es observable en el plano del esquema unifilar con el fin de localizar averías y aislar sectores del resto de la instalación. Los dispositivos de protección de cada circuito actuarán coordinadamente con los generales.

Los dispositivos de mando y protección permitirán la conexión y desconexión en carga de los correspondientes circuitos, con una sola maniobra.

Los dispositivos de maniobra y/o protección en el origen de cada circuito serán de corte omipolar, pueden ser unipolares los interruptores de mando de las diferentes luminarias alimentadas entre fases, debiendo interrumpir el contacto, el conductor de fase.

Los receptores de la instalación que sean situados en el exterior del recinto o local, como puedan ser los letreros luminosos o receptores de otra tipología, se alimentarán a partir de circuitos independientes y con protección magnetotérmica propia. En este caso, no existen.

Todo el cableado correspondiente a la instalación eléctrica objeto de este proyecto, serán de baja emisión de humos y gases y libres de halógenos.

9.1.7 Puesta a tierra

Será necesaria la puesta a tierra del armario. Para este caso se ha procedido a 4 piquetas y una tirada de cableado de 35 mm², según presupuesto.

9.1.8 Especificaciones de las canalizaciones eléctricas

La canalización para las zonas de actuación se ha efectuado de la siguiente forma:

Denominación	Tipo canalización	Tipo instalación	Tipo cableado	Dimensiones	Sección del cableado
Instalación interior	Tubo rígido plástico	Superficial	0,6 / 1 kV	D16	1,5 mm ²
				D20	2,5 mm ²
		Enterrado		D63	4 mm ²
					6 mm ²

9.1.9 Cálculo de corrientes de cortocircuito

En el apartado de anexos del presente proyecto, se adjuntan los cálculos justificativos de las corrientes de cortocircuito.

9.1.10 Cálculos de las líneas

En el apartado de anexos del presente proyecto, se adjuntan los cálculos justificativos de las líneas eléctricas.

9.1.11 Autorización de la instalación

Para obtener la autorización de la instalación eléctrica en baja tensión, deberá presentarse ante la administración competente, el proyecto de legalización y toda la documentación necesaria asociada.

9.1.12 Otras actuaciones

La distribución a realizar de la instalación eléctrica, previamente replanteado y aprobado por la DF.

9.2 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

9.2.1 Antecedentes

Sin antecedentes.

9.2.2 Descripción de la instalación proyectada

La iluminación se realizará con 1 luminaria tipo estanca, ya que las dimensiones del armario son bastante limitadas, específicamente adecuadas para su utilización en este tipo de recintos. Este equipo será de superficie y tipo Led.

9.2.3 Organización de circuitos y encendidos

En la distribución de líneas se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Habrá una sola encendida con interruptor estanco en una pared del armario objeto.

Lleida, septiembre de 2024.



E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA

Toni Gimbernat Piñol

Ingeniero Industrial

Colegiado: 15.699

10 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

10.1 NORMATIVA APLICABLE

- Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña (PRECAT20).
- Decreto 89/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), en el que se regula la producción y la gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de residuos de la construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de junio, por la que se publican las operaciones de valoraciones y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 1/2009, de 21 de julio, por la que se publica la Ley reguladora de residuos.

10.2 IDENTIFICACIÓN Y MUNICIPIO

El promotor es el Ayuntamiento de Naut Aran, con domicilio social en Travessa de Balmes, 2 CP. 25598 de Salardú, Naut Aran (Val d'Aran, Lleida), con CIF número P-2523300-H.

Actúa como representante del Ayuntamiento el Sr. César Ruíz-Canela Nieto con DNI núm. 41096405-M, en calidad de alcalde-presidente del Ayuntamiento de Naut Aran.

Se quieren llevar a cabo las actuaciones objetos del presente proyecto, en las calles de Santa Creu, Arroduets, Des Estudis y Sant Andreu, CP. 25599 de Arties, Naut Aran (Val d'Aran, Lleida).

10.3 POSEEDOR DE RESIDUOS

Actualmente, aún no se dispone de la empresa contratista de la obra, con lo que no se dispone del poseedor de residuos.

La empresa contratista de la obra, será la poseedora de residuos y será la encargada de su correcta gestión.

10.4 GESTOR DE RESIDUOS

La empresa encargada de la obra contactará con alguno de los gestores autorizados inscritos en el registro de la Generalidad de Cataluña.

Actualmente, todavía no se dispone de gestor de residuos contratado dado que no hay una empresa contratista de la obra. No obstante, la empresa gestora será la Gestora de Residuos de la Val d'Aran, S.L. con dirección en la Partida Cledes, Tarters de Margalida CP. 25550 GIV.

10.5 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

En el apartado de anexos del presente documento, se adjunta una tabla con la estimación de las cantidades de residuos a generar.

10.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Durante la obra se tendrán en cuenta las siguientes medidas con el fin de reducir los residuos generados:

- Se buscará optimizar los productos utilizados con el fin de reducir el desaprovechamiento de los materiales, especialmente los que tengan mayor incidencia en la generación de residuos.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- Se priorizará el uso, siempre que sea posible, de productos reutilizables o desmontables con el fin de reducir la generación de residuos.

- Siempre que sea posible se priorizará el uso de materiales prefabricados, ya que producen menor número de residuos.

10.7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

- Las zonas de obra destinadas a almacenar los diferentes residuos generados quedarán convenientemente señalizadas, de manera que el recipiente de almacenamiento de cada fracción dispondrá de un cartel de señalización del tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases destinados a recogida de residuos deben disponer de una señalización adecuada.
- Los residuos peligrosos se almacenarán en recipientes adecuados y convenientemente protegidos de la lluvia.
- Se separarán las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos de las destinadas a residuos no peligrosos.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso de personas ajenas a la obra, se protegerán con lonas o similares fuera de los horarios de trabajo, para evitar vertidos descontrolados que puedan provocar la contaminación del residuo almacenado.
- En el caso de que no se disponga de espacio suficiente para realizar la separación de residuos, en caso necesario se contratará una empresa gestora para realizar estas tareas en una instalación de tratamiento de residuos ajena a la obra.

10.8 REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación. Por lo tanto, se propone la contratación de gestor de residuos autorizados, para la correspondiente retirada y posterior tratamiento.

10.9 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

10.9.1 Por el productor de residuos

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, se deberán cumplir los siguientes puntos:

- En el proyecto de ejecución de la obra se incluirá un estudio de gestión de residuos, el cual deberá contener como mínimo:
 - o La estimación de los residuos que se prevé generar, según la orden MAM/304/2002. Se determina en el punto 10.5 de este documento.
 - o Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del proyecto. Se determina en el punto 10.6 de este documento.
 - o Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generen, así como las medidas para la separación de los residuos de obra, en particular, por el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5. Se determina en los puntos 10.7 y 10.8 de este documento.
 - o Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, separación y en caso de que sea necesario otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra. Aparte de las presentes prescripciones hay que tener en cuenta las descritas en el apartado 10.9.2, 10.9.3, 10.9.4, 10.9.5 y 10.9.6 de este documento.
 - o Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo independiente. Ver punto 10.10 de este documento.

En el caso de obras de demolición, se realizará un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión y asegurar el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación, que acreditará que los residuos realmente generados han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización eliminación para su tratamiento por un gestor autorizado.

Constituir cuando sea exigido por la entidad local o autonómica y en los términos establecidos, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

10.9.2 Por el poseedor de residuos

La figura del poseedor de los residuos es fundamental para una correcta gestión de los residuos.

Aparte de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplirse las siguientes obligaciones:

- Presentar al promotor un Plan que describirá cómo se llevará a cabo, durante el proceso de demolición, todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán.
- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra.
- Acreditar mediante un documento la entrega de los residuos generados en la demolición, en la que figurarán como mínimo: la identificación del poseedor y productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de residuos (expresado en T y en m³), el tipo de residuos entregado-codificados según la lista MAM/304/2002 y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando este gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenaje, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.
- Estará obligado, mientras los residuos estén en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización.
- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada por cada una de estas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar esta operación en origen, el poseedor podrá contratar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.

10.9.3 Por la dirección facultativa

Aparte de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el plan de residuos, que presentará el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

10.9.4 Para el personal de la obra

Toda persona considerada como personal de la obra se encuentra bajo la responsabilidad del contratista o poseedor de residuos. A continuación, enumeramos las pautas que deberán cumplir, que deberán ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en que se incorpore a la misma.

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de gestión de residuos disponga.
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos, así como su recorrido hasta ellos.
- Estará obligado a separar los residuos a medida que se van generando, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso se simplificó.

- Las etiquetas deberán informar de qué materiales se pueden o no depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información será clara y concisa.
- Es conveniente que las etiquetas tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que se garantice su durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden producir caídas de residuos.
- Normalizar el cubrimiento de los contenedores previamente a su salida de la obra, de manera que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- No disponer de residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que esta acción puede provocar un accidente.

10.9.5 Por el gestor de residuos

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En actividades sometidas a la autorización por la legislación de los residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados según la lista MAM/304/2002, la identificación del poseedor y de la obra de procedencia, o del gestor, cuando precedan a otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y metros cúbicos, y destino de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización, el gestor deberá llevar un registro, en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en toneladas y metro cúbicos), el tipo de residuos codificados según la lista de la Orden MAM/304/2002, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando precedan a otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y metros cúbicos, y destino de los productos y residuos resultantes de la actividad.

10.9.6 Por el gestor de residuos en actividades de valorización

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere una autorización previa del organismo competente en materia medio ambiental.
- La autorización se otorgará por una o varias de las operaciones que se realizarán. Se otorgará por un plazo determinado, y en caso de que sea necesario posteriormente se renovará.

10.10 CÁLCULO DE LA FIANZA EN FUNCIÓN DE LAS TONELADAS DE RESIDUO

En el apartado de anexos del presente proyecto, se adjunta una tabla con la estimación de las cantidades de residuos a generar y donde se calcula la fianza a depositar.

Lleida, septiembre de 2024.



E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA

Toni Gimbernat Piñol
Ingeniero Industrial
Colegiado: 15.699

11 PLIEGO DE CONDICIONES

11.1 PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD, MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

11.1.1 Prescripciones generales de seguridad

Todo el personal, incluyendo las visitas, la dirección facultativa, etc., utilizará para circular por la obra el casco de seguridad.

En caso de algún accidente en el que se necesite asistencia facultativa, aunque sea leve y la asistencia médica se reduzca a un primer cuidado, el responsable de seguridad del contratista realizará una investigación técnica de las causas de tipo humano y de condiciones de trabajo que han posibilitado el accidente.

Además de los trámites establecidos oficialmente, la empresa pasará un informe a la dirección facultativa de la obra, donde se especificará:

- Nombre del accidentado; categoría profesional; empresa para la que trabaja.
- Hora, día y lugar del accidente; descripción del accidente; causas de tipo personal.
- Causas de tipo técnico; medidas preventivas para evitar que se repita.
- Fechas límites de realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la dirección facultativa y al coordinador de seguridad en fase de ejecución el día siguiente al del accidente como muy tarde. La dirección facultativa y el coordinador de seguridad podrán aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

El cumplimiento de las prescripciones generales de seguridad no va en detrimento de la sujeción a las ordenanzas y reglamentos administrativos de derecho positivo y rango superior, ni exime de cumplirlas.

Cada contratista llevará el control de las revisiones de mantenimiento preventivo y las de mantenimiento correctivo (averías y reparaciones) de la maquinaria de obra.

En los casos en que no haya norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.

La maquinaria de la obra dispondrá de las protecciones y de los resguardos originales de fábrica, o bien las adaptaciones mejoradas con el aval de un técnico responsable que garantice su operatividad funcional preventiva.

Toda la maquinaria eléctrica que se use en la obra tendrá conectadas las carcasas de los motores y los chasis metálicos en el suelo, por lo que se instalarán las piquetas de tierra necesarias. Las conexiones y las desconexiones eléctricas a máquinas o instalaciones las hará siempre el electricista de la obra.

Queda expresamente prohibido efectuar el mantenimiento o el engrasado de las máquinas en funcionamiento.

11.1.2 Condiciones de los medios de protección

Todos los equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva (SPC) tendrán fijado un periodo de vida útil.

Cuando, por circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido de una determinada pieza o equipo, ésta se repondrá, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Aquellas piezas que para su uso hayan adquirido más juego o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una pieza o de un equipo de protección nunca representará un riesgo por sí mismo.

11.1.3 Equipos de protección individual (EPI)

Cada contratista llevará el control de entrega de los equipos de protección individual (EPI) de la totalidad del personal que interviene en la obra.

Se describe, en este apartado, la indumentaria para protección personal que se utiliza más y con más frecuencia en un centro de trabajo del ramo de la construcción, en función de los riesgos más corrientes a los que están expuestos los trabajadores de este sector.

11.1.3.1 Casco

El casco debe ser de uso personal y obligado en las obras de construcción.

Debe estar homologado de acuerdo con la norma técnica reglamentaria MT-1, Resolución de la DG de Trabajo de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Las características principales son:

- Clase N: se puede utilizar en trabajos con riesgos eléctricos a tensiones inferiores o iguales a 1.000 V.
- Peso: no debe rebasar los 450 g.

Los que hayan sufrido impactos violentos o que tengan más de cuatro años, aunque no hayan sido utilizados deben ser sustituidos por otros nuevos.

En casos extremos, los podrán utilizar diferentes trabajadores, siempre que se cambien las piezas interiores en contacto con la cabeza.

11.1.3.2 Calzado de seguridad

Dado que los trabajadores del ramo de la construcción están sometidos al riesgo de accidentes mecánicos, y que existe la posibilidad de perforación de las suelas por llaves, es obligado el uso de calzado de seguridad (botas) homologado de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-5, Resolución de la DG de Trabajo de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Las características principales son:

- Clase: calzado con puntera (la plantilla será opcional en función del riesgo de punción plantar).
- Peso: no debe rebasar los 800 g.

Cuando haya que trabajar en terrenos húmedos o se puedan recibir salpicaduras de agua o de mortero, las botas deben ser de goma. Norma técnica reglamentaria MT-27, Resolución de la DG de Trabajo de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, clase E.

11.1.3.3 Guantes

Para evitar agresiones en las manos de los trabajadores (dermatosis, cortes, agarres, picaduras, etc.), hay que usar guantes. Pueden ser de diferentes materiales, como:

- Algodón o punto: trabajos ligeros.
- Cuero: manipulación en general.
- Látex rugoso: manipulación de piezas que corten.
- Lona: manipulación de maderas.

Para la protección contra los agresivos químicos, deben estar homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-11, Resolución de la DG de Trabajo de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77.

Para trabajos en los que pueda existir el riesgo de electrocución, hay que utilizar guantes homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-4, Resolución de la DG de Trabajo de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

11.1.3.4 Cinturones de seguridad

Cuando se trabaja en un lugar alto y haya peligro de caídas eventuales, es preceptivo el uso de cinturones de seguridad homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-13, Resolución de la DG de Trabajo de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Las características principales son:

- Clase A: cinturón de sujeción. Se utilizará cuando el trabajador no tenga que desplazarse o cuando sus desplazamientos sean limitados. El elemento amarrador debe estar siempre tenso para impedir la caída libre.

11.1.3.5 Protectores auditivos

Cuando los trabajadores estén en un lugar o área de trabajo con un nivel de ruido superior a los 80 dB (A), es obligatorio el uso de protectores auditivos, que siempre serán de uso individual.

Estos protectores deben estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-2, Resolución de la DG de Trabajo de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

11.1.3.6 Protectores de la vista

Cuando los trabajadores estén expuestos a proyección de partículas, polvo o humo, salpicaduras de líquidos y radiaciones peligrosas o deslumbramiento, deberán protegerse la vista con gafas de seguridad y/o pantallas.

Las gafas y oculares de protección anti-impactos deben estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-16, Resolución de la DG de Trabajo de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, y MT-17, Resolución de la DG de Trabajo de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

11.1.3.7 Ropa de trabajo

Los trabajadores de la construcción utilizarán ropa de trabajo, preferiblemente del tipo mono, facilitada por la empresa en las condiciones fijadas en el convenio colectivo provincial.

La ropa debe ser de tejido ligero y flexible, ajustada al cuerpo, sin elementos adicionales (bocamangas, giras, etc.) y fácil de limpiar.

En el caso de tener que trabajar bajo la lluvia o en condiciones de humedad similares, se les entregará ropa impermeable.

11.1.4 Sistemas de protecciones colectivas (SPC)

Se describe en este apartado las protecciones de carácter colectivo, que tienen como función principal hacer de pantalla entre el foco de posible agresión y la persona u objeto a proteger.

11.1.4.1 Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 100 cm de altura, y serán construidas a base de tubos metálicos. La valla debe ser estable y no se debe poder mover ni tumbar.

11.1.4.2 Barandillas

Las barandillas rodearán los agujeros verticales con peligro de caídas de más de 2 metros.

Deberán tener la resistencia suficiente (150 kg/ml) para garantizar la retención de personas u objetos, y una altura mínima de protección de 90 cm, listón intermedio y entorno.

11.1.4.3 Cables de sujeción de cinturón de seguridad (anclajes)

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

11.1.4.4 Escalas de mano

Deberán llevar zapatos antideslizantes. No se utilizarán simultáneamente por dos personas. La longitud pasará en 1 metro el punto superior de desembarque.

Tendrán un anclaje perfectamente resistente a su parte superior con el fin de evitar movimientos.

Tanto la subida como la bajada por la escalera de mano se hará siempre de cara a la escalera.

11.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

11.2.1 Servicio técnico de seguridad y salud

Todos los contratistas deben tener asesoramiento técnico en seguridad y salud, propio o externo, de acuerdo con el Real Decreto 39/1997 sobre servicios de prevención.

11.2.2 Servicio médico

Los contratistas de esta obra dispondrán de un servicio médico de empresa, propio o mancomunado.

Todo el personal de nuevo ingreso en la contrata, aunque sea eventual o autónomo, deberá pasar el reconocimiento médico prelaboral obligado. Son también obligadas las revisiones médicas anuales de los trabajadores ya contratados.

11.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando sea necesario, según la legislación vigente y lo dispuesto en el convenio colectivo provincial del sector.

Se nombrará por escrito socorrista al trabajador voluntario que tenga capacidad y conocimientos acreditados de primeros auxilios, con el visto bueno del servicio médico. Es interesante que participe en el Comité de Seguridad y Salud.

El socorrista revisará mensualmente el botiquín, y repondrá inmediatamente lo que se haya consumido.

11.4 INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y CONFORT

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán, en cuanto a elementos, dimensiones y características, a lo previsto en lo especificado en los artículos 44 de la Ordenanza general de seguridad e higiene, y 335, 336 y 337 de la Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica.

11.5 CONDICIONES ECONÓMICAS

El control económico de las partidas que integran el presupuesto del estudio de seguridad y salud que sean abonables al contratista principal, será idéntico al que se aplique al estado de medidas del proyecto de ejecución.

11.6 CUMPLIMIENTO DEL RD 1627/1997 POR PARTE DEL PROMOTOR: COORDINADOR DE SEGURIDAD Y AVISO PREVIO

El promotor debe designar un coordinador de seguridad en la fase de ejecución de las obras para que asuma las funciones que se definen en el RD 1627/1997, y le comunicará por escrito con acuse de recibo el inicio de las obras con una antelación de 10 días hábiles como mínimo.

El promotor debe efectuar un aviso a los Servicios Territoriales de trabajo de la Generalitat en Lleida, antes del inicio de las obras.

El aviso previo se redactará de acuerdo con lo dispuesto en el anexo III del RD 1627/1997, de fecha 24-10-97.

11.7 LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 34, 03/02/1940). Reglamento derogado, excepto el Cap. VII. "Andamios", por la "Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo" (Orden de 9 de marzo de 1971).
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 167, 15/06/1952). * Modificación del artículo 115. Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE núm. 356, 22/12/1953).
- Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica. Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 213 al 216, 05, 07-09/09/1970) (C.E. - BOE núm. 249, 17/10/1970). * Modificación de la Ordenanza. Orden de 27 de julio de 1973 (BOE núm. 182, 31/07/1973).

- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 64 y 65, 16 y 17/03/1971) (C.E. - BOE núm. 82, 06/03/1971).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. Orden de 23 de mayo de 1977, del Ministerio de Industria (BOE núm. 141, 14/06/1977) (C.E. - BOE núm. 170, 18/07/1977). * Modificación artículo 65. Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE núm. 63, 14/03/1981).
- Reglamento de explosivos. Decreto 2114/1978, de 2 de marzo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 214, 07/09/1978). * Modificación. Real Decreto 829/1980, de 18 de abril (BOE núm. 109, 06/05/1980).
- Modificación de la instrucción técnica complementaria 10.3.01 "Explosivos Voladuras Especiales" del capítulo X "Explosivos" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Orden de 29 de julio de 1994, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 195, 16/08/1994) (C.E. - BOE núm. 260, 31/10/1994).
- Reglamento de seguridad en las máquinas. Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 173, 21/07/1986) (C.E. - BOE núm. 238, 04/10/1986). * Modificación. Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 132, 03/06/1989).
- Instrucción técnica complementaria ITC-MSG-SM1. Orden de 8 de abril de 1991, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 87, 11/04/1991).
- * Modificación. Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 130, 31/05/1991).
- Infracciones y sanciones en el orden social. Ley 8/1988, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado (BOE núm. 91, 15/04/1988).
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 84-528-CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico. Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 121, 20/05/1988).
- ITC-MIE-AEM2 "Grúas desmontables para obras". Orden de 28 de junio de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 162, 07/07/1988) (C.E. - BOE núm. 239, 05/10/1988). * Modificación. Orden de 16 de abril de 1990 (BOE núm. 98, 24/04/1990) (C.E. BOE nº 115, 14/05/1990).
- Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas". Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 24/12/1996).
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 297, 11/12/1995). * Modificación. Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE núm. 33, 08/02/1995). * Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto. Resolución de 1 de junio de 1996, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 155, 27/06/1996).
- Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992) (C.E. - BOE núm. 42, 24/02/1993). * Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de junio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 57, 08/03/1995) (C.E. - BOE núm. 57, 08/03/1995) .
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 267, 07/11/1984) (C.E. - BOE núm. 280, 22/11/1984). * Normas complementarias. Orden de 7 de enero de 1987 (BOE núm. 13, 15/01/1987). * Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Real Decreto

- 108/1991, de 1 de junio, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 32, 06/02/1991) (C.E. - BOE núm. 43, 19/02/1991).
- Modificación de los artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado reglamento. Orden de 26 de julio de 1993, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE núm. 186, 05708/1993).
 - Se establece un certificado sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras y construcciones a líneas eléctricas. Resolución de 4 de noviembre de 1988, del Departamento de Industria y Energía (DOGC núm. 1075, 30/11/1988).
 - Se establecen los requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo. Orden de 6 de mayo de 1988, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE núm. 117, 16/05/1988).
 - Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 263, 02/11/1989) (C.E. - BOE núm. 295, 09/12/1989 y núm. 126, 26/05/1990).
 - Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto-Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE 29/03/1995).
 - Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995, de 10 de noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995).
 - Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, 31/01/1996).
 - Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997).
 - Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 124, 24/05/1997).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 140, 12/06/1997).
 - Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 188, 07/08/1997).
 - Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. ~~~ 240, 07/10/1997).
 - Se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE núm. 256, 25/10/1997).
 - Se aprueba el modelo del Libro de incidencias en obras de construcción. Orden de 12 de enero de 1998, del Departamento de Trabajo (DOGC núm. 2565, 27/01/1998).

- Convenio colectivo general del sector de la construcción. Resolución de 4-5-1992 de la Dirección General de Trabajo (BOE núm.121, 20/05/1992).
- Convenio colectivo provincial de la construcción.

Lleida, septiembre de 2024.



E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA

Toni Gimbernat Piñol

Ingeniero Industrial

Colegiado: 15.699

12 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

12.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones preceptivas de servicios de higiene y locales de descanso para los trabajadores.

El estudio tiene por objeto determinar las medidas técnicas destinadas a eliminar los riesgos laborales; para el caso de riesgos que no se puedan eliminar, se indicarán las medidas preventivas y protecciones profesionales destinadas a controlarlos o reducirlos.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para desarrollar sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

12.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El Estudio de Seguridad y Salud se redacta de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, y en concreto da cumplimiento a los párrafos a) y b) del artículo 4 de este Real Decreto.

El Estudio de Seguridad y Salud se elabora teniendo en cuenta las indicaciones del artículo 5 de este Real Decreto.

12.3 PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva recogidos en el art. 15º de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durante la ejecución de la obra y en partícula en las siguientes actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los diversos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra con el fin de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acontecer de las zonas de almacenamiento y depósito de los diversos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y derribos.
- h) La adaptación, de acuerdo con la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que debe dedicarse a los diversos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se efectúe en la obra o cerca del lugar de la obra.

Los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15º de la Ley 31/95 son los siguientes:

El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, de acuerdo con los siguientes principios generales:

- a) Evitar riesgos.

- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en el origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular con lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el fin de reducir el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos de este a la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir aquello que es peligroso por aquello que tenga poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que pongan por delante la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

El empresario tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendar los trabajos.

El empresario adoptará las medidas necesarias para garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones e imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Por su aplicación se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, que sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de los mencionados riesgos sea sustancialmente inferior a las de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguros que tengan como finalidad garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto de ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

12.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

12.4.1 Situación de las obras

Las diferentes actuaciones que se describen en este proyecto se concentran Salardú, ubicado en el municipio de Naut Aran (Val d'Aran, Lleida), CP. 25598.

12.4.2 Peticionario

El petionario del presente proyecto es el Ayuntamiento de Naut Aran con CIF P-2523300-H, y domicilio en Travessa de Balmes, 2 de Salardú, CP. 25599 (Naut Aran, Val d'Aran).

Actúa como representante legal de la sociedad el Sr. César Ruiz-Canela Nieto, con DNI número 41096405-M, en calidad de Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de Naut Aran.

12.4.3 Determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos

Las actuaciones objeto de este proyecto consiste en:

- Excavación y recubrimiento de zanja para la ampliación de la red de calor urbana.
- Acoplamiento de la red y adaptación de las salas de producción de las diferentes infraestructuras o edificios mediante subestaciones de calor.

12.4.4 Ejecución de los trabajos

Los capítulos que componen la ejecución de los trabajos son lo que se enumeran a continuación:

- a. Escombreras.
- b. Desmontaje y arranque de instalaciones existentes.
- c. Reubicación de instalaciones existentes.
- d. Construcción de nueva estructura en zona ampliada.
- e. Construcción de divisorias interiores.
- f. Ejecución de pavimentos y techos.
- g. Revestimientos horizontales y verticales interiores.
- h. Instalación de carpinterías fijas y practicables.
- i. Acabados finales de palettería.
- j. Instalaciones: fontanería, saneamiento, eléctrica en baja tensión, telecomunicaciones, calefacción, ventilación, gas propano, gases medicinales, PCI
- k. Equipamiento.
- l. Otros.

12.4.5 Acceso a las obras

Cada contratista controlará los accesos a la obra de manera que tan solo las personas autorizadas y con las protecciones personales que son obligadas, puedan acceder a ellos.

12.5 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

12.5.1 Presupuesto de ejecución material del proyecto

El presupuesto de ejecución material de las actuaciones objeto de este proyecto, de ampliación de dos puntos en la red de distribución de calor en la población de Salardú, Naut Aran CP. 25598 (Val d'Aran, Lleida), con promotor Ayuntamiento de Naut Aran, asciende a la cantidad de **ciento treinta y siete mil cuatrocientos veintisiete euros con un céntimo (137.427,01 €)**.

12.5.2 Plazo de ejecución

Se prevé una duración de ejecución de los trabajos de 6 semanas.

12.5.3 Número de trabajadores

Se prevé una media de 4 trabajadores, con un máximo de 5 trabajadores.

12.6 PARTES CONSTRUCTIVAS Y SUS RIESGOS

12.6.1 Identificación de los riesgos

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se enumeran a continuación los riesgos particulares de diferentes trabajos de obra, considerando que algunos de ellos pueden darse durante todo el proceso de ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos.

Se deberá tener especial cuidado en los riesgos más usuales en las obras, como son, caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, debiéndose adoptar en cada momento la postura más adecuada para el trabajo que se realice.

Además, se debe tener en cuenta las posibles repercusiones en las estructuras de edificación vecinas y tener cuidado en minimizar en todo momento el riesgo de incendio.

Sin embargo, los riesgos relacionados deberán tenerse en cuenta por los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento...).

12.6.2 Servicios provisionales

En principio no se prevé la necesidad de suministro provisionales.

No obstante, habrá que valorar el suministro de servicios provisionales en el momento en que se tenga que afectar a las redes existentes y actualmente en funcionamiento.

12.6.3 Unidades constructivas y sus riesgos

En el apartado correspondiente del presente documento se adjunta la tabla de evaluación de riesgos para cada tipo de obra o trabajo a realizar.

La relación de unidades constructivas que componen las obras son las que se relacionan a continuación:

1. Construcción nueva estructura
 - a) Operaciones:
 - Nivelado y arreglo del terreno (maquinaria)
 - Piquetaje
 - Excavación (maquinaria)
 - Abastecimiento de materiales (transporte)
 - Limpieza
 - b) Equipo técnico:
 - Maquinaria de excavación y accesorios
 - Hormigoneras
 - Máquinas de transporte horizontal
 - Herramientas manuales
 - Equipos de soldadura y corte
 - Útiles de encofrado (Planchas, esparracos, etc..)
 - c) Riesgos:
 - Caídas a diferente altura
 - Caídas al mismo nivel
 - Caída de objetos por desplome.
 - Desprendimientos de taludes
 - Caída de objetos por manipulación
 - Caída de objetos desprendidos
 - Huella sobre objetos. Daños a los pies
 - Choques contra objetos inmóviles
 - Choques o contactos con elementos móviles de la máquina

- Golpes por objetos y herramientas. Daños en las manos
- Proyección de fragmentos o partículas. Daños en los ojos
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquina
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos, quemaduras
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas. Inhalación de polvo
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatitis por contactos con cemento u hormigón
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos

d) Medidas preventivas:

- Barandillas en agujeros
- Red horizontal de protección en huecos grandes, bien afianzada
- Escalas auxiliares adecuadas
- Limpieza de las zonas de trabajo y tráfico
- Mantenimiento adecuado de las herramientas
- Iluminar adecuadamente la zona de trabajo
- Eliminar los escombros y trozos diariamente
- Los palets de material y los prefabricados de medidas importantes se conducirán mediante cuerdas por dos personas. Los movimientos serán coordinados por un tercero, con el fin de evitar golpes y atrapamientos.
- Señalizar balizamiento de la zona de trabajo, en especial los espacios donde se puedan producir caídas de objetos o materiales.
- Señalizar las zonas de paso y movimiento de vehículos
- Entibado de taludes para evitar desprendimientos
- Protecciones personales:
 - Uso de casco de seguridad
 - Uso de guantes de protección mecánica
 - Uso de guantes resistentes a la electrocución
 - Uso de guantes de protección química

- Uso de calzado antideslizante
 - Uso de calzado de protección con puntera metálica
 - Uso de calzado aislante
 - Uso de cinturón o arnés de seguridad que permita una caída máxima de 1,5 m
 - Uso de máscara antipolvo
 - Uso de pantalla de protección contra rayos UV por soldador y ayudante
 - Anchura contra impactos y antipolvo
 - Uso de gafas de soldadura con protección contra chorro UV por soldador y ayudante
 - Uso de faja lumbar
 - Uso de manoplas, polainas y delantal de cuero
2. Construcción de zanjas y distribución de tuberías:
- a) Operaciones:
- Piquetaje de la línea de tubería.
 - Excavación de zanjas.
 - Abastecimiento de materiales (transporte).
 - Preparación de base para colocar tubería.
 - Reparto de tuberías.
 - Colocación de tuberías en zanja con medios mecánicos y anclaje.
 - Empalmes de tuberías (soldadura con PE o accesorios).
 - Prueba de presión de la tubería.
 - Caminos de acceso a las máquinas.
 - Reparto de arena lavado de río de cubrimiento.
 - Tapado de zanjas.
 - Instalación de conducciones y conductores/tuberías.
- b) Equipo Técnico:
- Dispositivo o máquinas de excavación.
 - Medios auxiliares de carga y descarga.
 - Camión pluma de colocación de tuberías en zanja.
 - Dispositivos de sujeción.
- c) Riesgos:
- Caídas a diferente altura.

- Caídas al mismo nivel.
 - Caída de objetos por desplome. Desprendimientos.
 - Caída de objetos por manipulación.
 - Huella sobre objetos. Daños a los pies.
 - Choques contra objetos inmóviles.
 - Choques o contactos con elementos móviles de la máquina.
 - Golpes y cortes por objetos y herramientas. Daños en las manos.
 - Proyección de fragmentos o partículas. Daños en los ojos.
 - Atrapamientos por o entre objetos.
 - Atrapamientos por vuelco de máquina.
 - Sobreesfuerzos.
 - Contactos térmicos, quemaduras.
 - Contactos eléctricos directos o indirectos.
 - Explosiones.
 - Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
 - Accidentes de tráfico.
- d) Medidas preventivas:
- Entibar las zanjas si el terreno está poco compactado.
 - Evitar el paso en áreas al alcance de la pluma del camión, con barandillas de protección.
 - Comprobar el estado de cables, ganchos o grillete, o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
 - Señalizar los puntos con diferencias de nivel.
 - Uso de escaleras de mano portátiles antideslizantes.
 - Limpieza de zonas de trabajo y tráfico.
 - Balizamiento de las zonas al alcance de partes móviles de las máquinas.
 - Utilizar sistemas anti-atrapamiento.
 - Utilizar sistemas de bloqueo de las conexiones con la señalización correspondiente para evitar puestas en carga inadvertidas.
 - Utilizar señales acústicas en los equipos de movimiento de material para evitar atrapamientos.
 - Estacionamiento y apuntalamiento esmerado de la grúa excavadora y camión pluma.
 - Protecciones personales: uso de casco, calzado antideslizante, gafas contra impactos, polvo y gotas, monos de trabajo, ropa contra la lluvia, guantes con protección mecánica, guantes antitérmicos, faja lumbar y/o mascarillas antipolvo.

12.6.4 Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales (Anexo II del R.D. 1627/1997)

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o por los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes por los que la normativa específica obligue a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierras subterráneas.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cámaras de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

12.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES MATERIALES UTILIZADOS

Los principales materiales que componen la ejecución de las obras son:

- Hormigones y morteros.
- Perfiles de acero.
- Piezas cerámicas.
- Placas de cartón yeso.
- Carpinterías.
- Tuberías de polietileno y cobre.
- Válvulas de corte.
- Cableado eléctrico y de telecomunicaciones.
- Aparataje eléctrica.

12.8 RIESGOS EN EL ÁREA DE TRABAJO

Los riesgos más significativos del operario en el área de trabajo son:

- Caídas a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Huella sobre objetos. Daños a los pies.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques o contactos con elementos móviles de la máquina.

- Golpes por objetos y herramientas. Daños en las manos.
- Proyección de fragmentos o partículas. Daños en los ojos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquina.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos, quemaduras.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas. Inhalación de polvo.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatitis por contactos con cemento u hormigón.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

12.9 PREVENCIÓN DEL RIESGO

12.9.1 Protecciones individuales

- Casco de seguridad, para todas las personas que participan en la obra, incluyendo visitantes.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes resistentes en la electrocución.
- Guantes de protección química.
- Calzado antideslizante.
- Calzado de protección con puntera metálica.
- Calzado aislante.
- Monos de trabajo.
- Ropa contra la lluvia.
- Cinturón o arnés de seguridad que permita una caída máxima de 1,5 m.
- Máscara antipolvo.
- Pantalla de protección contra rayo uV por soldador y ayudante.
- Anchura contra impactos y antipolvo.
- Ancheras de soldadura con protección contra chorro UV por soldador y ayudante.
- Faja lumbar.
- Manoplas, polainas y/o delantal de cuero.
- Protección colectiva y señalización.

- Señales de seguridad.
- Apuntalamiento de la zanja.
- Vallas de limitación y protección.

12.9.2 Medidas preventivas para la manipulación y uso de herramientas y maquinaria

Todo el personal que manipule herramientas y/o maquinaria, deberá tener el conocimiento y la formación necesaria para poder manipularlos, así como disponer del correspondiente manual de instrucciones del fabricante. Se velará para que las personas que no tengan el conocimiento y la formación necesaria, no puedan utilizar ni manipular las herramientas y/o maquinaria.

12.9.3 Información

Todo el personal, al inicio de la obra o cuando se incorpore habrá recibido de su empresa, la información de los riesgos y de las medidas correctoras que utilizará en la realización de sus tareas.

12.9.4 Formación

Cada empresa debe acreditar que su personal en la obra ha recibido formación en materia de seguridad y salud. A partir de la elección del personal más cualificado, se designará a quien actuará como socorrista en la obra. Servicios sanitarios y comunes del centro de trabajo de la obra.

12.9.5 Medicina preventiva y primeros auxilios

Se deberá informar en un letrero visible en la obra del emplazamiento más cercano de los diversos centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde avisar o, en su caso, llevar al posible accidentado para que reciba un tratamiento rápido y efectivo.

Para los primeros auxilios se dispondrá en la obra uno o varios botiquines estratégicamente distribuidos y equipados, los cuales se revisarán periódicamente con el fin de reponer lo consumido. Este botiquín constará como mínimo de:

- Agua oxigenada.
- Alcohol 96º.
- Tintura de yodo.
- Cristalmina.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Benes.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquete.
- Bolsas por agua o hielo.

- Guantes esterilizados.
- Jeringas de un solo uso.
- Agujas inyectables de un uso.
- Termómetro clínico.

En los diferentes trabajos habrá algún trabajador que conozca las técnicas del socorrismo y primeros auxilios. Estos serán también encargados de coordinar el mantenimiento del botiquín y otros servicios de primeros auxilios.

Igualmente se preverán las relaciones con servicios externos de la empresa relacionados con primeros auxilios y asistencia médica de urgencia, de manera que se garantice su rapidez y eficacia.

12.9.6 Servicios higiénicos y de personal

Se instalarán vestuarios y aseos para el personal, debidamente separados para los trabajadores de cada sexo. La cuantificación de los servicios mínimos será de adecuada. A nivel orientativo se facilitan las superficies siguientes:

- Vestuarios: 2 m²/trabajador.
- Taquilla: 1 ut/trabajador.
- Duchas: 1 ut/10 trabajadores.
- Lavamanos: 1 ut/10 trabajadores.
- Inodoro: 1 ut/25 hombres o 1 ut/15 mujeres.
- Comedor: 1,2 m²/persona.

Se suministrará agua potable a los trabajadores, o en todo caso, otra bebida adecuada, no alcohólica, en cantidad suficiente.

Se ventilarán los locales, y se mantendrán en buen estado de limpieza y conservación, para realizar esta tarea se establecerá si es necesario un sistema de turnos o responsables entre los usuarios.

En este caso, para la ejecución de las obras objeto del presente proyecto, los operarios podrán utilizar los baños existentes en la sala polivalente adyacente al dispensario médico.

12.9.7 Reconocimiento médico

Cada contratista acreditará que su personal en la obra ha pasado un reconocimiento médico, que se repetirá cada año.

12.9.8 Prevención de riesgo de daños a terceros

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace de la zona de obras con la calle, y se adoptarán las medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando una valla y las indicaciones necesarias. Se tendrá en cuenta, principalmente:

- La circulación de la maquinaria cerca de la obra.
- La interferencia de trabajos y operaciones.
- La circulación de los vehículos cerca de la obra.

12.10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN

Se colocarán extintores portátiles contra incendios, tipo A, B, C, E, según los materiales que se almacenen en la obra, y en proporción de 1 por cada 125 m² de superficie utilizada como zona de almacenamiento. Que por la naturaleza o cantidad de los materiales almacenados sea necesario se instalará una BIE (boca de incendio equipada).

También se preverá la existencia de vías de evacuación de la obra en cantidad suficiente a los trabajadores, éstas estarán señalizadas, en su caso. El personal estará informado del recorrido a seguir durante la evacuación de las instalaciones en cualquier situación de emergencia.

Se designará a uno o varios trabajadores encargados de poner en práctica (y coordinar, en su caso) las medidas de protección antiincendios y de evacuación: Estos serán también encargados de comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de las instalaciones de protección.

Igualmente se preverán las relaciones con servicios externos de la empresa relacionados con lucha contra incendios, de manera que se garantice su rapidez y eficacia.

12.11 PLAN DE SEGURIDAD

En cumplimiento del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud y adaptará este estudio de seguridad y salud a sus medios y métodos de ejecución.

Cada plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el coordinador en materia de seguridad y salud en ejecución de obra.

Este plan de seguridad y salud se hará llegar a los interesados, según establece el Real Decreto 1627/97, con la finalidad de que puedan presentar las sugerencias y las alternativas que les parezcan oportunas.

El plan de seguridad y salud, junto con la aprobación del coordinador, lo enviará el contratista a los servicios territoriales de Trabajo de la Generalitat, de Lleida con la comunicación de apertura de centro de trabajo, como es preceptivo.

Cualquier modificación que introduzca el contratista en el plan de seguridad y salud, de resultas de las alteraciones e incidencias que puedan producirse en el transcurso de la ejecución de la obra o bien por variaciones en el proyecto de ejecución que ha servido de base para elaborar este estudio de seguridad y salud, requerirá la aprobación del coordinador.

12.12 LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra habrá un libro de incidencias, bajo control del coordinador de seguridad en fase de ejecución, y a disposición de la dirección facultativa, la autoridad laboral o el representante de los trabajadores, quienes podrán hacer las anotaciones que consideren oportunas con la finalidad de control de cumplimiento.

En caso de una anotación, el coordinador enviará una copia de la anotación a la Inspección de Trabajo de Lleida dentro del plazo de 24 horas.

12.13 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

En la fase de elaboración del proyecto constructivo, el coordinador en materia de seguridad y salud será el autor que suscribe el proyecto. En caso de que en la elaboración del proyecto constructivo de obra intervengan varios proyectistas, el promotor será quien designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante esta fase.

En la fase de ejecución de la obra, el coordinador en materia de seguridad y salud será quien designe al promotor entre los técnicos que integran la dirección facultativa de la dirección y control de la obra.

12.14 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN SSO

El presupuesto de ejecución material de las medidas a aplicar en materia de seguridad y salud en obra es de **dos mil ochocientos un euros con setenta y dos céntimos de euro (2.801,72 €)**.

Lleida, septiembre de 2024.



E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA

Toni Gimbernat Piñol

Ingeniero Industrial

Colegiado: 15.699

13 CONTROL DE CALIDAD

13.1 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

Relación y definición de los controles a realizar de acuerdo con el Decreto 375/88 de 1 de diciembre de 1988. Adaptado a CTE y EHE-08.

13.1.1 Relación y definición de los controles a realizar de acuerdo con el Decreto 375/88 de 1 de diciembre de 1988

Los materiales que se tienen en cuenta son los que faltan para alentar la solución constructiva de los cierres exteriores, teniendo en cuenta que parte de este ya está ejecutado y no se puede cambiar. Por lo tanto, al tener la estructura portante y las fachadas exteriores, incluyendo la cubierta, ya están ejecutadas, los materiales que necesitan la realización del control de calidad son los siguientes:

INDEX.

- 1.MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO TÉRMICO
- 2.MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO ACÚSTICO
- 3.MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO CONTRA EL FUEGO

13.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 375/88

El pliego de condiciones que se adjunta tiene la finalidad de establecer los criterios básicos para el desarrollo del proyecto de control de materiales, con el fin de cumplir el decreto 375/88 de 1 de diciembre de 1988 publicado en el DOGC con fecha 28/12/88, desarrollado en la Orden de 13 de septiembre de 1989 (DOGC 11/10/89) y ampliado por las Órdenes de 16 de abril de 1992 (DOGC 22/6/92) y 29 de julio de 1994 (DOGC 12/9/94).

El arquitecto autor del proyecto de ejecución de obras enumerará y definirá dentro del pliego de condiciones los controles de calidad a realizar que sean necesarios para la correcta ejecución de la obra. Estos control serán, como mínimo, los especificados en las normas de obligado cumplimiento, y en cualquier caso todos aquellos que el arquitecto considere precisos para su finalidad, pudiendo en consecuencia establecer criterios especiales de control más estrictos que los establecidos legalmente, variando la definición de los lotes o el número de ensayos y pruebas preceptivos y ordenando ensayos complementarios o la aplicación de criterios particulares, serán aceptados por el promotor, el constructor y el resto de la Dirección Facultativa.

El arquitecto técnico o aparejador que intervenga en la dirección de obras elaborará dentro de las prescripciones contenidas en el proyecto de ejecución un programa de control de calidad, del que deberá dar conocimiento al promotor.

En el programa de control de calidad se deberá especificar los componentes de la obra a controlar, las clases de ensayo, análisis y pruebas, el momento oportuno de hacerlos y la evaluación económica de los ensayos, análisis y pruebas que vayan a cargo del promotor.

Opcionalmente el programa de control de calidad podrá prever análisis y pruebas complementarias en función del contenido del proyecto.

Irán a cargo del promotor/propietario los gastos de los ensayos, análisis y pruebas realizadas por laboratorios, personas o entidades que no intervengan directamente en la obra, quedando obligado a aquél a satisfacerlas puntualmente en el momento en que se produzca su acreditación.

El resultado de las pruebas encargadas deberá ser puesto a disposición de la Dirección Facultativa en el plazo máximo de 15 días desde el momento que se encargaron. A tal efecto el promotor/propietario se compromete a realizar las gestiones oportunas y a cumplir con las obligaciones que le correspondan con el fin de conseguir el cumplimiento puntual de los laboratorios y de otras personas contratadas al efecto.

El retraso en la realización de las obras motivado por la falta de disponibilidad de los resultados será del riesgo exclusivo del promotor/propietario, y en ningún caso imputable a la Dirección Facultativa, la cual podrá ordenar la paralización de todos o parte de los trabajos de ejecución si considera que su realización, sin disponer de las actas de resultados, puede comprometer la calidad de la obra ejecutada.

El constructor queda obligado a ejecutar las pruebas de calidad que le sean ordenadas en cumplimiento del programa de control de calidad, quedando facultado el propietario para rescindir el contrato en caso de incumplimiento o cumplimiento defectuoso comunicado por la Dirección Facultativa.

13.3 MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO TÉRMICO, SOLUCIÓN DE CIERRES EXTERIORES DE FACHADA

El material que se utilizará como aislamiento térmico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos.

Control ejecución de obra (art. 7.2 de la Parte I del CTE y/o a definir por el aparejador o arquitecto técnico): Especificado en programa de Control de Calidad.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

13.3.1 Controles en el momento de la recepción

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica sus dimensiones y tolerancias.
- Se verificará que el fabricante garantiza las características requeridas en el pedido mediante la comprobación del etiquetado.
- Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad solicitado, lo que junto con la garantía del fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos.

Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

13.3.2 Ensayos de laboratorio

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Conductividad térmica (UNE 53037/76)
- Densidad aparente (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)
- Permeabilidad al vapor de agua (UNE 53312/76)
- Permeabilidad al aire en ventanas (UNE 7405/76; 82205/78)
- Absorción de agua por volumen (UNE 53028/55)

13.4 MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO ACÚSTICO, PARAMENTOS INTERIORES VERTICALES Y HORIZONTALES

El material que se utilizará como aislamiento acústico en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados en la "Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios" (NBE-CA-88).

División en unidades de inspección (apartado 4.6.3 del anexo 4 de la NBE-CA-88 o a definir por el aparejador o arquitecto técnico): A determinar por el Director de Ejecución de Obra.

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

13.4.1 Controles en el momento de la recepción

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto, mediante la comprobación del albarán.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica sus dimensiones y tolerancias, según se indica en el apartado 4.4 del anexo 4 de la NBE-CA-88.
- Se verificará que el fabricante garantiza las características requeridas en el pedido mediante la comprobación del etiquetado, según se indica en el apartado 4.5 del anexo 4 de la NBE-CA-88.
- Se comprobará la existencia del Sello o Marca de Calidad solicitado, el que junto con la garantía del fabricante del cumplimiento de las características requeridas, permitirá realizar la recepción del material sin necesidad de hacer comprobaciones o ensayos, según se indica en el apartado 4.6.2 del anexo 4 de la CA-88.
- Se comprobará que la documentación técnica del producto especifica los resultados de los ensayos de aislamiento acústico de la solución constructiva, con el fin de justificar la ficha de cumplimiento de la NBE-CA-88 sin necesidad de hacer ensayos en la obra.
- Se comprobará que el material recibido en la obra coincide con el producto del cual se han realizado todos los ensayos.

Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

13.4.2 Ensayos de laboratorio

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Aislamiento a ruido aéreo (UNE 74040/84)
- Aislamiento a ruido de impacto (UNE 74040/84)
- Materiales absorbentes acústicos (UNE 74041/80)
- Permeabilidad al aire en ventanas (UNE 85208/81)

13.5 MATERIALES UTILIZADOS COMO AISLAMIENTO CONTRA EL FUEGO, PARAMENTOS INTERIORES VERTICALES Y HORIZONTALES

El material que se utilizará como aislamiento contra el fuego en la ejecución de la obra tendrá las características que se especifican en la memoria, pliego de condiciones, presupuesto y planos, de acuerdo con los criterios indicados en el "Documento Básico de Seguridad en caso de incendios"

En caso de que no quede expresamente indicado, el aparejador o arquitecto técnico responsable de la obra establecerá el número, forma y frecuencia necesarios para realizar los siguientes controles:

13.5.1 Controles en el momento de la recepción

Documentales:

- Se controlará la correspondencia entre el pedido, el suministro y lo especificado en el proyecto mediante la comprobación del albarán.
- Se controlará que el fabricante o importador garantiza las características requeridas para el cumplimiento de DB SI, mediante documentos que recojan los resultados de los ensayos necesarios.
- Cuando un material haya sido objeto de tratamiento de ignifugación con posterioridad a su fabricación, se comprobará que los documentos que recojan los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio mencionen explícitamente que el material ha sido sometido a un envejecimiento previo coherente con su uso, antes de obtener su clase de reacción al fuego.

- Se comprobará que el material recibido en la obra coincide con el producto del cual se han realizado los ensayos.

Operativos:

Se realizará la toma de muestras necesaria para posibles comprobaciones posteriores.

13.5.2 Ensayos de laboratorio

En caso de duda razonable, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de hacer los ensayos siguientes, en laboratorio homologado y con la metodología referenciada entre paréntesis:

- Clase de reacción al fuego de los materiales de construcción (UNE 23727/90 1R)
- Resistencia al fuego de las estructuras y elementos de la construcción (UNE 23093/81 1R)
- Resistencia al fuego de elementos de construcción vidriados (UNE 23801/79)
- Resistencia al fuego de puertas y otros elementos de cierre de agujeros (UNE 23802/79)
- Estabilidad al fuego de las estructuras de acero protegidas (UNE 23820/93 EXP)

13.6 HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

El hormigón suministrado a la obra deberá ser conforme con las especificaciones del proyecto y con la EHE-08.

13.6.1 Identificación

Material: HA-25/B/20/Ila

Situación en proyecto y obra: Solera de ampliación del dispensario médico.

Distintivos de Calidad y evaluaciones de idoneidad técnica voluntarios: -.

Marcas (incluido marcado CE), certificaciones y otros distintivos: Los reglamentarios, los establecidos en este documento, y los que se indiquen en el Programa de Control de Calidad

13.6.2 Parámetros a controlar (según requerimientos del material)

Requerimientos de Seguridad Estructural (SE-1 Resistencia y estabilidad ; SE-2 Ascensos al servicio)

Características resistentes:

Conformes con lo indicado en proyecto y con lo establecido en la EHE-08.

La resistencia a compresión se comprobará sobre probetas fabricadas y curadas según UNE EN 12390-2 y ensayadas según UNE EN 12390-3. Las probetas serán cilíndricas de 15 x 30 o bien cúbicas de 15 cm si se afectan los resultados por el correspondiente factor de conversión según art. 86.3.2 del EHE-08.

Características de docilidad: Conformes con lo indicado en proyecto y con lo establecido en la EHE-08.

La docilidad se comprobará sobre el hormigón fresco según UNE EN 12350-2

Características de durabilidad: Conformes con lo indicado en proyecto y con lo establecido en la EHE-08.

Para los casos de clases de exposición III, IV o con cualquier clase específica es necesario ensayo de profundidad de penetración de agua según UNE EN 12390-8

Coeficientes parciales de seguridad del material considerados en proyecto para Estados Límites Últimos:

- Situación persistente o transitoria: 1.50.
- Situación accidental: 1.30.

13.6.3 Control de recepción

Tipo de Control: Estadístico

Control antes del suministro: (según punto 1.2.6 del anexo 21 de la EHE-08)

- Declaración del Suministrador, firmada por persona física con poder de representación suficiente que constate que, a fecha de la misma, el hormigón está en posesión de un Distintivo de Calidad Oficialmente Reconocido o los documentos de conformidad y autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Certificado de dosificación (con antigüedad máxima de 6 meses).
- Certificado de resistencia (con antigüedad máxima de 6 meses).
- Certificado de penetración de agua para los hormigones con clase general de exposición III o IV o con cualquier clase específica (con antigüedad máxima de 6 meses).

Si no se dispone de esta documentación, correspondiente a experiencias anteriores con materiales de la misma naturaleza y origen que los que se utilizarán en la obra, con la utilización de las mismas instalaciones y los mismos procesos de fabricación, habrá que hacer los ensayos previos y característicos especificados en la EHE-08 para poder garantizar las dosificaciones y los requisitos de resistencia, docilidad y durabilidad necesarios según proyecto y EHE-08. Los criterios de aceptación o rechazo serán los establecidos en el art. 86.7.1 del EHE-08.

13.6.4 Control durante el suministro

- Hoja de suministro que como mínimo contendrá los datos establecidos en el punto 2.4 del anexo 21 de la EHE-08.
- Comprobación de la correspondencia entre el pedido, la hoja de suministro y las especificaciones de proyecto, comprobación de no discrepancias con los certificados previamente aportados.
- Control de las características de docilidad según criterios del art. 86.5.2 de la EHE, control estadístico de las características de resistencia según la especificación de lotes, probetas, ensayos y criterios de aceptación o rechazo establecidos en el art. 86.5.4 y 86.7.3 del EHE-08.

13.6.5 Control después del suministro

Certificado de garantía final según punto 3 del anexo 21 del EHE-08, firmado por persona física con representación suficiente, entregado por el Constructor a la DF (dirección facultativa), en el que se indiquen los tipos y cantidades de los diferentes hormigones suministrados durante la obra. Si se han suministrado hormigones con cemento SR (resistente a sulfatos), el suministrador del hormigón adjuntará una copia de los albaranes o del certificado de entrega del cemento SR a la central suministradora del hormigón, correspondiente al periodo de suministro.

13.6.6 Comprobación de las instalaciones de fabricación del hormigón

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la instalación de fabricación del hormigón con el fin de comprobar su idoneidad.

Igualmente podrá realizar ensayos de los materiales para garantizar su conformidad con el proyecto y con la EHE-08.

13.6.7 Toma de muestras

La toma de muestras se realizará según UNE EN 12350-1. Excepto en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón, a la salida del correspondiente elemento de transporte y entre 1/4 y 3/4 de la descarga.

La entidad o el laboratorio de control de calidad acreditado redactará un acta (con el contenido mínimo que se especifica en el anexo 21 del EHE-08) para cada toma de muestras, que la suscribirán todas las partes presentes (1) y se quedarán una copia.

(1) Pueden estar presentes en la Dirección Facultativa el Constructor, el representante de los suministrador del hormigón y el representante del Laboratorio.

13.7 ACERO EN BARRAS O ROLLOS

13.7.1 Identificación

Material: Acero corrugado B 500 S en barras (UNE EN 10080 – EHE-08).

Diámetros nominales: Los especificados en la documentación del proyecto (ver planos de armado).

Distintivos de Calidad y evaluaciones de idoneidad técnica voluntarios: Se valorará positivamente la posesión de un Distintivo de Calidad.

Oficialmente Reconocido (DOR) (1) y si es así se podrá reducir el control por ensayos (según art. 32 del EHE-08).

Marcas (incluido marcado CE), certificaciones y otros distintivos: Los reglamentarios, los establecidos en este documento y los que se indiquen en el Programa de Control de Calidad (recordatorio: si la propiedad quiere aplicar criterios de sostenibilidad a la estructura de hormigón, es necesario que el acero disponga de un distintivo medioambiental, según Anexo 13 de la EHE-08).

13.7.2 Parámetros por controlar (según requerimientos del material)

Requerimientos de Seguridad Estructural (SE-1 Resistencia y estabilidad; SE-2 Valorado al servicio).

Características mecánicas: Conformes con los valores de la Tabla 32.2.a de la EHE-08 y con aptitud al doblado-desdoble según ensayo UNE-EN ISO15630-1 con las mandriles de la Tabla 32.2.b del EHE-08 (2).

Características de adherencia: Conformes con los valores correspondientes de la Tabla 32.2.f de la EHE-08 según ensayo por el método general de la UNE-EN 10080 (3).

Características químicas: Conformes con los valores de la Tabla 32.2.g de la EHE-08 y coherentes con la UNE EN 10080

Coefficientes parciales de seguridad del material considerados en proyecto para Estados Límites Últimos:

- Situación persistente o transitoria 1.15
- Situación accidental 1.00

13.7.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

13.7.3.1 Control antes del suministro

- Certificado de homologación de adherencia (con antigüedad máxima de 3 años).
- Declaración del Suministrador, firmada por persona física con poder de representación suficiente que constate que, a fecha de la misma, el producto está en posesión de un Distintivo de Calidad Oficialmente Reconocido (si es el caso) o los documentos de conformidad y autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

13.7.3.2 Control durante el suministro

- Comprobar que la documentación suministrada cumple con los puntos 1.2.7 y 2.5 del anexo 21 de la EHE-08.
- Comprobación de la correspondencia entre el pedido, la hoja de suministro y las especificaciones de proyecto.

13.7.3.3 Control organoléptico y ensayos

La definición de lotes, número de probetas y criterios de aceptación estarán de acuerdo con el art. 87 de la EHE-08.

Se realizarán ensayos de comprobación de, como mínimo, las siguientes características, siempre que no se consideren convenientemente garantizadas por la documentación aportada de certificados, informes o DOR:

- tipo de acero (UNE-EN 10080 / art. 32.2).
- sección equivalente (UNE-EN 10080 / art. 32.1 de la EHE-08).
- características geométricas o alternativamente índice de corruga (UNE-EN 10080 / art. 32.2 EHE-08).

- doblado-desdoble o alternativamente doblado simple (UNE-EN ISO15630-1 / art. 32.2 EHE-08).
- límite elástico, carga de ruptura y relación entre ellos (UNE-EN 10080 / art. 32.2).
- alargamiento de ruptura (UNE-EN 10080 / art. 32.2).
- alargamiento a carga máxima (UNE-EN 10080 / art. 32.2).

13.7.3.4 Control después del suministro

- Certificado de garantía final según punto 3 del anexo 21 de la EHE-08.

13.7.3.5 Toma de muestras

La Dirección de Ejecución o una entidad o laboratorio de control de calidad hará la toma de muestras sobre las provisiones destinadas a la obra y redactará un acta (con el contenido mínimo que se especifica en el anexo 21 de la EHE-08) para cada toma de muestras, que la suscribirán todos los responsables presentes y se quedarán una copia.

(1) La posesión de un DOR exime de la realización de ensayos de todas aquellas características amparadas en el certificado, por lo tanto la Dirección Facultativa podrá dispensar su realización y ensayar únicamente las características no certificadas y, en cualquier caso, aquellas que considere necesarias.

(2) Alternativamente se puede realizar el ensayo de doblado simple según UNE-EN ISO 15630-1, con los mandriles de la Tabla 32.2.c de la EHE-08.

(3) Alternativamente se puede realizar el ensayo de viga según Anexo C- UNE-EN 10080, con los criterios específicos establecidos en el artículo 32.2 del EHE-08.

Lleida, septiembre de 2024.



E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA

Toni Gimbernat Piñol
Ingeniero Industrial
Colegiado: 15.699

14 ANEXOS

14.1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

14.2 FICHAS GESTIÓN DE RESIDUOS

14.3 FICHAS TÉCNICAS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

- P = Potencia activa en vatios (w)
- U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
- I = Intensidad en amperios (A)
- dV = Caída de tensión simple(V)
- Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia
- r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
- R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
- X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR_{1,2} = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS_{1,2} = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR_{1,2} = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS_{1,2} = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max} - T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.003929$$

$$A_I = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor ($^{\circ}\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^{\circ}\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\text{tg}\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\text{tg}\phi_1 - \text{tg}\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2\pi f; f = 50 \text{ Hz.}$$

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu\text{F})$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3} : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2} : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / Scc \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad \text{UNE_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = Xu \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n)$$

$$\sigma_{max} = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wx: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Lmáx

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot la \cdot k2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), Uff/ $\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, Uff en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutral en sistemas IT con neutro distribuido.

k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm², 0.9 S=120mm², 0.85 S=150mm², 0.8 S=185mm², 0.75

S>=240mm².

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$A_I = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$m = S_{\text{fase}}/S_{\text{neutro}}$ sistema TN_C, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema TN_S, $S_{\text{neutro}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro distribuido, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro NO distribuido.

I_a : Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B $I_{\text{MAG}} = 5 I_n$

CURVA C $I_{\text{MAG}} = 10 I_n$

CURVA D $I_{\text{MAG}} = 20 I_n$

$k_2 = 1$ sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c : Longitud total del conductor (m)

L_p : Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

General	350 W
Em	60 W
Central PCI	100 W
Enchufes Generales	2000 W
Maniobras	500 W
Control	500 W
B1	1100 W
B2	1100 W
B3	2200 W
B3	2200 W
B5	7500 W
B6	7500 W
Caldera 400	3000 W
C.Alim. 400	2000 W
Caldera 800	3000 W
C.Alim. 800	2000 W
Motores: 4 x 5.5kW	22000 W
Reserva	100 W
Reserva	100 W
SC Camí deth Pujo	1900 W
TOTAL....	59210 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 440
- Potencia Instalada Fuerza (W): 58770
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.81: 35358.11
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 43647.68

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1410
- Potencia Fase S (W): 830
- Potencia Fase T (W): 3000

Cálculo de la LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.82; Cos φ_T : 0.81; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 32667.38 Q(var): 23250.73
- Intensidades fasores: IR = 46.2-33.02i; IS = -49.12-23.11i; IT = 6.43+62.23i; IN = 3.51+6.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 56.79; IS = 54.28; IT = 62.56; IN = 7.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 66.13

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 80 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 65.19; S = 63.02; T = 70.58; N = 40.39

e(parcial):

Simple: RN = 0.32 V, 0.14%; SN = 0.25 V, 0.11%; TN = 0.36 V, 0.16%;

Compuesta: RS = 0.51 V, 0.13%; ST = 0.57 V, 0.14%; TR = 0.55 V, 0.14%;

e(total):

Simple: RN = 0.32 V, 0.14%; SN = 0.25 V, 0.11%; **TN = 0.36 V, 0.16%**;

Compuesta: RS = 0.51 V, 0.13%; ST = 0.57 V, 0.14%; TR = 0.55 V, 0.14%;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 63 A.

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos φ_R : 0.81; Cos φ_S : 0.82; Cos φ_T : 0.81; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.65; S = 0.65; T = 0.65;
- Potencias: P(w): 32667.38 Q(var): 23250.73
- Intensidades fasores: IR = 46.2-33.02i; IS = -49.12-23.11i; IT = 6.43+62.23i; IN = 3.51+6.1i
- Intensidades valor eficaz: IR = 56.79; IS = 54.28; IT = 62.56; IN = 7.04

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 66.13

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 56.17; S = 53.48; T = 62.83; N = 25.48

e(parcial):

Simple: RN = 0.94 V, 0.41%; SN = 0.74 V, 0.32%; TN = 1.06 V, 0.46%;

Compuesta: RS = 1.49 V, 0.37%; ST = 1.66 V, 0.42%; TR = 1.6 V, 0.4%;

e(total):

Simple: RN = 1.27 V, 0.55%; SN = 0.99 V, 0.43%; **TN = 1.43 V, 0.62%**;

Compuesta: RS = 2 V, 0.5%; ST = 2.23 V, 0.56%; TR = 2.15 V, 0.54%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 410 Q(var): 198.57
- Intensidades fasores: IR = 1.78-0.86i; IS = 0; IT = 0; IN = 1.78-0.86i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.97; IS = 0; IT = 0; IN = 1.97

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 1.97

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.4; S = 40; T = 40; N = 40.4

e(parcial): RN = 0.01 V, 0.01%;

e(total): **RN = 1.28 V, 0.55%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: General

- Potencia nominal: 350 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 350 Q(var): 169.51
- Intensidades fasores: IR = 1.52-0.73i; IS = 0; IT = 0; IN = 1.52-0.73i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.68; IS = 0; IT = 0; IN = 1.68

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 1.68

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.32; S = 40; T = 40; N = 40.32

e(parcial): RN = 0.94 V, 0.41%;

e(total): **RN = 2.22 V, 0.96% ADMIS (4.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: Em

- Potencia nominal: 60 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 60 Q(var): 29.06

- Intensidades fasores: IR = 0.26-0.13i; IS = 0; IT = 0; IN = 0.26-0.13i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.29; IS = 0; IT = 0; IN = 0.29

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.29

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.01; S = 40; T = 40; N = 40.01

e(parcial): RN = 0.16 V, 0.07%;

e(total): **RN = 1.44 V, 0.62% ADMIS (4.5% MAX.);**

Cálculo de la Línea: PCI

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 75

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.5-0.21i; IT = 0; IN = -0.5-0.21i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.54; IT = 0; IN = 0.54

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.54

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.02; T = 40; N = 40.02

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 0.99 V, 0.43%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Central PCI

- Potencia nominal: 100 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: $P(w)$: 100 $Q(var)$: 75
- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = -0.5-0.21i$; $I_T = 0$; $I_N = -0.5-0.21i$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 0.54$; $I_T = 0$; $I_N = 0.54$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.54

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.02; T = 40; N = 40.02

e(parcial): SN = 0.16 V, 0.07%;

e(total): **SN = 1.15 V, 0.5% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Fuerza

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: $P(w)$: 3000 $Q(var)$: 2250

- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = 0$; $I_T = 1.94+16.12i$; $I_N = 1.94+16.12i$

- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 0$; $I_T = 16.24$; $I_N = 16.24$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 16.24

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 54.65; N = 54.65

e(parcial): TN = 0.06 V, 0.03%;

e(total): **TN = 1.49 V, 0.65%**;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Enchufes Generales

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 2000 $Q(var)$: 1500

- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = 0$; $I_T = 1.29+10.75i$; $I_N = 1.29+10.75i$

- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 0$; $I_T = 10.83$; $I_N = 10.83$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 10.83

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 47.47; N = 47.47

e(parcial): TN = 3.31 V, 1.43%;
e(total): **TN = 4.8 V, 2.08% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Maniobras

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.32+2.69i; IN = 0.32+2.69i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.71; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.47; N = 40.47

e(parcial): TN = 0.81 V, 0.35%;

e(total): **TN = 2.3 V, 1% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Control

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.32+2.69i; IN = 0.32+2.69i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 2.71; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.83; N = 40.83

e(parcial): TN = 1.35 V, 0.58%;

e(total): **TN = 2.84 V, 1.23% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Bombas Primario 400

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.78; Cos φ_S : 0.78; Cos φ_T : 0.78; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.5; S = 0.5; T = 0.5;
- Potencias: P(w): 1401.27 Q(var): 1124.22
- Intensidades fasores: IR = 2.02-1.62i; IS = -2.42-0.94i; IT = 0.39+2.56i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.59; IS = 2.59; IT = 2.59; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.24

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.54; S = 40.54; T = 40.54; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 1.27 V, 0.55%; SN = 0.99 V, 0.43%; **TN = 1.43 V, 0.62%**;

Compuesta: RS = 2.01 V, 0.5%; ST = 2.24 V, 0.56%; TR = 2.15 V, 0.54%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B1

- Potencia nominal: 1100 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.79

- Potencias: P(w): 1401.27 Q(var): 1124.22

- Intensidades fasores: IR = 2.02-1.62i; IS = -2.42-0.94i; IT = 0.39+2.56i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.59; IS = 2.59; IT = 2.59; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.24

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.54; S = 40.54; T = 40.54; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.38 V, 0.16%; SN = 0.38 V, 0.16%; TN = 0.38 V, 0.16%;

Compuesta: RS = 0.66 V, 0.16%; ST = 0.66 V, 0.16%; TR = 0.66 V, 0.16%;

e(total):

Simple: RN = 1.65 V, 0.71%; SN = 1.37 V, 0.59%; **TN = 1.81 V, 0.78% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Compuesta: RS = 2.67 V, 0.67%; ST = 2.9 V, 0.72%; TR = 2.81 V, 0.7%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Contactador Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: B2

- Potencia nominal: 1100 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.79

- Potencias: P(w): 1401.27 Q(var): 1124.22

- Intensidades fasores: IR = 2.02-1.62i; IS = -2.42-0.94i; IT = 0.39+2.56i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.59; IS = 2.59; IT = 2.59; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.24

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.54; S = 40.54; T = 40.54; N = 40
e(parcial):

Simple: RN = 0.38 V, 0.16%; SN = 0.38 V, 0.16%; TN = 0.38 V, 0.16%;
Compuesta: RS = 0.66 V, 0.16%; ST = 0.66 V, 0.16%; TR = 0.66 V, 0.16%;

e(total):

Simple: RN = 1.65 V, 0.71%; SN = 1.37 V, 0.59%; **TN = 1.81 V, 0.78% ADMIS (6.5% MAX.);**
Compuesta: RS = 2.67 V, 0.67%; ST = 2.9 V, 0.72%; TR = 2.81 V, 0.7%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 2.4÷4 A.

Cálculo de la Línea: Bombas Primario 800

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.5; S = 0.5; T = 0.5;
- Potencias: P(w): 2666.67 Q(var): 2000
- Intensidades fasores: IR = 3.85-2.89i; IS = -4.42-1.89i; IT = 0.58+4.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.81; IS = 4.81; IT = 4.81; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.01

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.85; S = 41.85; T = 41.85; N = 40
e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.02 V, 0%; ST = 0.02 V, 0%; TR = 0.02 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; SN = 1 V, 0.43%; **TN = 1.44 V, 0.62%;**
Compuesta: RS = 2.02 V, 0.5%; ST = 2.25 V, 0.56%; TR = 2.16 V, 0.54%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B3

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.82

- Potencias: P(w): 2666.67 Q(var): 2000
- Intensidades fasores: IR = 3.85-2.89i; IS = -4.42-1.89i; IT = 0.58+4.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.81; IS = 4.81; IT = 4.81; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.01

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.85; S = 41.85; T = 41.85; N = 40
e(parcial):

Simple: RN = 0.72 V, 0.31%; SN = 0.72 V, 0.31%; TN = 0.72 V, 0.31%;

Compuesta: RS = 1.25 V, 0.31%; ST = 1.25 V, 0.31%; TR = 1.25 V, 0.31%;
e(total):
Simple: RN = 2 V, 0.87%; SN = 1.72 V, 0.74%; **TN = 2.16 V, 0.94% ADMIS (6.5% MAX.);**
Compuesta: RS = 3.27 V, 0.82%; ST = 3.5 V, 0.88%; TR = 3.42 V, 0.85%;

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.
Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: B3

- Potencia nominal: 2200 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.82

- Potencias: P(w): 2666.67 Q(var): 2000
- Intensidades fasores: IR = 3.85-2.89i; IS = -4.42-1.89i; IT = 0.58+4.78i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.81; IS = 4.81; IT = 4.81; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.01

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.85; S = 41.85; T = 41.85; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.72 V, 0.31%; SN = 0.72 V, 0.31%; TN = 0.72 V, 0.31%;

Compuesta: RS = 1.25 V, 0.31%; ST = 1.25 V, 0.31%; TR = 1.25 V, 0.31%;

e(total):

Simple: RN = 2 V, 0.87%; SN = 1.72 V, 0.74%; **TN = 2.16 V, 0.94% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 3.27 V, 0.82%; ST = 3.5 V, 0.88%; TR = 3.42 V, 0.85%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Contactor Tripolar In: 10 A.

Relé térmico, Reg: 4÷6 A.

Cálculo de la Línea: Bombas Secundario

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.85; Cos φ_S : 0.85; Cos φ_T : 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.5; S = 0.5; T = 0.5;
- Potencias: P(w): 8426.97 Q(var): 5222.56
- Intensidades fasores: IR = 12.16-7.54i; IS = -12.61-6.76i; IT = 0.45+14.3i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.31; IS = 14.31; IT = 14.31; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 17.89

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 48.86; S = 48.86; T = 48.86; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.56%; SN = 1 V, 0.44%; **TN = 1.45 V, 0.63%;**

Compuesta: RS = 2.03 V, 0.51%; ST = 2.26 V, 0.57%; TR = 2.18 V, 0.54%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: B5

- Potencia nominal: 7500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.89

- Potencias: P(w): 8426.97 Q(var): 5222.56
- Intensidades fasores: IR = 12.16-7.54i; IS = -12.61-6.76i; IT = 0.45+14.3i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.31; IS = 14.31; IT = 14.31; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 17.89

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 56.38; S = 56.38; T = 56.38; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 2.4 V, 1.04%; SN = 2.4 V, 1.04%; TN = 2.4 V, 1.04%;

Compuesta: RS = 4.16 V, 1.04%; ST = 4.16 V, 1.04%; TR = 4.16 V, 1.04%;

e(total):

Simple: RN = 3.69 V, 1.6%; SN = 3.41 V, 1.48%; **TN = 3.85 V, 1.67% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 6.19 V, 1.55%; ST = 6.42 V, 1.61%; TR = 6.34 V, 1.58%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Contactador Tripolar In: 16 A.

Relé térmico, Reg: 12÷16 A.

Cálculo de la Línea: B6

- Potencia nominal: 7500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.89

- Potencias: P(w): 8426.97 Q(var): 5222.56
- Intensidades fasores: IR = 12.16-7.54i; IS = -12.61-6.76i; IT = 0.45+14.3i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.31; IS = 14.31; IT = 14.31; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 17.89

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 56.38; S = 56.38; T = 56.38; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 2.4 V, 1.04%; SN = 2.4 V, 1.04%; TN = 2.4 V, 1.04%;

Compuesta: RS = 4.16 V, 1.04%; ST = 4.16 V, 1.04%; TR = 4.16 V, 1.04%;

e(total):

Simple: RN = 3.69 V, 1.6%; SN = 3.41 V, 1.48%; **TN = 3.85 V, 1.67% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 6.19 V, 1.55%; ST = 6.42 V, 1.61%; TR = 6.34 V, 1.58%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 16 A.

Contactador Tripolar In: 16 A.

Relé térmico, Reg: 12÷16 A.

Cálculo de la Línea: Caldera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \varphi_R : 0.8$; $\text{Cos } \varphi_S : 0.8$; $\text{Cos } \varphi_T : 0.8$; $X_u(m\Omega/m) : 0.08$;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w) : 3000$ $Q(var) : 2250$
- Intensidades fasores: $IR = 4.33-3.25i$; $IS = -4.98-2.13i$; $IT = 0.65+5.37i$; $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 5.41$; $IS = 5.41$; $IT = 5.41$; $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 42.34$; $S = 42.34$; $T = 42.34$; $N = 40$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.01$ V, 0%; $SN = 0.01$ V, 0%; $TN = 0.01$ V, 0%;

Compuesta: $RS = 0.02$ V, 0%; $ST = 0.02$ V, 0%; $TR = 0.02$ V, 0%;

e(total):

Simple: $RN = 1.28$ V, 0.55%; $SN = 1$ V, 0.43%; **$TN = 1.44$ V, 0.62%**;

Compuesta: $RS = 2.02$ V, 0.5%; $ST = 2.25$ V, 0.56%; $TR = 2.16$ V, 0.54%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Caldera 400

- Potencia nominal: 3000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; $\text{Cos } \varphi : 0.8$; $X_u(m\Omega/m) : 0.08$;
- Potencias: $P(w) : 3000$ $Q(var) : 2250$
- Intensidades fasores: $IR = 4.33-3.25i$; $IS = -4.98-2.13i$; $IT = 0.65+5.37i$; $IN = 0$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 5.41$; $IS = 5.41$; $IT = 5.41$; $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 42.34$; $S = 42.34$; $T = 42.34$; $N = 40$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.82$ V, 0.35%; $SN = 0.82$ V, 0.35%; $TN = 0.82$ V, 0.35%;

Compuesta: $RS = 1.41$ V, 0.35%; $ST = 1.41$ V, 0.35%; $TR = 1.41$ V, 0.35%;

e(total):

Simple: $RN = 2.09$ V, 0.91%; $SN = 1.81$ V, 0.79%; **$TN = 2.25$ V, 0.98% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Compuesta: $RS = 3.43$ V, 0.86%; $ST = 3.66$ V, 0.92%; $TR = 3.58$ V, 0.89%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Caldera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \varphi_R : 0.8$; $\text{Cos } \varphi_S : 0.8$; $\text{Cos } \varphi_T : 0.8$; $X_u(m\Omega/m) : 0.08$;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w) : 2000$ $Q(var) : 1500$
- Intensidades fasores: $IR = 2.89-2.17i$; $IS = -3.32-1.42i$; $IT = 0.43+3.58i$; $IN = 0$

- Intensidades valor eficaz: IR = 3.61; IS = 3.61; IT = 3.61; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.61

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.04; S = 41.04; T = 41.04; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 1.27 V, 0.55%; SN = 0.99 V, 0.43%; **TN = 1.44 V, 0.62%**;

Compuesta: RS = 2.01 V, 0.5%; ST = 2.24 V, 0.56%; TR = 2.16 V, 0.54%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: C.Alim. 400

- Potencia nominal: 2000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500

- Intensidades fasores: IR = 2.89-2.17i; IS = -3.32-1.42i; IT = 0.43+3.58i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 3.61; IS = 3.61; IT = 3.61; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.61

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.04; S = 41.04; T = 41.04; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.54 V, 0.23%; SN = 0.54 V, 0.23%; TN = 0.54 V, 0.23%;

Compuesta: RS = 0.94 V, 0.23%; ST = 0.94 V, 0.23%; TR = 0.94 V, 0.23%;

e(total):

Simple: RN = 1.82 V, 0.79%; SN = 1.54 V, 0.66%; **TN = 1.98 V, 0.86% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Compuesta: RS = 2.95 V, 0.74%; ST = 3.18 V, 0.8%; TR = 3.1 V, 0.77%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Caldera

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250

- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = -4.98-2.13i; IT = 0.65+5.37i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 5.41; IT = 5.41; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.76; S = 40.76; T = 40.76; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 1.27 V, 0.55%; SN = 0.99 V, 0.43%; **TN = 1.43 V, 0.62%**;

Compuesta: RS = 2.01 V, 0.5%; ST = 2.24 V, 0.56%; TR = 2.15 V, 0.54%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Caldera 800

- Potencia nominal: 3000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 3000 Q(var): 2250

- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = -4.98-2.13i; IT = 0.65+5.37i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 5.41; IT = 5.41; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.76; S = 40.76; T = 40.76; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.34 V, 0.15%; SN = 0.34 V, 0.15%; TN = 0.34 V, 0.15%;

Compuesta: RS = 0.59 V, 0.15%; ST = 0.59 V, 0.15%; TR = 0.59 V, 0.15%;

e(total):

Simple: RN = 1.61 V, 0.7%; SN = 1.33 V, 0.58%; **TN = 1.78 V, 0.77% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Compuesta: RS = 2.6 V, 0.65%; ST = 2.83 V, 0.71%; TR = 2.75 V, 0.69%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: Caldera

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500

- Intensidades fasores: IR = 2.89-2.17i; IS = -3.32-1.42i; IT = 0.43+3.58i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 3.61; IS = 3.61; IT = 3.61; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.61

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.04; S = 41.04; T = 41.04; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;

Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;

e(total):

Simple: RN = 1.27 V, 0.55%; SN = 0.99 V, 0.43%; **TN = 1.44 V, 0.62%**;

Compuesta: RS = 2.01 V, 0.5%; ST = 2.24 V, 0.56%; TR = 2.16 V, 0.54%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: C.Alim. 800

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 2.89-2.17i; IS = -3.32-1.42i; IT = 0.43+3.58i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.61; IS = 3.61; IT = 3.61; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 3.61

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.04; S = 41.04; T = 41.04; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.54 V, 0.23%; SN = 0.54 V, 0.23%; TN = 0.54 V, 0.23%;

Compuesta: RS = 0.94 V, 0.23%; ST = 0.94 V, 0.23%; TR = 0.94 V, 0.23%;

e(total):

Simple: RN = 1.82 V, 0.79%; SN = 1.54 V, 0.66%; **TN = 1.98 V, 0.86% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 2.95 V, 0.74%; ST = 3.18 V, 0.8%; TR = 3.1 V, 0.77%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: C.Control llenado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 22000 Q(var): 16500
- Intensidades fasores: IR = 31.75-23.82i; IS = -36.5-15.59i; IT = 4.75+39.41i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 39.69; IS = 39.69; IT = 39.69; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 39.69

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 80 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 52.31; S = 52.31; T = 52.31; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.01 V, 0.01%; SN = 0.01 V, 0.01%; TN = 0.01 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.02 V, 0.01%; ST = 0.02 V, 0.01%; TR = 0.02 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; SN = 1 V, 0.43%; **TN = 1.44 V, 0.62%;**

Compuesta: RS = 2.02 V, 0.51%; ST = 2.25 V, 0.56%; TR = 2.17 V, 0.54%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: Motores: 4 x 5.5kW

- Potencia nominal: 22000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 22000 Q(var): 16500

- Intensidades fasores: IR = 31.75-23.82i; IS = -36.5-15.59i; IT = 4.75+39.41i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 39.69; IS = 39.69; IT = 39.69; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 39.69

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 80 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 52.31; S = 52.31; T = 52.31; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.01 V, 0.44%; SN = 1.01 V, 0.44%; TN = 1.01 V, 0.44%;

Compuesta: RS = 1.75 V, 0.44%; ST = 1.75 V, 0.44%; TR = 1.75 V, 0.44%;

e(total):

Simple: RN = 2.29 V, 0.99%; SN = 2.01 V, 0.87%; **TN = 2.45 V, 1.06% ADMIS (6.5% MAX.);**

Compuesta: RS = 3.77 V, 0.94%; ST = 4 V, 1%; TR = 3.91 V, 0.98%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: Reserva

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: P(w): 200 Q(var): 150

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1-0.43i; IT = 0; IN = -1-0.43i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 1.08; IT = 0; IN = 1.08

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 1.08

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.07; T = 40; N = 40.07

e(parcial): SN = 0 V, 0%;

e(total): **SN = 0.99 V, 0.43%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Reserva

- Potencia nominal: 100 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 75

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.5-0.21i; IT = 0; IN = -0.5-0.21i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.54; IT = 0; IN = 0.54

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.54

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.02; T = 40; N = 40.02

e(parcial): SN = 0.03 V, 0.01%;

e(total): **SN = 1.02 V, 0.44% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva

- Potencia nominal: 100 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 100 Q(var): 75

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.5-0.21i; IT = 0; IN = -0.5-0.21i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.54; IT = 0; IN = 0.54

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.54

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.02; T = 40; N = 40.02

e(parcial): SN = 0.03 V, 0.01%;

e(total): **SN = 1.02 V, 0.44% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: SC Camí deth Pujo

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 110 m; Cos φ_R : 0.84; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 2052.6 Q(var): 750

- Intensidades fasores: IR = 5.08-3.25i; IS = -1.52-2.64i; IT = -0.38+0.65i; IN = 3.18-5.24i

- Intensidades valor eficaz: IR = 6.03; IS = 3.05; IT = 0.75; IN = 6.13

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 6.19

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.73; S = 25.19; T = 25.01; N = 25.75

e(parcial):

Simple: RN = 2.72 V, 1.18%; SN = 1.89 V, 0.82%; TN = -1.74 V, -0.75%;

Compuesta: RS = 1.78 V, 0.44%; ST = 1.07 V, 0.27%; TR = 2.16 V, 0.54%;

e(total):

Simple: **RN = 3.99 V, 1.73%**; SN = 2.87 V, 1.24%; TN = -0.31 V, -0.13%;

Compuesta: RS = 3.78 V, 0.94%; ST = 3.3 V, 0.83%; TR = 4.31 V, 1.08%;

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO SC Camí deth Pujo

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bomba	370 W
Luz	30 W
Enchufe	500 W
Control	500 W
Reserva	500 W
TOTAL....	1900 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 30

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1870

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1000

- Potencia Fase S (W): 530

- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi_R$: 1; $\cos \varphi_S$: 1; $\cos \varphi_T$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 522.6 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.75; IS = -0.38-0.65i; IT = -0.38+0.65i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.75; IS = 0.75; IT = 0.75; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.94

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.05; S = 40.05; T = 40.05; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;

Compuesta: RS = 0 V, 0%; ST = 0 V, 0%; TR = 0 V, 0%;

e(total):

Simple: **RN = 3.99 V, 1.73%**; SN = 2.87 V, 1.24%; TN = -0.3 V, -0.13%;

Compuesta: RS = 3.78 V, 0.95%; ST = 3.31 V, 0.83%; TR = 4.31 V, 1.08%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba

- Potencia nominal: 370 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.71

- Potencias: P(w): 522.6 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.75; IS = -0.38-0.65i; IT = -0.38+0.65i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.75; IS = 0.75; IT = 0.75; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.94

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.05; S = 40.05; T = 40.05; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.03 V, 0.01%; SN = 0.03 V, 0.01%; TN = 0.03 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.05 V, 0.01%; ST = 0.05 V, 0.01%; TR = 0.05 V, 0.01%;

e(total):

Simple: **RN = 4.02 V, 1.74% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 2.9 V, 1.26%; TN = -0.28 V, -0.12%;

Compuesta: RS = 3.83 V, 0.96%; ST = 3.35 V, 0.84%; TR = 4.36 V, 1.09%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 530 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.15-1.99i; IT = 0; IN = -1.15-1.99i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.29; IT = 0; IN = 2.29

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.29

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.29; T = 40; N = 40.29

e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;

e(total): **SN = 2.88 V, 1.25%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Luz

- Potencia nominal: 30 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 30 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.06-0.11i; IT = 0; IN = -0.06-0.11i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.13; IT = 0; IN = 0.13

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 0.13

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): SN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **SN = 2.9 V, 1.26% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Enchufe

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 500 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.08-1.87i; IT = 0; IN = -1.08-1.87i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.17; IT = 0; IN = 2.17

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.17

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.3; T = 40; N = 40.3

e(parcial): SN = 0.16 V, 0.07%;

e(total): **SN = 3.04 V, 1.32% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: $P(w)$: 1000 $Q(var)$: 750

- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = 0; IT = 0; IN = 4.33-3.25i

- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = 0; IT = 0; IN = 5.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.63; S = 40; T = 40; N = 41.63

e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **RN = 4.01 V, 1.74%;**

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Control

- Potencia nominal: 500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 500 $Q(var)$: 375

- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.62i

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 0; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.47; S = 40; T = 40; N = 40.47

e(parcial): RN = 0.16 V, 0.07%;

e(total): **RN = 4.17 V, 1.81% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Reserva

- Potencia nominal: 500 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 500 Q(var): 375

- Intensidades fasores: IR = 2.17-1.62i; IS = 0; IT = 0; IN = 2.17-1.62i

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.71; IS = 0; IT = 0; IN = 2.71

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.71

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.47; S = 40; T = 40; N = 40.47

e(parcial): RN = 0.16 V, 0.07%;

e(total): **RN = 4.17 V, 1.81% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO SC Camí deth Pujo

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 1

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24

- Ancho (mm): 12

- Espesor (mm): 2

- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 0.71^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.048 \cdot 1) = 10.973 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 6.19 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.71 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 7.57^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.112 \cdot 1) = 532.849 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 66.13 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 7.57 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	32667.38	5	4x16+TTx16Cu	62.56	80	0.16	0.16	75
DERIVACION IND.	32667.38	15	4x16+TTx16Cu	62.56	82	0.46	0.62	63
Alumbrado	410	0.3	2x1.5Cu	1.97	22	0.01	0.55	
General	350	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.68	21	0.41	0.96	16
Em	60	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.29	21	0.07	0.62	16
PCI	100	0.3	2x2.5Cu	0.54	30	0	0.43	
Central PCI	100	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.07	0.5	20
Fuerza	3000	0.3	2x2.5Cu	16.24	30	0.03	0.65	
Enchufes Generales	2000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	28	1.43	2.08	20
Maniobras	500	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	28	0.35	1	20
Control	500	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.71	21	0.58	1.23	16
Bombas Primario 400	1401.27	0.3	4x2.5Cu	2.59	25	0	0.62	
B1	1401.27	25	3x2.5+TTx2.5Cu	2.59	25	0.16	0.78	20
B2	1401.27	25	3x2.5+TTx2.5Cu	2.59	25	0.16	0.78	20
Bombas Primario 800	2666.67	0.3	4x2.5Cu	4.81	25	0	0.62	
B3	2666.67	25	3x2.5+TTx2.5Cu	4.81	25	0.31	0.94	20
B3	2666.67	25	3x2.5+TTx2.5Cu	4.81	25	0.31	0.94	20
Bombas Secundario	8426.97	0.3	4x4Cu	14.31	34	0.01	0.63	
B5	8426.97	25	3x2.5+TTx2.5Cu	14.31	25	1.04	1.67	20
B6	8426.97	25	3x2.5+TTx2.5Cu	14.31	25	1.04	1.67	20
Caldera	3000	0.3	4x2.5Cu	5.41	25	0	0.62	
Caldera 400	3000	25	4x2.5+TTx2.5Cu	5.41	25	0.35	0.98	20
Caldera	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	25	0	0.62	
C.Alim. 400	2000	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.61	25	0.23	0.86	20
Caldera	3000	0.3	4x6Cu	5.41	44	0	0.62	
Caldera 800	3000	25	4x6+TTx6Cu	5.41	44	0.15	0.77	25
Caldera	2000	0.3	4x2.5Cu	3.61	25	0	0.62	
C.Alim. 800	2000	25	4x2.5+TTx2.5Cu	3.61	25	0.23	0.86	20
C.Control llenado	22000	0.3	4x16Cu	39.69	80	0.01	0.62	

Motores: 4 x 5.5kW	22000	25	4x16+TTx16Cu	39.69	80	0.44	1.06	40
Reserva	200	0.3	2x2.5Cu	1.08	30	0	0.43	
Reserva	100	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.01	0.44	20
Reserva	100	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.54	28	0.01	0.44	20
SC Camí deth Pujó	2052.6	110	4x6+TTx6Cu	6.03	57	1.18	1.73	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
LÍNEA GENERAL ALIMENT.	5	4x16+TTx16Cu	12	50	11.123	6845.29	63		
DERIVACIÓN IND.	15	4x16+TTx16Cu	11.123	15	7.569	2496.63	63;C		
Alumbrado	0.3	2x1.5Cu	4.775	6	4.253	2182.1	10;C		R
General	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.253		0.387	184.09			R
Em	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.253		0.387	184.09			R
PCI	0.3	2x2.5Cu	4.775		4.449	2298.14			S
Central PCI	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.449	4.5	0.614	292.88	16;C		S
Fuerza	0.3	2x2.5Cu	4.775		4.449	2298.14			T
Enchufes Generales	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.449	4.5	0.614	292.88	16;C		T
Maniobras	25	2x2.5+TTx2.5Cu	4.449	4.5	0.614	292.88	16;C		T
Control	25	2x1.5+TTx1.5Cu	4.449	4.5	0.388	184.91	10;C		T
Bombas Primario 400	0.3	4x2.5Cu	7.569		7.216	2298.14			
B1	25	3x2.5+TTx2.5Cu	7.216	10	1.216	505.66	16;10 In		
B2	25	3x2.5+TTx2.5Cu	7.216	10	1.216	505.66	16;10 In		
Bombas Primario 800	0.3	4x2.5Cu	7.569		7.216	2298.14			
B3	25	3x2.5+TTx2.5Cu	7.216	10	1.216	505.66	16;10 In		
B3	25	3x2.5+TTx2.5Cu	7.216	10	1.216	505.66	16;10 In		
Bombas Secundario	0.3	4x4Cu	7.569		7.345	2368.78			
B5	25	3x2.5+TTx2.5Cu	7.345	10	1.22	507.66	16;10 In		
B6	25	3x2.5+TTx2.5Cu	7.345	10	1.22	507.66	16;10 In		
Caldera	0.3	4x2.5Cu	7.569		7.216	2298.14			
Caldera 400	25	4x2.5+TTx2.5Cu	7.216	10	1.216	292.88	16;C		
Caldera	0.3	4x2.5Cu	7.569		7.216	2298.14			
C.Alim. 400	25	4x2.5+TTx2.5Cu	7.216	10	1.216	292.88	16;C		
Caldera	0.3	4x6Cu	7.569		7.417	2409.85			
Caldera 800	25	4x6+TTx6Cu	7.417	10	2.446	605.73	32;C		
Caldera	0.3	4x2.5Cu	7.569		7.216	2298.14			
C.Alim. 800	25	4x2.5+TTx2.5Cu	7.216	10	1.216	292.88	16;C		
C.Control llenado	0.3	4x16Cu	7.569		7.509	2463.16			
Motores: 4 x 5.5kW	25	4x16+TTx16Cu	7.509	10	4.323	1153.07	63;D		
Reserva	0.3	2x2.5Cu	4.775		4.449	2298.14			S
Reserva	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.449	4.5	2.01	975.55	16;C		S
Reserva	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.449	4.5	2.01	975.55	16;C		S
SC Camí deth Pujó	110	4x6+TTx6Cu	7.569	10 4.5	0.711	170.29	16;C 16;C		

Subcuadro SC Camí deth Pujó

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
	522.6	0.3	4x2.5Cu	0.75	25	0	1.73	
Bomba	522.6	5	3x2.5+TTx2.5Cu	0.75	25	0.01	1.74	20
	530	0.3	2x2.5Cu	2.29	30	0	1.25	
Luz	30	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	21	0.01	1.26	16
Enchufe	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	28	0.07	1.32	20
	1000	0.3	2x2.5Cu	5.41	30	0.01	1.74	
Control	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	28	0.07	1.81	20
Reserva	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	28	0.07	1.81	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
	0.3	4x2.5Cu	0.711		0.707	169.25			
Bomba	5	3x2.5+TTx2.5Cu	0.707	4.5	0.642	265.79	16;C		
	0.3	2x2.5Cu	0.357		0.355	169.25			S
Luz	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.355	4.5	0.304	144.82	10;C		S
Enchufe	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.355	4.5	0.323	153.69	16;C		S
	0.3	2x2.5Cu	0.357		0.355	169.25			R
Control	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.355	4.5	0.323	153.69	16;C		R
Reserva	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.355	4.5	0.323	153.69	16;C		R

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

**Enderroc, Rehabilitació,
Ampliació**

REIAL DECRET 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
REIAL DECRET 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc

tipus
quantitats
codificació

REIAL DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Ampliació infraestructures sistema de distribució de calor		
Situació:	C-28, 25598		
Municipi :	Salardú, Naut Aran	Comarca :	Val d'Aran

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Codificació residus LER	Pes	Volum
Ordre MAM/304/2002		
grava i sorra compacta	28,08	14,04
grava i sorra solta	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00
terra vegetal	2,65	1,56
pedraplè	45,36	25,20
terres contaminades 170503	0,00	0,00
altres	0,00	0,00
totals d'excavació	76,09 t	40,80 m³

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu				és residu	
	reutilització				abocador	
	mateixa obra		altra obra			
	si		si		si	

Residus d'enderroc

Codificació residus LER	Pes/m ²	Pes	Volum aparent/m ²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2002	(tones/m ²)	(tones)	(m ³ /m ²)	(m ³)
obra de fàbrica 170102	0,542	0,564	0,512	0,320
formigó 170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris 170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls 170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes 170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre 170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics 170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos 170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums 170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment 170605	0,010	0,000	0,018	0,000
.....	-	0,000	-	0,000
.....	0,000	0,000	0,000	0,000
.....	0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc	0,7556	0,56 t	0,7544	0,32 m³

Residus de construcció

	Codificació re: Ordre MAM/304/2	Pes/m ² (tones/m ²)	Pes (tones)	Volum aparent/m ² (m ³ /m ²)	Volum aparent (m ³)
sobrants d'execució		0,0500	0,4122	0,0896	0,4299
obra de fàbrica	170102	0,0150	0,1758	0,0407	0,1954
formigó	170101	0,0320	0,1750	0,0261	0,1250
petris	170107	0,0020	0,0377	0,0118	0,0566
guixos	170802	0,0039	0,0188	0,0097	0,0467
altres		0,0010	0,0048	0,0013	0,0062
embalatges		0,0380	0,0205	0,0285	0,1369
fustes	170201	0,0285	0,0058	0,0045	0,0216
plàstics	170203	0,0061	0,0076	0,0104	0,0497
paper i cartró	170904	0,0030	0,0040	0,0119	0,0570
metalls	170407	0,0004	0,0031	0,0018	0,0086
totals de construcció			0,43 t		0,57 m³

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSO.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	si
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³
fusta en llates, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m ³
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m ³
altres :	0,00 t	0,00 m ³
Total d'elements reutilitzables	0,00 t	0,00 m³

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m ³ (+20%)	reutilització		Terres per a l'abocador (m ³)
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
terra vegetal	1,872	0,00	0,00	1,87
graves/ sorres/ pearapie	47,088	0,00	0,00	47,09
argiles	0	0,00	0,00	0,00
altres	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	48,96	0,00	0,00	48,96

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	0,18	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	0,74	no	inert
Metalls	2	0,00	no	no especial
Fusta	1	0,01	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,00	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,00	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrua i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

	R.D. 105/2008	projecte*	
Inerts	Contenidor per Formigó	no	si
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	no	no
No especials	Contenidor per Metalls	no	no
	Contenidor per Fustes	no	no
	Contenidor per Plàstics	no	si
	Contenidor per Vidre	no	no
	Contenidor per Paper i cartró	no	si
	Contenidor per Guixos i altres no especials	no	no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu es	si	si

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

Elements Auxiliars

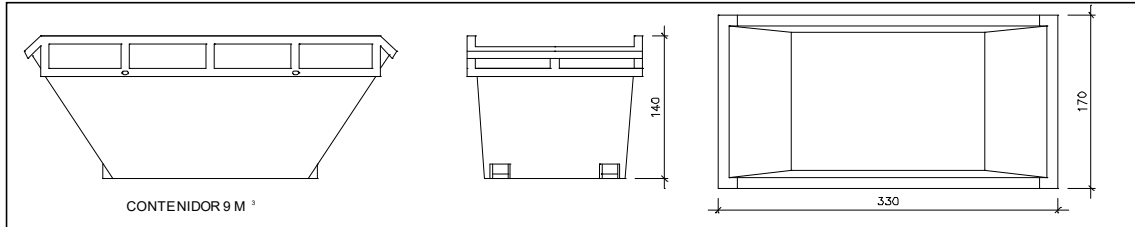
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 1.754,75 €

El volum dels residus és de : 91,18 m³

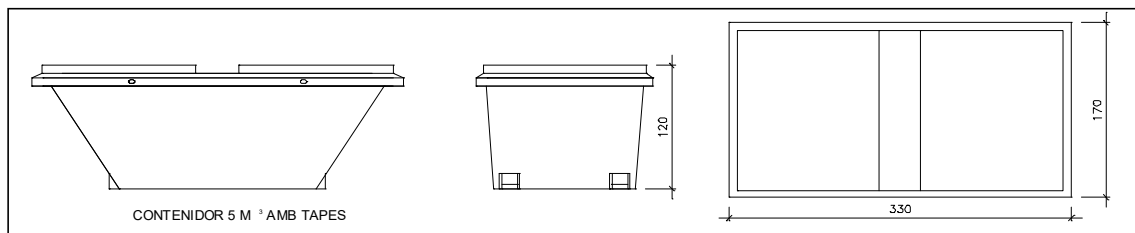
El pressupost de la gestió de residus és de :	403,94	euros
--	---------------	--------------

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



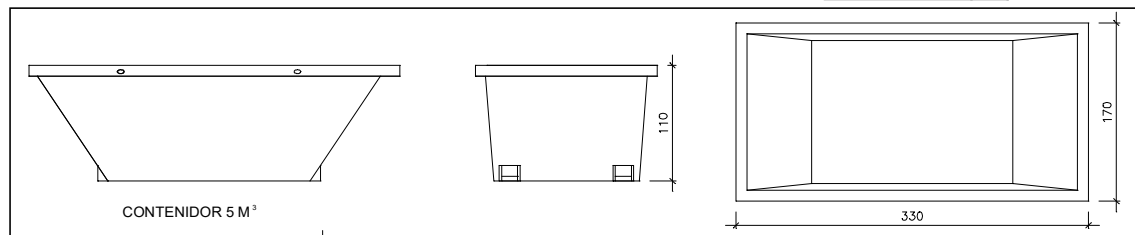
Contenedor 9 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	-
---------	---



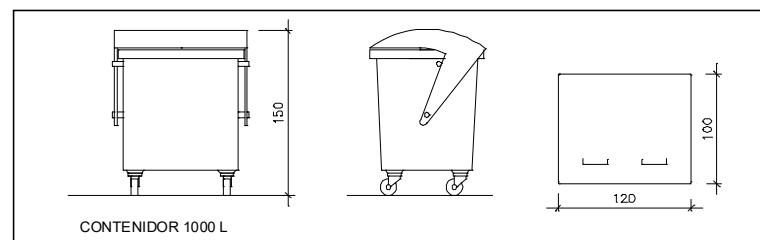
Contenedor 5 m³. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	-
---------	---



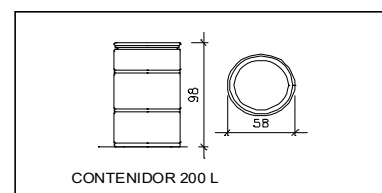
Contenedor 5 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	1
---------	---



Contenedor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats	2
---------	---



Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats	1
---------	---

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

FIANÇA

FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 89/2010

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi		Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	85,59 T		85,59 T
Total construcció i enderroc (tones)	1,00 T	5,00 %	0,95 T

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de **Salardú, Naut Aran**

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	85,59 T	11 euros/T	941,45 euros
Residus de construcció i enderroc *	0,95 T	11 euros/T	10,42 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS			86,5 Tones
Total fiança **			951,87 euros

* Travassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

** Fiança mínima 150€



Dimensionamiento orientativo

Introducción datos

Número **1687937**

Delegación **Barcelona**

Ciente
E3G Enginyeria i Energia Barcelona

Referencia obra **[DH] DH SALARDU_RTX**

El cálculo se realiza bajo los siguientes datos	
Rugosidad (mm):	0,007
Viscosidad (10e-6):	0,48
Densidad (kg/m³):	983
	70
Impulsión (°C):	80
Retorno (°C):	60
Diferencia de temperatura (K):	20

Nº	Longitud	Potencia	Caudal	Dimensión de la tubería	Perdidas de carga (max 250)	Perdidas de carga	Velocidad (max 1,8)
	m	kW	l/h	mm	Pa/m	bar	m/s
1	10	1392	59857	140 x 12,7 (DN 130) 5 1/2"	161,7	0,07	1,6
A	15	50	2150	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	56,9	0,02	0,5
3	40	1342	57707	140 x 12,7 (DN 130) 5 1/2"	151,1	0,15	1,6
4	80	1305	56116	140 x 12,7 (DN 130) 5 1/2"	143,5	0,26	1,5
5	95	956	41108	125 x 11,4 (DN 125) 5"	141,4	0,29	1,4
6	15	524	22532	125 x 11,4 (DN 125) 5"	47,0	0,02	0,8
7	45	391	16813	90 x 8,2 (DN 80) 3"	135,6	0,14	1,1
8	25	247	10621	75 x 6,8 (DN 63) 2 1/2"	141,4	0,08	1,0
9	90	115	4945	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	255,9	0,47	1,1
I	50	64	2752	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	88,6	0,09	0,6
B	5	37	1591	32 x 2,9 (DN 25) 1"	281,0	0,04	0,8
C	10	349	15007	75 x 6,8 (DN 63) 2 1/2"	266,3	0,08	1,4
D	5	432	18576	110 x 10,0 (DN 100) 4"	61,2	0,01	0,8
E	10	133	5719	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	333,7	0,09	1,2
F	5	144	6192	63 x 5,7 (DN 50) 2"	123,2	0,02	0,8
G	10	132	5676	63 x 5,7 (DN 50) 2"	105,2	0,03	0,8
H	10	51	2193	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	59,0	0,01	0,5
Suma	520		329,6			1,88	



Pérdidas Térmicas

Ref. REHAU

1687937

Proyecto [DH] DH SALARDÚ_RTX
Solicitante E3G Ingeniería i Energia Barcelona
Fecha 09/02/2024

Total potencia red [kW]	7.664
$\Delta\theta$ [K]	60

Para los cálculos se ha considerado:

Impulsión (°C):	80
Retorno (°C):	60
ΔT (K):	20
Tª terreno (°C):	10

Datos de la red:

usuarios conectados	17
factor diversidad	
dist.media conexión a red (m)	31

Sistema RAUTHERMEX				Pérdidas cal	LONGITUD	Pérdidas calor	Caudal	ΔP esp	ΔP	Potencia	
Tramos				[W/m]	[m]	[W]	[l/h]	[Pa/m]	[bar]	[kW]	
1	140 x 12,7 (DN 130) 5 1/2"	UNO	RT	20,2	20	404	59.857	162	0,07	1392	
A	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	UNO	RT	9,9	30	297	2.150	57	0,02	50	
3	140 x 12,7 (DN 130) 5 1/2"	UNO	RT	20,2	80	1.616	57.707	151	0,15	1342	
4	140 x 12,7 (DN 130) 5 1/2"	UNO	RT	20,2	160	3.232	56.116	143	0,26	1305	
5	125 x 11,4 (DN 125) 5"	UNO	RT	19,6	190	3.724	41.108	141	0,29	956	
6	125 x 11,4 (DN 125) 5"	UNO	RT	19,6	30	588	22.532	47	0,02	524	
7	90 x 8,2 (DN 80) 3"	UNO	RT	13,3	90	1.197	16.813	136	0,14	391	
8	75 x 6,8 (DN 63) 2 1/2"	DUO	RT	17	25	425	10.621	141	0,08	247	
9	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	DUO	RT	12,5	90	1.125	4.945	256	0,47	115	
I	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	DUO	RT	12,5	50	625	2.752	89	0,09	64	
B	32 x 2,9 (DN 25) 1"	UNO	RT	7,8	10	78	1.591	281	0,04	37	
C	75 x 6,8 (DN 63) 2 1/2"	UNO	RT	10,4	20	208	15.007	266	0,08	349	
D	110 x 10,0 (DN 100) 4"	UNO	RT	19,2	10	192	18.576	61	0,01	432	
E	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	UNO	RT	9,9	20	198	5.719	334	0,09	133	
F	63 x 5,7 (DN 50) 2"	UNO	RT	11,3	10	113	6.192	123	0,02	144	
G	63 x 5,7 (DN 50) 2"	DUO	RT	14,9	10	149	5.676	105	0,03	132	
H	50 x 4,6 (DN 40) 1 1/2"	DUO	RT	12,5	10	125	2.193	59	0,01	51	
TOTAL					855	14.296					

Total Pérdidas [kW]	14,3
Pérdidas energía carga total	0,19%
Pérdidas energía carga parcial 25%	0,75%
Pérdidas energía carga parcial 50%	0,37%
Pérdidas energía carga parcial 75%	0,25%

Los datos aquí reportados solamente son un recopilatorio de la información básica facilitada.
Toda la información aquí reportada debe ser contrastada para su validación.

03 Propiedades del material de los tubos

03.01 Tubo interno

El tubo interno, que transporta agua, de RAUVITHERM y RAUTHERMEX está hecho en polietileno reticulado a alta presión PE-Xa. Los tubos internos han sido reticulados bajo alta presión y temperatura mediante la adición de peróxido durante su fabricación. En el transcurso de este proceso las macromoléculas se enlazan entre sí de modo que forman una red tridimensional estable. Los tubos de PE-Xa se fabrican en conformidad con las normas UNE EN ISO 15875 y DIN 16892 / 16893 para los niveles de presión SDR 11 y SDR 7,4 (según W 544 y W 270 de DVGW y las directrices KTW de BGA). Además el tubo interno REHAU para aplicaciones de District Clima cumple también con los requisitos de la norma EN 15632 1-3.



- Resistencia química muy elevada (DIN 8075, Anexo 1)
- Rugosidad muy reducida ($k = 0,007$ mm)
- Pérdida de carga reducida a largo plazo
- Resistencia a la corrosión prolongada
- Elevada resiliencia
- Resiste temperaturas elevadas, incluso en caso de incidencia
- Elevada resistencia a la presión
- Resistencia mecánica combinada con flexibilidad
- Excelente resistencia a las cargas puntuales

Datos técnicos del tubo interno

Denominación	Valor	Norma	
Densidad ρ	0,94 g/cm ³	ISO 1183	
Coef. medio de dilatación térmica lineal (0 °C – 70 °C)	$1,5 \cdot 10^{-4} /K$	–	
Conductividad térmica λ	0,35 W/m·K	Basado en ASTM C 1113	
Módulo elástico E	a 20° C	600 N/mm ²	ISO 527
	a 80 °C	200 N/mm ²	ISO 527
Resistencia por unidad de superficie	$10^{12} \Omega$	–	
Clase de material de construcción	B2 (inflamabilidad normal)	DIN 4102	
Rugosidad de la superficie k	0,007 mm	–	
Estanqueidad a la difusión oxígeno	a 40 °C	0,16 mg/(m ² ·d)	DIN 4726
	a 80 °C	1,8 mg/(m ² ·d)	

Tab. 03-1 Propiedades del material tubo interno PE-Xa



La abreviatura "SDR" significa "Standard Dimension Ratio" y describe la relación entre el diámetro exterior y el espesor de pared del tubo; ver Fig. 03-1.

En consecuencia, el número SDR sirve para caracterizar de forma indirecta la resistencia a la presión. Cuanto más bajo es el número SDR, más gruesa es la pared y, por ello, el tubo es más resistente a la presión. SDR 11 y SDR 7,4 remiten a una elevada resistencia a la presión.

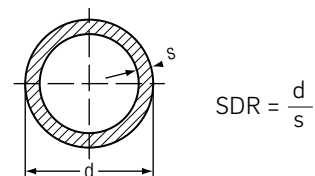


Fig. 03-1 SDR

- d Diámetro exterior [mm]
- s Espesor de pared [mm]

03.02 RAUTHERMEX SDR 11 / SDR 7,4



Fig. 03-10 Tubería RAUTHERMEX

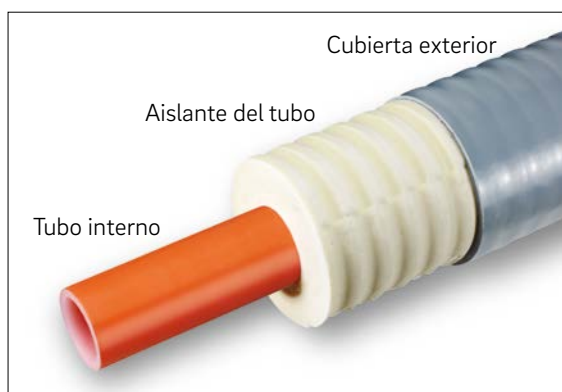


Fig. 03-11 Principales componentes del tubo RAUTHERMEX

03.02.01 Aislamiento

El aislamiento de los tubos RAUTHERMEX está hecho de espuma de PU. En el caso del producto en bobina el aislante se fabrica de forma continua, en el caso del producto en barras y los componentes especiales se fabrica de forma discontinua. La espuma de PU se fabrica libre de CFCs y de HCFCs.

RAUTHERMEX ★

Las propiedades de aislamiento térmico de los tubos RAUTHERMEX se han mejorado entre un 7 % y un 8 % en comparación con la versión anterior gracias a la mejora de la tecnología de la espuma y del proceso de espumación.

Estos tubos fabricados con la tecnología de espuma mejorada llevan un ★ en el marcado.

Datos técnicos del aislante de tubo

Característica		RAUTHERMEX ★	RAUTHERMEX	RAUTHERMEX para Agua Potable	Norma
Conductividad térmica $\lambda_{50, \text{inicial}}$	W/m · K	≤ 0,0199	0,0260 para sistemas rígidos	≤ 0,0234	EN 15632
GWP (Potencial de calentamiento global)		1	0,5	1	–
ODP (Potencial de agotamiento del ozono)		0	0	0	–
Densidad ρ	kg/m ³	> 50	> 50	> 50	ISO 845
Resistencia a la presión	Mpa	0,15	0,2	0,3	ISO 844
Absorción de agua	%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	EN 15632-1
Resistencia axial al cizallamiento	kPa	≥ 90	≥ 90	≥ 90	EN 15632-2
Clase de material de construcción		B2 (inflamabilidad normal)	B2 (inflamabilidad normal)	B2 (inflamabilidad normal)	DIN 4102

Tab. 03-5 Propiedades aislantes de la cubierta exterior del tubo RAUTHERMEX

Referència: **VI.24.018** Adreça:
 Localitat: **Lleida** A l'atenció de: **Sra. Mònica Font**
 Data: **09/02/2024**

SEDICAL - INTERCAMBIADORES UFP-34S/28 H C - PN 16

Datos generales		Foco caliente	Foco frío
Potencia de intercambio	kW	51,0	
Fluido		Aigua	Aigua
Cabal	l/h	2.241,74	2.236,97
Temperatura de entrada	°C	80,0	55,0
Temperatura de salida	°C	60,0	75,0
Perdida de carga máxima / calculado	kPa	50,0 / 8,32	50,0 / 9,29
Dif. temp. logarítmica media	°C	5,00	
Propiedades termodinámicas		Foco caliente	Foco frío
Densidad	kg/m ³	978,09	980,87
Calor específico	kJ/kg·K	4,19	4,18
Conductividad térmica	W/m·K	0,66	0,66
Viscosidad media	mPa·s	0,43	0,46
Viscosidad pared	mPa·s	0,46	0,43
Datos técnicos del intercambiador			
Nº de placas		28	
Agrupamiento		1x14 / 1x13	
Tipo de estampación		H	
Superficie intercambio efectiva	m ²	2,18	
Coef. global transmisión (servicio / limpio)	W/(m ² ·K)	4.670,32 / 4.698,19	
Factor de ensuciamiento	m ² ·K/kW	0,0028	
Sobredimensionamiento	%	0,60	
Presión máxima de diseño / test	bar (g)	16,0 / 22,9	
Temperatura máxima de diseño	°C	100	
Normativa		PED 2014/68UE Art 4.3	
Materials			
Material del bastidor / tornillos		1.0570 / Acero cincado 8.8	
Material de las placas / grosor		AISI-316L / 0.4 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT	
Material conexiones foco caliente		AISI 316	
Material conexiones foco frío		AISI 316	
Situación de las conexiones		F1 - F4	F3 - F2
Diámetro de las conexiones		R 1 1/4"	
Tipo de intercambiador / Màx.		△ C - PN 16 / Màx. 61 Placas	
Especificaciones de pintura		ISO12944 C2 RAL 5010	
Largo, alto, ancho y peso		390 mm / 755 mm / 194 mm / 34 kg	
Ubicació / Partida		Esglesia	

* △ Advertencia: Componente no estándar

Fecha : 09/02/2024
 Oferta : VI.24.018
 Proyecto : Xarxa calor Salardú
 Referencia :

Empresa : E3G Enginyeria i Energia
 A la atención de : Sra. Mònica Font
 Dirección :
 Localidad : Lleida

SEDICAL - REGULADOR AUTOMATICO DE CAUDAL K-FLOW SM 2.1.P4 1 1/4"H

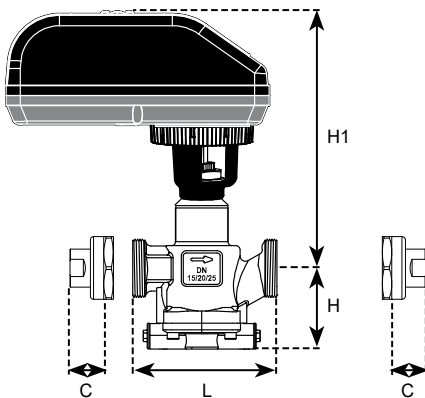
Descripción general del producto

Regulador automático de caudal con válvula motorizada de dos vías con regulación directa de la presión diferencial interior, Ajuste previo del caudal máximo, micro procesada con auto- calibración, para sistemas con regulación analógica, digital a tres puntos o

Características técnicas

Modelo : SM 2.1.P4 1 1/4"H
 Rango seleccionado : 40÷320 kPa
 Cartucho seleccionado : SM21
 Ajuste : 1,2
 Presión máxima (PN) : 25 bar
 Límites temperatura del fluido : -20/120 °C
 Presión diferencia máxima : 320 kPa
 Servomotor : Actuador, Failsafe

Esquema



Materiales

Cuerpo de la válvula : Latón forjado ASTM B584
 Diafragma : Caucho hidro. acrilonit.-butadiene
 Componentes internos : Acero inoxidable
 Juntas tóricas : EPDM
 Orificios tomas de presión : ¼ NPT

Dimensiones

d : 1 ¼ " H
 L : 149 mm
 H1 : 232 mm
 H2 : 66 mm

Despiece



Datos de la instalación

Fluido : Agua
 Caudal deseado : 2.242,00 l/h | 0,62 l/s
 Caudal obtenido : 2.280,00 l/h | 0,63 l/s
 Partida : Esglesia

Características técnicas del servomotor

Tipo de servomotor : Display y failsafe

Opciones incluidas en el precio

15 PRESUPUESTO

15.1 MEDICIONES

15.2 APLICACIÓN DE PRECIOS

15.3 RESUMEN DE PRESUPUESTO

15.4 ÚLTIMA HOJA

MEDICIONES

Fecha: 04/09/24

Pág.: 1

Obra	01	PRESUPUESTO SALARDÚ
Capítulo	02	AMPLIACIÓN RED DE CALOR
Título 3	01	TUBERIAS PREAISLADAS Y ELEMENTOS AUXILIARES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	13522011001	m	Suministro y montaje de tubería pre aislada compuesta por tubería interior REHAU RAUTHERMEX SDR 11 de diámetro 63 mm x 5,8 mm de espesor, fabricada según UNE EN 15875, y con recubrimiento de una capa EVOH contra la difusión de oxígeno según DIN 4726 . Sistema preaislado compuesto de aislamiento de espuma semirrígida de poliuretano libre de CFC y HCFs fabricada en continuo y cubierta exterior en PE-LLD gris corrugada, con conductividad térmica Lambda 0.162 W/Mk, sobreextrusionada sin costuras. Con un diámetro exterior total de 126 mm. Para uso en instalaciones de distribución District Heating and Cooling, agua refrigerada, cámaras frigoríficas en la industria alimentaria y procesos industriales con temperaturas comprendidas entre -40°C y 95°C. Soldada y colocado en el fondo de la zanja. Presentación en bobinas de un máximo de 305 m. Recubrimiento en PE-HD de color gris y tubería interior de color naranja. Marca REHAU del sistema RAUTHERMEX, SDR 11 UNO de 63/126, referencia 13522011001

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Unidades				
2	...		10,000	2,000			20,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL MEDICIÓN							20,000	

2	13523011001	m	Suministro y montaje de tubería doble pre aislada compuesta por dos tuberías interiores REHAU RAUTHERMEX SDR 11 de diámetro 63 mm x 5,8 mm de espesor, fabricada según UNE EN 15875, y con recubrimiento de una capa EVOH contra la difusión de oxígeno según DIN 4726 . Sistema preaislado compuesto de aislamiento de espuma semirrígida de poliuretano libre de CFC y HCFs fabricada en continuo y cubierta exterior en PE-LLD gris corrugada, con conductividad térmica Lambda 0.129 W/Mk, sobreextrusionada sin costuras. Con un diámetro exterior total de 184 mm. Para uso en instalaciones de distribución District Heating and Cooling, agua refrigerada, cámaras frigoríficas en la industria alimentaria y procesos industriales con temperaturas comprendidas entre -40°C y 95°C. Soldada y colocado en el fondo de la zanja. Presentación en bobinas de un máximo de 300 m. Recubrimiento en PE-HD de color gris y tubería interior de color naranja. Marca REHAU del sistema RAUTHERMEX, SDR 11 DUO de 63+63/111, referencia 13523011001
---	-------------	---	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Longitud	Unidades				
2	Derivación Iglesia		20,000	1,000			20,000	C#*D##*E##*F#
3	Derivación camí deth Pujó		5,000	1,000			5,000	C#*D##*E##*F#
4	camí deth pujo		125,000	1,000			125,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL MEDICIÓN							150,000	

3	PD5Q-IM82	u	Arqueta de hormigón polímero formada por un cuerpo, con perfil lateral, de 310x500 mm y 400 mm de altura, para acoplar a canales de 150 mm de ancho, con cestillo y rejilla de fundición nervada clase C250, según norma UNE-EN 1433, abatible a la arqueta, colocada sobre base de hormigón con solera de 150 mm de espesor y paredes de 150 mm de espesor
---	-----------	---	---

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arqueta de registro	C	Unidades	Longitud	Ancho	Altura		
2	Camí deth Pujó		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
3	Iglesia		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL MEDICIÓN							2,000	

4	PN39-ZE02	u	Suministro y montaje accesorios para la instalación para la red de tuberías preaisladas.
---	-----------	---	--

Incluye:
 - Casquillos corredizos
 - Racores fijos macho
 - Manguitos reductores
 - Manquitos de unión

MEDICIONES

- Cinta señalizadora ubicación tubería en zanja
- Capuchones de goma
- Piezas de bifurcación

Incluidas todas las herramientas y materiales necesarios.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Red calor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo 02 AMPLIACIÓN RED DE CALOR
 Título 3 02 ZANJAS Y REPOSICIÓN DE INSTALACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P185-HPDB	u	Jornada de trabajo de equipo de topografía consistente en la toma de datos en campo, posterior tratamiento de los datos en gabinete i volcado de los resultados en formato papel o digital, incluidas todas las herramientas y materiales necesarios

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Inspección con georradar		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

2 P2143-4RR7 m2 Arranque de pavimento de adoquines sobre tierra, con medios mecánicos y carga de material sobre camión o contenedor

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Red de distribución		480,000	0,400			192,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							192,000	

3 P2211-WCKP m Excavación de zanja para paso de instalaciones de 40 cm de anchura y 90 cm de profundidad, con medios manuales y relleno y compactación con tierras seleccionadas de la propia excavación, sin piedras con medios mecánicos, con pisón vibrante eléctrico

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Red de distribución		100,000				100,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							100,000	

4 P2241-52ST m2 Repaso y compactación de suelo de zanja de más de 0,6 y menos de 1,5 m de anchura, con compactación del 95% PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Red de distribución		100,000	0,400			40,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							40,000	

5 P9F3-W5OW m2 Pavimento de pieza rectangular de hormigón monocapa, gris, de 10x20 cm y 8 cm de espesor, precio alto, para pavimento, colocados con mortero de cemento 1:4 y relleno de juntas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Red de distribución		50,000	0,400			20,000	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN 20,000

6 PFN0ZE01 pa Partida para la reposición de los servicios afectados de agua, electricidad y riego, en la excavación de la zanja para la distribución de la red urbana de calor.
Incluye mano de obra y servicios auxiliares.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Red		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

7 PR72-F15M m2 Implantación de césped por rizosiembradora con máquina rizosembradora, utilizando rollo de cesped tipo Standard C4, con la primera siega incluida

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reposición césped en piscina		50,000				50,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 50,000

8 P9H9-9LMN kg Reparación pavimento con aglomerado asfáltico en frío para reparaciones puntuales, de 8 mm tamaño máximo del árido y ligante de emulsión bituminosa, con extendido y compactado manual

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reposición pavimento con asfalto en frío		20,000	0,100	1,500		1.333,333	(C#*D#)/E##*1000

TOTAL MEDICIÓN 1.333,333

9 P21Z0-HGY6 u Perforació de mur de pedra per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 50 i 70 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	forat en fonaments esglesia		10,000				10,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 10,000

Obra	01	PRESUPUESTO SALARDÚ
Capítulo	05	SUBESTACIONES Y CONNEXIONES A EDIFICIOS
Título 3	01	IGLESIA
Títol 4	01	CALEFACCIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PJA5-ZE05	u	Suministro y montaje de subestación de intercambio térmico. Marca y modelo: UFP-34S/28 H C - PN de Sedical o equivalente Características técnicas: - Potencia 51 kW. - Placas AISI 316-0,4 mm juntas EPDM HT - Superficie de intercambio 2,2 m2. - Factor de embrutecimiento 0,0028 m2°K/kW - Equilibrador dinámico de caudal Kflow SM 2.1 P4 - Conexión roscada 1-1/4'' - Caudal: 2.241,74 l/h caliente, 2.236,97 frío

El montaje incluye los siguientes elementos:
Circuito primario:

MEDICIONES

- 2 válvulas de mariposa tipo SYCC55 de conexión 1-1/4" a impulsión y retorno.
- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" PN-18 con sobremalla de 0,5 mm a la impulsión.
- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno
- 1 regulador automático de caudal Sedical Kflow tipo SM con válvula de 2 vías motorizada controlada por microprocesador para control analógico, digital a 3 puntos o control PWT. Ajuste automático de la presión diferencial interior con ajuste previo del caudal máximo. Incluye tomas de presión de serie. Presión diferencial mínima/máxima: 30/800 KPa. Presión máxima 40 bar. Temperatura trabajo fluido: -20/120 °C. Función FailSafe, incorpora un condensador para retornar a la posición prefijada (abierto o cerrado) en caso de fallo de alimentación.
- 1 contador de energía térmica sin partes móviles con conexión embreada. Incorpora comunicación MBus, ModBus o BACNet. Alimentación a 230 V AC. Incluye certificación MID
- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.
- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"
- 2 Manómetros con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"
- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"

Circuito secundario:

- 2 válvulas de mariposa tipo SYC55 de conexión 1-1/4" a impulsión y retorno.
- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno.
- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" con sobremalla de 0,5 mm
- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.
- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"
- 1 Manómetro con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"
- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"
- 2 sondas de temperatura de inmersión con vaina de latón, rango 50-130 °C, protección IP65 con señal NTC20K o PT1000.
- 1 intercambiador de calor de placas Sedical. Placas AISI 316-0,4 mm; juntas Nitril HT; conexiones embreadas con forro de goma. Presión máxima de trabajo 16 bar.
- Estructura autoportante con montaje de todos los elementos así como pequeña valvulería, tubing, desagües, etc. Los componentes se suministran sobre la estructura autoportante totalmente montados y probados.

Aislamiento de las tuberías mediante coquilla elastomérica tipo Armaflex o similar de sección según RITE. Aislamiento del intercambiador con 45 mm de lana mineral no inflamable DIN EN 4102A2, recubrimiento estuco de aluminio de 1mm de grosor por la parte exterior y película de 0,05 mm de aluminio interior. Fijación con remaches de plástico. Temperatura de trabajo 20-200°C. Coeficiente de transmisión global 0,55 W/m2K. Aislamiento Clase 3, pérdida de calor 17,2 W/m2

- IMIO 110 Controlador digital con pantalla LCD, incorpora 4EA, 2 SA, 4 ED, 6 SD, conexión Ethernet, web y RS 485
- R035 Gateway ModBus RS 485 en ModBus TCP/IP
- Cuadro eléctrico y de control totalmente cableado con todas las protecciones necesarias, selectores e interruptores para alojar el controlador, los módulos de entradas/salidas y las protecciones de los componentes de la subestación. Protección IP66 según IEC60529. Color gris RAL 7035. Instalación mural. Dimensiones 500x400x200 mm
- Control de la subestación. Integración del contador de energía mediante MBus, ModBus o BACnet MS/TP. Comunicación con BMS mediante Ethernet, web, ... Conexión RS485, ModBus TCP con entradas/salidas libres adicionales programables.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D##E##F#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

MEDICIONES

2 PF90-HPFK m Tubos para montantes y distribuciones generales de agua con tubo de polietileno multicapa 63x4,5 mm, con capa interior de polietileno, alma de aluminio y protección exterior de polietileno, con una presión máxima de servicio de 12 bar, montado con accesorios para presar

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Distribución interior y alimentación		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							5,000	

3 PFQ0-3KWR m Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, clase de reacción al fuego BL-s2, d0 según norma UNE-EN 13501-1, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Distribución interior y alimentación		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							5,000	

4 PNH6-COWC u Bomba centrífuga vertical multietapa, embridada de diámetro 50mm, presión nominal 16 bar, motor trifásico de 400 V y 5,5 kW a 2900 rpm con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de acero inox.1.4301(AISI 304)/hierro fundido GJL-250(GG25), montada superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

5 PEU6-H9S0 u Depósito de expansión cerrado de 50 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, con conexión de 3/4" de D, colocado roscado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Secundari		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo 05 SUBESTACIONES Y CONNEXIONES A EDIFICIOS
 Título 3 01 IGLESIA
 Títol 4 02 ELECTRICIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPAUZE11	u	Partida para la Legalización de la instalación de Electricidad en Baja Tensión, en caso de ampliar o modificar una instalación en uso. Incluye proyecto o memoria técnica según REBT ITC-BT-04, documentación y tasas derivadas. También incluye la tramitación frente al departamento de industria y las inspecciones de las ECA según REBT ITC-BT-05. Se aplicará Trámite de Ampliación cuando se añadan nuevos circuitos a una instalación en servicio. Se aplicará Trámite de Modificación cuando se modifiquen circuitos de una instalación en servicio. Al finalizar el trámite, se entregará una copia de toda la documentación generada en la propiedad.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN 1,000

- 2 XPAXZE30 u Partida para la comprobación de la red de tierra existente.
Comprobación de la conexión de todas las partes metálicas de zonas húmedas y canalizaciones de instalaciones.
Incluye todo el material de conducción y fijación necesario para su conexionado, identificación, pruebas y puesta en marcha.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

- 3 EG14ZE06 u Para la alimentación de nueva bomba para DH:

- Protección diferencial
- Protección automática magnetotérmica

Todas las protecciones garantizarán su coordinación, filiación y selectividad y el poder de corte de cabecera será de mínimo según esquema unifilar. Rotulación de los circuitos, de señalización, de peligro y de todos los circuitos, y con el esquema eléctrico es - built en papel en el interior. Incluye también el cableado interior que irá perfectamente peinado y recogido en bridas y la identificación en el circuito que pertenece. El armario dispondrá de un espacio de reserva del 30%. Ejecutado según REBT., Normativa vigente, planos, esquemas unificables, indicaciones del proyecto específico y de la D.F.. Incluido mano de obra, materiales y medios auxiliares.

Totalmente montado y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

- 4 EGZ0ZE15 u Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta bomba de circulación o dispositivo similar. Incluyendo cables, caja y canalización a elemento a alimentar.
Características Derivación:

- cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x2,5 + 2,5 mm². Cca-s1b,d1,a1
- tubo rígido PVC sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal (UNE 23-727-90)
- caja aislante IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas/roscadas.
- protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21.

Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos serán libres de halógenos.

Completamente montado, instalado y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra	01	PRESUPUESTO SALARDÚ
Capítulo	05	SUBESTACIONES Y CONNEXIONES A EDIFICIOS
Título 3	02	CAMÍ DETH PUJÓ
Títol 4	01	CALEFACCIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PJA5-ZE05	u	Suministro y montaje de subestación de intercambio térmico.

Marca y modelo: UFP-34S/28 H C - PN de Sedical o equivalente

Características técnicas:

- Potencia 51 kW.
- Placas AISI 316-0,4 mm juntas EPDM HT
- Superficie de intercambio 2,2 m².
- Factor de embrutecimiento 0,0028 m²K/kW
- Equilibrador dinámico de caudal Kflow SM 2.1 P4
- Conexión roscada 1-1/4"
- Caudal: 2.241,74 l/h caliente, 2.236,97 frío

El montaje incluye los siguientes elementos:

Circuito primario:

- 2 válvulas de mariposa tipo SYCC55 de conexión 1-1/4" a impulsión y retorno.
- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" PN-18 con sobremalla de 0,5 mm a la impulsión.
- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno
- 1 regulador automático de caudal Sedical Kflow tipo SM con válvula de 2 vías motorizada controlada por microprocesador para control analógico, digital a 3 puntos o control PWT. Ajuste automático de la presión diferencial interior con ajuste previo del caudal máximo. Incluye tomas de presión de serie. Presión diferencial mínima/máxima: 30/800 KPa. Presión máxima 40 bar. Temperatura trabajo fluido: -20/120 °C. Función FailSafe, incorpora un condensador para retornar a la posición prefijada (abierto o cerrado) en caso de fallo de alimentación.
- 1 contador de energía térmica sin partes móviles con conexión embridada. Incorpora comunicación MBus, ModBus o BACNet. Alimentación a 230 V AC. Incluye certificación MID
- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.
- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"
- 2 Manómetros con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"
- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"

Circuito secundario:

- 2 válvulas de mariposa tipo SYC55 de conexión 1-1/4" a impulsión y retorno.
- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno.
- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" con sobremalla de 0,5 mm
- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.
- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"
- 1 Manómetro con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"
- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"
- 2 sondas de temperatura de inmersión con vaina de latón, rango 50-130 °C, protección IP65 con señal NTC20K o PT1000.
- 1 intercambiador de calor de placas Sedical. Placas AISI 316-0,4 mm; juntas Nitril HT; conexiones embridadas con forro de goma. Presión máxima de trabajo 16 bar.
- Estructura autoportante con montaje de todos los elementos así como pequeña valvulería, tubing, desagües, etc. Los componentes se suministran sobre la estructura autoportante totalmente montados y probados.

Aislamiento de las tuberías mediante coquilla elastomérica tipo Armaflex o similar de sección según RITE. Aislamiento del intercambiador con 45 mm de lana mineral no inflamable DIN EN 4102A2, recubrimiento estuco de aluminio de 1mm de grosor por la parte exterior y película de 0,05 mm de aluminio interior. Fijación con remaches de plástico. Temperatura de trabajo 20-200°C. Coeficiente de transmisión global 0,55 W/m²K. Aislamiento Clase 3, pérdida de calor 17,2 W/m²

- IMIO 110 Controlador digital con pantalla LCD, incorpora 4EA, 2 SA, 4 ED, 6 SD, conexión Ethernet, web y RS 485
- R035 Gateway ModBus RS 485 en ModBus TCP/IP
- Cuadro eléctrico y de control totalmente cableado con todas las protecciones necesarias, selectores e interruptores para alojar el controlador, los módulos de entradas/salidas y las protecciones de los componentes de la subestación. Protección IP66 según IEC60529. Color gris RAL 7035. Instalación mural. Dimensiones 500x400x200 mm
- Control de la subestación. Integración del contador de energía mediante MBus, ModBus o BACnet MS/TP. Comunicación con BMS mediante Ethernet, web, ... Conexión RS485, ModBus TCP con entradas/salidas libres adicionales programables.

MEDICIONES

Fecha: 04/09/24

Pág.: 8

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1			1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
---	--	--	-------	--	--	--	-------	---------------

TOTAL MEDICIÓN							1,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

- 2 PFQ0-3KWR m Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, clase de reacción al fuego BL-s2, d0 según norma UNE-EN 13501-1, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Alimentación red al intercambiador		2,000	2,000			4,000	C#*D##*E##*F#
---	------------------------------------	--	-------	-------	--	--	-------	---------------

TOTAL MEDICIÓN							4,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

- 3 PF56-FJJY m Tubo de cobre R250 (semiduro) de 64 mm de diámetro nominal, de 2 mm de espesor, según la norma UNE-EN 1057, soldado por capilaridad, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Alimentación red al intercambiador		2,000	2,000			4,000	C#*D##*E##*F#
---	------------------------------------	--	-------	-------	--	--	-------	---------------

TOTAL MEDICIÓN							4,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

- 4 PNH6-COWC u Bomba centrífuga vertical multietapa, embridada de diámetro 50mm, presión nominal 16 bar, motor trifásico de 400 V y 5,5 kW a 2900 rpm con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de acero inox.1.4301(AISI 304)/hierro fundido GJL-250(GG25), montada superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1			1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
---	--	--	-------	--	--	--	-------	---------------

TOTAL MEDICIÓN							1,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

- 5 PE92-76FO u Conjunto de colectores para suelo radiante de latón, con elemento impulsor con detentor, elemento de retorno con válvulas termostatzables, con doce salidas para tubo de 20 mm de diámetro nominal, con válvulas, racores, y elementos de montaje necesarios, colocado con fijaciones murales y conectado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Cami deth pujó		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
---	----------------	--	-------	--	--	--	-------	---------------

TOTAL MEDICIÓN							1,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

- 6 PEU6-H9S0 u Depósito de expansión cerrado de 50 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, con conexión de 3/4" de D, colocado roscado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Secundari		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
---	-----------	--	-------	--	--	--	-------	---------------

TOTAL MEDICIÓN							1,000
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--------------

Obra	01	PRESUPUESTO SALARDÚ
Capítulo	05	SUBESTACIONES Y CONNEXIONES A EDIFICIOS
Título 3	02	CAMÍ DETH PUJÓ

EUR

MEDICIONES

Titol 4 02 ELECTRICIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1 XPAUZE11 u Partida para la Legalización de la instalación de Electricidad en Baja Tensión, en caso de ampliar o modificar una instalación en uso.

Incluye proyecto o memoria técnica según REBT ITC-BT-04, documentación y tasas derivadas. También incluye la tramitación frente al departamento de industria y las inspecciones de las ECA según REBT ITC-BT-05.

Se aplicará Trámite de Ampliación cuando se añadan nuevos circuitos a una instalación en servicio. Se aplicará Trámite de Modificación cuando se modifiquen circuitos de una instalación en servicio.

Al finalizar el trámite, se entregará una copia de toda la documentación generada en la propiedad.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

2 EG14ZE01 u Partida de trabajos de ampliación del Cuadro District Heating en Sala Calderas.

Los trabajos comprenden:

- Colocación de nuevas protecciones magnetotermica y diferencial (según esquemas unifilares) para la nueva línea de Subcuadro Camí deth Pujo.
- Rotulación de las protecciones.

Se incluye la mano de obra, materiales y medios auxiliares.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

3 PG2N-EUGA m Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Línea Sala de claderas a Camí deth pujo		110,000	2,000	1,200		264,000	C#*D#*E#

TOTAL MEDICIÓN 264,000

4 PG33-E76I m Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x6 mm², con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en tubo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Línea Sala de claderas a Camí deth pujo		110,000	1,200			132,000	C#*D#

TOTAL MEDICIÓN 132,000

5 EG14ZE05 u Suministro y colocación de Subcuadro Camí deth Pujo según esquema eléctrico unifilar y especificaciones marca Hager o equivalente, de suministro Normal. Caja de superficie estanca vector VE, IP65, XXX Módulos, puerta transparente. Realizadas en material aislante. Grado de protección: IP65 IK08 Color gris RAL 7035. Conforme con EN 61439-1, -3 Aislamiento clase II. Distancia entre perfiles DIN: 125mm.

MEDICIONES

Incluido (según esquema unifilar correspondiente):

- Protección magnetotérmica trifásica general.
- Protección diferencial con contacto de estados
- Protección automática magnetotérmica

Todas las protecciones garantizarán su coordinación, filiación y selectividad y el poder de corte de cabecera será de mínimo según esquema unifilar. Rotulación de los circuitos, de señalización, de peligro y de todos los circuitos, y con el esquema eléctrico es - built en papel en el interior. Incluye también el cableado interior que irá perfectamente peinado y recogido en bridas y la identificación en el circuito que pertenece. El armario dispondrá de un espacio de reserva del 30%. Ejecutado según REBT., Normativa vigente, planos, esquemas unifilares, indicaciones del proyecto específico y de la D.F.. Incluido mano de obra, materiales y medios auxiliares.

Totalmente montado y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

6 EGZ0ZE06 u Punto de luz (simple, conmutado, cruce, directo de cuadro, o con pulsador) Incluidos conductores y canalización a luminaria y mecanismo de accionamiento.

características:

Derivación a punto de luz y mecanismo:

- cable de cobre de RZ1-K (AS) 2x1,5 + 1,5 mm2. Cca-s1b, de 1, a1
- tubo PVP rígido clase M1 (UNE 23-727-90) diametro 16mm
- parte proporciona de cajas aislantes IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas / roscadas
- protección superficial fija y dimensionado Según ITC-BT-21.

Configuración del cable, sección de los conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos estarán libres de halógenos.

Completamente montado, instalat y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

7 EGZ0ZE10 u Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta el Punto de interruptor (simple, conmutado, doble conmutado, cruce, pulsador, detectores o similares) Incluidos conductores, caja y canalización a mecanismo de accionamiento.

Características Derivación a mecanismo:

- cable de cobre de RZ1-K (AS) 2x1,5 + 1,5 mm2. Cca-s1b,d1,a1
- tubo PVP rígido clase M1 (UNE 23-727-90), diámetro 16mm
- parte proporciona de cajas aislantes IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas/roscadas.
- protección superficial fija y dimensionado Según ITC-BT-21.

Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos serán libres de halógenos.

Completamente montado, instalado y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

MEDICIONES

8 EGZ0ZE12 u Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta la Toma de Corriente simple/múltiple, punto de trabajo o dispositivo similar. Incluyendo cables, caja y canalización a mecanismo.

Características Derivación a mecanismo:

- cable de cobre RZ1-K (AS) 2x2,5 + 2,5 mm2. Cca-s1b,d1,a1
- tubo PVC rígido clase m1 (UNE 23-727-90), diámetro 20mm
- caja aislante IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas/roscaadas.
- protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21.

Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos serán libres de halógenos.

Completamente montado, instalado y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

9 EGZ0ZE15 u Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta bomba de circulación o dispositivo similar. Incluyendo cables, caja y canalización a elemento a alimentar.

Características Derivación:

- cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x2,5 + 2,5 mm2. Cca-s1b,d1,a1
- tubo rígido PVC sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal (UNE 23-727-90)
- caja aislante IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas/roscaadas.
- protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21.

Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos serán libres de halógenos.

Completamente montado, instalado y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

10 PG60-77MZ u Toma de corriente de superficie, bipolar com toma de tierra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, con tapa y caja estancia, con grado de protección IP-55, precio medio, montada superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

11 PG6E-76W3 u Interruptor, bipolar (2P), 10 AX/250 V, con tecla y con caja de superficie estancia, con grado de protección IP-55, precio medio, montado superficialmente

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

12 EHB5ZE06 u Subministrament i col·locació de L·luminària estancia amb leds. Per muntar superficialment.

Marca: Thorn Eco o equivalent
Model: 96628548 Julie L600 Led

Disposició: superfície paret o sostre
Tipus: Pantalla estancia.

MEDICIONES

Difusor: de policarbonat opal (PC).
 Equip: no regulable
 Potència: 19 W
 Temperatura color: 4000K
 Grau de Protecció: IP65
 Index de Protecció: IK08
 Aïllament elèctric: -
 Flux Iluminós: 2200 lm
 Eficàcia de la Iluminària: 116 lm / W
 Dimensions: 78 x 103 x 632 mm

Inclou mà d'obra, materials i mitjans auxiliars.

Totalment muntada i funcionant.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

13 EH61ZE11 u Suministro y colocación de Luz de emergencia con Led.

Marca: Daisalux o equivalente.
 Modelo: NAOS N5 + KES NAOS

Disposición: superficie en pared/techo
 Tipo: emergencia rectangular

Flujo: 200lm
 Autonomía: 1h
 Temperatura color: 6000K
 Grado de Protección: IP43 + IP66
 Índice de Protección: IK04 + IK10
 Funcionamiento: No Permanente
 Aislamiento eléctrico; Clase II
 Gestión: -
 Dimensiones: 211 x 96 x 26 mm
 Accesorios: Caja estancia KES NAOS

Totalmente colocada, montada y en funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

Obra	01	PRESUPUESTO SALARDÚ
Capítulo	05	SUBESTACIONES Y CONNEXIONES A EDIFICIOS
Título 3	02	CAMÍ DETH PUJÓ
Títol 4	03	OBRA CIVIL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PJM1-ZE01	u	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de subestación con intercambiador de calor, de 1.600 x 1.750 x 2.000 (hxlxa), para exterior, con puerta de doble hoja, instalado y fijado en muro.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Armario exterior subestación		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL MEDICIÓN							1,000	

MEDICIONES

2 PEKI-HAFX u Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 400x325 mm, aletas en Z y fijada al marco

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ventilación		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

3 PGD5-61UP u Red de conexión a tierra con 4 piquetas de acero, de 1500 mm de longitud, de d 14,6 mm, con recubrimiento de cobre de 300 µm y clavadas al suelo, incluye la caja estanca de comprobación de PVC colocada superficialmente y conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo 06 GESTIÓN CENTRALIZADA DEL DH

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1 PEV7-ZE02 u Suministro y montaje de Control Subestaciones:

Incluye:

- CentraWebNX 14D Controlador Sedical. Incluye servidor web IP, 26 conexiones físicas on board 4EA - 4ED - 4SD de relé - 2SA y terminal de operador. Comunicación multiprotocolo BacNet IP, BacNet MS/TP, LonWorks, PaneBus, MBus, ModBus. Incorpora dos puertos RS485, un puerto RS232/RJ45, un puerto LonWorks, dos puertos RJ45 para comunicaciones TCP/IP y un puerto USB 2.0. Acceso remoto mediante modo texto o entorno gráfico Scada en HTML5. Permite el almacenamiento y exportación de tendencias o registros históricos vía, configuración de e-mails por exportación de los registros y envío de avisos o alarmas. Posibilidad de envío de alarmas SMS vía módem GSM (opcional).
- Licencia básica para controlador Sedical CentraWeb NX para 50 puntos de intergración y 100 puntos PanelBus
- CRT6 Transformador Sedical 230 Vca / 24 Vca - 6 A.
- Cuadro eléctrico de regulación para sistema Sedical CentraWeb NX para instalación mural. Incluye el montaje de autómatas, módulos de entradas/salidas, magnetotérmicos, diferenciales, dispositivo de protección por sobretensiones, ingeniería de montaje y esquema eléctrico. Incluye un 30% de espacio disponible para futuras ampliaciones. Protección IP66 s/IEC60529. Color gris RAL 7035
- KNTF/NTC20K/150 Sonda Sedical de temperatura de agua de inmersión por montaje en tubería. Longitud 150mm. Rango de medición -50...105 °C. Protección IP65.
- THMS150 Beina de latón Sedical . Longitud 150mm. Conexión G 1/2". Diámetro 8mm. Temperatura máxima 160 °C, presión máxima 16 bar
- SXI25B10 Cuerpo de válvula de 3 vías Sedical de asiento para sistema de regulación. Conexión roscada 1". Cuerpo de latón y eje y elementos internos removibles de acero inoxidable. Kvs 10. PN-16. Recorrido 20 mm. Relación precisión 50:1. Coeficiente de fugas <0,05% Kvs. Temperatura 2-170 °C
- ML6420A3072 Actuador a 3 puntos Sedical para válvula de 3 vías de regulación. Alimentación 24 V AC, consumo 5 VA. Señal control todo/as. Fuerza 600 N. Recorrido 20 mm 1 minuto. Protección IP52
- Programación del funcionamiento de la instalación en modo de calefacción. Funcionamiento de los circuitos según horario y demanda, control de la potencia disipada con temperaturas de depósito de inercia y colecto de impulsión y medida de la energía térmica.
- Confección de 1 pantalla gráfica para acceso vía scada:
 - Puesta en marcha a obra del sistema de gestión y control y verificación del funcionamiento. Establecimiento de horarios de funcionamiento, agrupaciones y consignas. Definición de accesos a usuarios con niveles diferenciados. Establecimiento de registros históricos para análisis del funcionamiento
 - EW107BD5SP Panel Web Sedical de 7" con pantalla TFT capacitiva, SO Android, Navegador Chrome preinstalado compatible con HTML5, 16 millones de colores 1024x600, CPU Arm Cortex A9 Quad Core, 2 GB DDR3L Ram, 8 GB Flash, 2 puertos USB v2.0, 1 puerto RS232/485, 1 Puerto Ethernet 1 Gb + otro 10/100 Mb, Alimentación a 12 - 32 Vdc, IP66, Dimensiones externas de 192 x 132 x 32mm

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Subestacions		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN 2,000

2 PG2N-EUG1 m Tubo curvable corrugado de PVC, de 65 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 6 J, resistencia a compresión de 250 N, montado como canalización enterrada

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Canalización		120,000				120,000	C#*D##E##F#

TOTAL MEDICIÓN 120,000

3 PG33-E6VY m Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, pentapolar, de sección 5x1,5 mm², con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado en tubo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Conexiones		120,000				120,000	C#*D##E##F#
2	cable bus		120,000				120,000	C#*D##E##F#

TOTAL MEDICIÓN 240,000

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo 07 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPA0ZE01	pa	Partida en lo referente al estudio por la Seguridad y Salud en obra, en base a las indicaciones dadas en el estudio básico y el plan de seguridad y salud anexos al Proyecto Ejecutivo.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats					
2	Seguridad y Salud en la obra		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo 08 CONTROL CUALIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	JGV1ZB01	u	Jornada para inspección y control de calidad durante la ejecución y posterior comprobación de la instalación eléctrica y de alumbrado. El control incluye:

- Medida de resistencia de puesta a tierra.
- Medida de resistencia de aislamiento de los conductores.
- Medida de las deprisa de escape.
- Comprobación de la intensidad de activación de los diferenciales.
- Prueba de funcionamiento del alumbrado de emergencia.
- Pruebas de lectura de los niveles lumínicos.
- Medida de la intensidad del cortocircuito, en la entrada de los cuadros y en el punto más lejano.
- Comprobación de la caída de tensión en los puntos más lejanos.

Todo según exigencias del Proyecto y del REBT para garantizar su correcto funcionamiento después de su recolocación.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control de calidad - Sala técnica	T	[u]					
2	Instalación electricidad y alumbrado		1,000				1,000	C#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN 1,000

2 JPV2ZB01 u Jornada para inspección durante la ejecución y posterior comprobación de las instalaciones de telecomunicaciones, sistema de protección contraincendios y voz y datos, según exigencias del Proyecto para garantizar su correcto funcionamiento después de su recolocación.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control de calidad - Sala técnica	T	[u]					
2	Instalación telecos, PCI y voz y datos		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

3 PDV1-HC51 u Jornada para inspección durante la ejecución de la instalación de climatización, según exigencias del Proyecto y del RITE

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control de calidad - Sala técnica	T	[u]					
2	Instalación climatización		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

4 PDV1-HC52 u Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de climatización, según exigencias del Proyecto y del RITE

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control de calidad - Sala técnica	T	[u]					
2	Instalación climatización		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo GR ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 Título 3 01 SEPARACIÓN DE RESIDUOS IN SITU

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2R2-EU9P	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según REAL DECRETO 105/2008, con medios manuales

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Volumen total de residuos a clasificar		51,000				51,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 51,000

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo GR ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 Título 3 02 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2R6-ZE03	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 2 m³ de capacidad

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 06 04		0,100				0,100	C#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN 0,100

2 P2R6-ZE01 m3 Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 1 m³ de capacidad

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	15 01 01		0,100				0,100	C#
2	15 01 02		0,100				0,100	C#
3	17 04		0,100				0,100	C#

TOTAL MEDICIÓN 0,300

3 P2R6-ZE02 m3 Carga con medios mecánicos y transporte de residuos especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 1 m³ de capacidad

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 04 10		0,100				0,100	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 0,100

4 P2R6-4I6H m3 Carga con medios mecánicos y transporte de residus inertes o no peligrosos (no especiales) a instalació autorizada de gestió de residus, con contenedor de 5 m3 de capacidad

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 01 07		1,000				1,000	C#
2	17 09 04		48,960				48,960	C#

TOTAL MEDICIÓN 49,960

Obra 01 PRESUPUESTO SALARDÚ
 Capítulo GR ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 Título 3 03 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS CONTROLADA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2RA-EU5J	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	15 01 02		0,100				0,100	C#

TOTAL MEDICIÓN 0,100

2 P2RA-EU5L m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	15 01 01		0,100				0,100	C#

TOTAL MEDICIÓN 0,100

3 P2RA-EU5G kg Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 03* segons la Llista Europea de Residus

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 04 10		0,100				0,100	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN 0,100

4 P2RA-EU93 m3 Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 04 07 segons la Llista Europea de Residus, per a seguretat i salut

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 04		0,100				0,100	C#

TOTAL MEDICIÓN 0,100

5 P2RA-EU8X m3 Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus, per a seguretat i salut

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 06 04		0,100				0,100	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 0,100

6 P2RA-EU3V m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 01 07		1,000				1,000	C#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

7 P2RA-EU7L m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	17 05 04		48,960				48,960	C#*D##*E##*F#

TOTAL MEDICIÓN 48,960

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 1

Obra	01	Presupuesto Salardú
Capítulo	02	Ampliación red de calor
Título 3	01	Tuberías preaisladas y elementos auxiliares

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	13522011001	m	Suministro y montaje de tubería pre aislada compuesta por tubería interior REHAU RAUTHERMEX SDR 11 de diámetro 63 mm x 5,8 mm de espesor, fabricada según UNE EN 15875, y con recubrimiento de una capa EVOH contra la difusión de oxígeno según DIN 4726 . Sistema preaislado compuesto de aislamiento de espuma semirrígida de poliuretano libre de CFC y HCFs fabricada en continuo y cubierta exterior en PE-LLD gris corrugada, con conductividad térmica Lambda 0.162 W/Mk, sobreextrusionada sin costuras. Con un diámetro exterior total de 126 mm. Para uso en instalaciones de distribución District Heating and Cooling, agua refrigerada, cámaras frigoríficas en la industria alimentaria y procesos industriales con temperaturas comprendidas entre -40°C y 95°C. Soldada y colocado en el fondo de la zanja. Presentación en bobinas de un máximo de 305 m. Recubrimiento en PE-HD de color gris y tubería interior de color naranja. Marca REHAU del sistema RAUTHERMEX, SDR 11 UNO de 63/126, referencia 13522011001 (P - 1)	233,12	20,000	4.662,40
2	13523011001	m	Suministro y montaje de tubería doble pre aislada compuesta por dos tuberías interiores REHAU RAUTHERMEX SDR 11 de diámetro 63 mm x 5,8 mm de espesor, fabricada según UNE EN 15875, y con recubrimiento de una capa EVOH contra la difusión de oxígeno según DIN 4726 . Sistema preaislado compuesto de aislamiento de espuma semirrígida de poliuretano libre de CFC y HCFs fabricada en continuo y cubierta exterior en PE-LLD gris corrugada, con conductividad térmica Lambda 0.129 W/Mk, sobreextrusionada sin costuras. Con un diámetro exterior total de 184 m. Para uso en instalaciones de distribución District Heating and Cooling, agua refrigerada, cámaras frigoríficas en la industria alimentaria y procesos industriales con temperaturas comprendidas entre -40°C y 95°C. Soldada y colocado en el fondo de la zanja. Presentación en bobinas de un máximo de 300 m. Recubrimiento en PE-HD de color gris y tubería interior de color naranja. Marca REHAU del sistema RAUTHERMEX, SDR 11 DUO de 63+63/111, referencia 13523011001 (P - 2)	374,94	150,000	56.241,00
3	PD5Q-IM82	u	Arqueta de hormigón polímero formada por un cuerpo, con perfil lateral, de 310x500 mm y 400 mm de altura, para acoplar a canales de 150 mm de ancho, con cestillo y rejilla de fundición nervada clase C250, según norma UNE-EN 1433, abatible a la arqueta, colocada sobre base de hormigón con solera de 150 mm de espesor y paredes de 150 mm de espesor (P - 33)	102,58	2,000	205,16
4	PN39-ZE02	u	Suministro y montaje accesorios para la instalación para la red de tuberías preaisladas. Incluye: - Casquillos corredizos - Racores fijos macho - Manguitos reductores - Manguitos de unión - Cinta señalizadora ubicación tubería en zanja - Capuchones de goma - Piezas de bifurcación Incluidas todas las herramientas y materiales necesarios. (P - 53)	6.940,08	1,000	6.940,08
TOTAL	Título 3		01.02.01			68.048,64

Obra	01	Presupuesto Salardú
------	----	---------------------

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 2

Capítulo	02	Ampliación red de calor
Título 3	02	Zanjas y reposición de instalaciones

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P185-HPDB	u	Jornada de trabajo de equipo de topografía consistente en la toma de datos en campo, posterior tratamiento de los datos en gabinete i volcado de los resultados en formato papel o digital, incluidas todas las herramientas y materiales necesarios (P - 14)	496,37	1,000	496,37
2	P2143-4RR7	m2	Arranque de pavimento de adoquines sobre tierra, con medios mecánicos y carga de material sobre camión o contenedor (P - 15)	1,97	192,000	378,24
3	P2211-WCKP	m	Excavación de zanja para paso de instalaciones de 40 cm de anchura y 90 cm de profundidad, con medios manuales y relleno y compactación con tierras seleccionadas de la propia excavación, sin piedras con medios mecánicos, con pisón vibrante eléctrico (P - 17)	18,48	100,000	1.848,00
4	P2241-52ST	m2	Repaso y compactación de suelo de zanja de más de 0,6 y menos de 1,5 m de anchura, con compactación del 95% PM (P - 18)	2,23	40,000	89,20
5	P9F3-W5OW	m2	Pavimento de pieza rectangular de hormigón monocapa, gris, de 10x20 cm y 8 cm de espesor, precio alto, para pavimento, colocados con mortero de cemento 1:4 y relleno de juntas (P - 31)	41,21	20,000	824,20
6	PFN0ZE01	pa	Partida para la reposición de los servicios afectados de agua, electricidad y riego, en la excavación de la zanja para la distribución de la red urbana de calor. Incluye mano de obra y servicios auxiliares. (P - 42)	2.791,44	1,000	2.791,44
7	PR72-F15M	m2	Implantación de césped por rizosiembradora con máquina rizosembradora, utilizando rollo de cesped tipo Standard C4, con la primera siega incluida (P - 55)	3,05	50,000	152,50
8	P9H9-9LMN	kg	Reparación pavimento con aglomerado asfáltico en frio para reparaciones puntuales, de 8 mm tamaño máximo del árido y ligante de emulsión bituminosa, con extendido y compactado manual (P - 32)	0,77	1.333,333	1.026,67
9	P21Z0-HGY6	u	Perforació de mur de pedra per a formació de passamurs fins a 200 mm de diàmetre nominal amb un gruix de paret entre 50 i 70 cm amb equip de barrinat amb broca de diamant intercambiable, entre 100 i 400 mm de diàmetre (P - 16)	82,66	10,000	826,60
TOTAL	Título 3		01.02.02			8.433,22

Obra	01	Presupuesto Salardú
Capítulo	05	Subestaciones y conexiones a edificios
Título 3	01	Iglesia
Titol 4	01	Calefacción

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PJA5-ZE05	u	Suministro y montaje de subestación de intercambio térmico. Marca y modelo: UFP-34S/28 H C - PN de Sedical o equivalente Características técnicas: - Potencia 51 kW. - Placas AISI 316-0,4 mm juntas EPDM HT - Superficie de intercambio 2,2 m2. - Factor de embrutecimiento 0,0028 m ² K/kW - Equilibrador dinámico de caudal Kflow SM 2.1 P4 - Conexión roscada 1-1/4'' - Caudal: 2.241,74 l/h caliente, 2.236,97 frío El montaje incluye los siguientes elementos: Circuito primario: - 2 válvulas de mariposa tipo SYCC55 de conexión 1-1/4'' a	10.798,88	1,000	10.798,88

impulsión y retorno.

- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" PN-18 con sobremalla de 0,5 mm a la impulsión.

- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno

- 1 regulador automático de caudal Sedical Kflow tipo SM con válvula de 2 vías motorizada controlada por microprocesador para control analógico, digital a 3 puntos o control PWT. Ajuste automático de la presión diferencial interior con ajuste previo del caudal máximo. Incluye tomas de presión de serie. Presión diferencial mínima/máxima: 30/800 KPa. Presión máxima 40 bar. Temperatura trabajo fluido: -20/120 °C.

Función FailSafe, incorpora un condensador para retornar a la posición prefijada (abierto o cerrado) en caso de fallo de alimentación.

- 1 contador de energía térmica sin partes móviles con conexión embreada. Incorpora comunicación MBus, ModBus o BACNet. Alimentación a 230 V AC. Incluye certificación MID

- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.

- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"

- 2 Manómetros con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"

- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"

Circuito secundario:

- 2 válvulas de mariposa tipo SYC55 de conexión 1-1/4" a impulsión y retorno.

- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno.

- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" con sobremalla de 0,5 mm

- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.

- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"

- 1 Manómetro con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"

- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"

- 2 sondas de temperatura de inmersión con vaina de latón, rango 50-130 °C, protección IP65 con señal NTC20K o PT1000.

- 1 intercambiador de calor de placas Sedical. Placas AISI 316-0,4 mm; juntas Nitril HT; conexiones embreadas con forro de goma. Presión máxima de trabajo 16 bar.

- Estructura autoportante con montaje de todos los elementos así como pequeña valvulería, tubing, desagües, etc. Los componentes se suministran sobre la estructura autoportante totalmente montados y probados.

Aislamiento de las tuberías mediante coquilla elastomérica tipo Armaflex o similar de sección según RITE. Aislamiento del intercambiador con 45 mm de lana mineral no inflamable DIN EN 4102A2, recubrimiento estuco de aluminio de 1mm de grosor por la parte exterior y película de 0,05 mm de aluminio interior. Fijación con remaches de plástico. Temperatura de trabajo 20-200°C. Coeficiente de transmisión global 0,55 W/m²K. Aislamiento Clase 3, pérdida de calor 17,2 W/m²

- IMIO 110 Controlador digital con pantalla LCD, incorpora 4EA, 2 SA, 4 ED, 6 SD, conexión Ethernet, web y RS 485

- R035 Gateway ModBus RS 485 en ModBus TCP/IP

- Cuadro eléctrico y de control totalmente cableado con todas las protecciones necesarias, selectores e interruptores para alojar el controlador, los módulos de entradas/salidas y las protecciones de los componentes de la subestación. Protección IP66 según IEC60529. Color gris RAL 7035. Instalación mural. Dimensiones 500x400x200 mm

- Control de la subestación. Integración del contador de energía mediante MBus, ModBus o BACnet MS/TP. Comunicación con BMS

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 4

mediante Ethernet, web, ... Conexión RS485, ModBus TCP con entradas/salidas libres adicionales programables.

		(P - 51)				
2	PF90-HPFK	m	Tubos para montantes y distribuciones generales de agua con tubo de polietileno multicapa 63x4,5 mm, con capa interior de polietileno, alma de aluminio y protección exterior de polietileno, con una presión máxima de servicio de 12 bar, montado con accesorios para prensar (P - 41)	38,13	5,000	190,65
3	PFQ0-3KWR	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, clase de reacción al fuego BL-s2, d0 según norma UNE-EN 13501-1, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua >= 7000, colocado superficialmente con grado de dificultad mediano (P - 43)	20,26	5,000	101,30
4	PNH6-COWC	u	Bomba centrífuga vertical multietapa, embrudada de diámetro 50mm, presión nominal 16 bar, motor trifásico de 400 V y 5,5 kW a 2900 rpm con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de acero inox.1.4301(AISI 304)/hierro fundido GJL-250(GG25), montada superficialmente (P - 54)	3.326,93	1,000	3.326,93
5	PEU6-H9S0	u	Depósito de expansión cerrado de 50 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, con conexión de 3/4' de D, colocado roscado (P - 38)	145,07	1,000	145,07

TOTAL	Títol 4	01.05.01.01			14.562,83
--------------	----------------	--------------------	--	--	------------------

Obra	01	Presupuesto Salardú
Capítulo	05	Subestaciones y conexiones a edificios
Título 3	01	Iglesia
Títol 4	02	Electricidad

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XPAUZE11	u	Partida para la Legalización de la instalación de Electricidad en Baja Tensión, en caso de ampliar o modificar una instalación en uso. Incluye proyecto o memoria técnica según REBT ITC-BT-04, documentación y tasas derivadas. También incluye la tramitación frente al departamento de industria y las inspecciones de las ECA según REBT ITC-BT-05. Se aplicará Trámite de Ampliación cuando se añadan nuevos circuitos a una instalación en servicio. Se aplicará Trámite de Modificación cuando se modifiquen circuitos de una instalación en servicio. Al finalizar el trámite, se entregará una copia de toda la documentación generada en la propiedad. (P - 57)	1.250,00	1,000	1.250,00
2	XPAXZE30	u	Partida para la comprobación de la red de tierra existente. Comprobación de la conexión de todas las partes metálicas de zonas húmedas y canalizaciones de instalaciones. Incluye todo el material de conducción y fijación necesario para su conexionado, identificación, pruebas y puesta en marcha. (P - 58)	159,08	1,000	159,08
3	EG14ZE06	u	Para la alimentación de nueva bomba para DH:	273,68	1,000	273,68

EUR

PRESUPUESTO

- Protección diferencial
- Protección automática magnetotérmica

Todas las protecciones garantizarán su coordinación, filiación y selectividad y el poder de corte de cabecera será de mínimo según esquema unifilar. Rotulación de los circuitos, de señalización, de peligro y de todos los circuitos, y con el esquema eléctrico es - built en papel en el interior. Incluye también el cableado interior que irá perfectamente peinado y recogido en bridas y la identificación en el circuito que pertenece. El armario dispondrá de un espacio de reserva del 30%. Ejecutado según REBT., Normativa vigente, planos, esquemas unifilares, indicaciones del proyecto específico y de la D.F.. Incluido mano de obra, materiales y medios auxiliares.

Totalmente montado y en funcionamiento.
(P - 5)

4	EGZ0ZE15	u	Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta bomba de circulación o dispositivo similar. Incluyendo cables, caja y canalización a elemento a alimentar.	28,51	1,000	28,51
---	----------	---	--	-------	-------	-------

Características Derivación:

- cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x2,5 + 2,5 mm2. Cca-s1b,d1,a1
- tubo rígido PVC sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal (UNE 23-727-90)
- caja aislante IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas/rosca.
- protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21.

Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto.

Todos los elementos serán libres de halógenos.

Completamente montado, instalado y en funcionamiento. (P - 9)

TOTAL	Titol 4		01.05.01.02			1.711,27
--------------	----------------	--	--------------------	--	--	-----------------

Obra	01	Presupuesto Salardú
Capítulo	05	Subestaciones y conexiones a edificios
Título 3	02	Camí deth Pujó
Titol 4	01	Calefacción

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
------	--------	----	-------------	--------	----------	---------

1	PJA5-ZE05	u	Suministro y montaje de subestación de intercambio térmico.	10.798,88	1,000	10.798,88
---	-----------	---	---	-----------	-------	-----------

Marca y modelo: UFP-34S/28 H C - PN de Sedical o equivalente

Características técnicas:

- Potencia 51 kW.
- Placas AISI 316-0,4 mm juntas EPDM HT
- Superficie de intercambio 2,2 m2.
- Factor de embrutecimiento 0,0028 m²K/kW
- Equilibrador dinámico de caudal Kflow SM 2.1 P4
- Conexión roscada 1-1/4"
- Caudal: 2.241,74 l/h caliente, 2.236,97 frío

El montaje incluye los siguientes elementos:

Circuito primario:

- 2 válvulas de mariposa tipo SYCC55 de conexión 1-1/4" a impulsión y retorno.
- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" PN-18 con sobremalla de 0,5 mm a la impulsión.
- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno
- 1 regulador automático de caudal Sedical Kflow tipo SM con válvula de 2 vías motorizada controlada por microprocesador para control analógico, digital a 3 puntos o control PWT. Ajuste automático de la

presión diferencial interior con ajuste previo del caudal máximo. Incluye tomas de presión de serie. Presión diferencial mínima/máxima: 30/800 KPa. Presión máxima 40 bar. Temperatura trabajo fluido: -20/120 °C.

Función FailSafe, incorpora un condensador para retornar a la posición prefijada (abierto o cerrado) en caso de fallo de alimentación.

- 1 contador de energía térmica sin partes móviles con conexión embridada. Incorpora comunicación MBus, ModBus o BACNet. Alimentación a 230 V AC. Incluye certificación MID

- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.

- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"

- 2 Manómetros con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"

- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"

Circuito secundario:

- 2 válvulas de mariposa tipo SYC55 de conexión 1-1/4" a impulsión y retorno.

- 1 válvula de retención Europa 1-1/4" PN-18 al retorno.

- 1 filtro colador en Y ART 192 conexión 1-1/4" con sobremalla de 0,5 mm

- 1 Purgador automático AB050. Conexión roscada G 1/2". Presión y temperatura de trabajo máximas 10°C/110°C. Material del cuerpo: latón, material del flotador PP. Adecuado para agua y mezclas agua/glicol hasta 50%.

- 1 válvula de seguridad 1 x 1-1/4"

- 1 Manómetro con glicerina 0-6 bar, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/4"

- 2 Termómetros 0-120 °C, diámetro 63 mm, caja inoxidable. Conexión radial 1/2"

- 2 sondas de temperatura de inmersión con vaina de latón, rango 50-130 °C, protección IP65 con señal NTC20K o PT1000.

- 1 intercambiador de calor de placas Sedical. Placas AISI 316-0,4 mm; juntas Nitril HT; conexiones embridadas con forro de goma. Presión máxima de trabajo 16 bar.

- Estructura autoportante con montaje de todos los elementos así como pequeña valvulería, tubing, desagües, etc. Los componentes se suministran sobre la estructura autoportante totalmente montados y probados.

Aislamiento de las tuberías mediante coquilla elastomérica tipo Armaflex o similar de sección según RITE. Aislamiento del intercambiador con 45 mm de lana mineral no inflamable DIN EN 4102A2, recubrimiento estuco de aluminio de 1mm de grosor por la parte exterior y película de 0,05 mm de aluminio interior. Fijación con remaches de plástico. Temperatura de trabajo 20-200°C. Coeficiente de transmisión global 0,55 W/m²K. Aislamiento Clase 3, pérdida de calor 17,2 W/m²

- IMIO 110 Controlador digital con pantalla LCD, incorpora 4EA, 2 SA, 4 ED, 6 SD, conexión Ethernet, web y RS 485

- R035 Gateway ModBus RS 485 en ModBus TCP/IP

- Cuadro eléctrico y de control totalmente cableado con todas las protecciones necesarias, selectores e interruptores para alojar el controlador, los módulos de entradas/salidas y las protecciones de los componentes de la subestación. Protección IP66 según IEC60529. Color gris RAL 7035. Instalación mural. Dimensiones 500x400x200 mm

- Control de la subestación. Integración del contador de energía mediante MBus, ModBus o BACnet MS/TP. Comunicación con BMS mediante Ethernet, web, ... Conexión RS485, ModBus TCP con entradas/salidas libres adicionales programables.

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 7

(P - 51)						
2	PFQ0-3KWR	m	Aislamiento térmico de espuma elastomérica para tuberías que transportan fluidos a temperatura entre -50°C y 105°C, para tubo de diámetro exterior 64 mm, de 32 mm de espesor, clase de reacción al fuego BL-s2, d0 según norma UNE-EN 13501-1, con un factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ≥ 7000 , colocado superficialmente con grado de dificultad mediano (P - 43)	20,26	4,000	81,04
3	PF56-FJJY	m	Tubo de cobre R250 (semiduro) de 64 mm de diámetro nominal, de 2 mm de espesor, según la norma UNE-EN 1057, soldado por capilaridad, con grado de dificultad mediano y colocado superficialmente (P - 40)	41,10	4,000	164,40
4	PNH6-COWC	u	Bomba centrífuga vertical multietapa, embridada de diámetro 50mm, presión nominal 16 bar, motor trifásico de 400 V y 5,5 kW a 2900 rpm con una clase de eficiencia energética IE3 según REGLAMENTO (CE) 640/2009, cuerpo de acero inox.1.4301(AISI 304)/hierro fundido GJL-250(GG25), montada superficialmente (P - 54)	3.326,93	1,000	3.326,93
5	PE92-76FO	u	Conjunto de colectores para suelo radiante de latón, con elemento impulsor con detentor, elemento de retorno con válvulas termostatazables, con doce salidas para tubo de 20 mm de diámetro nominal, con válvulas, racores, y elementos de montaje necesarios, colocado con fijaciones murales y conectado (P - 36)	670,36	1,000	670,36
6	PEU6-H9S0	u	Depósito de expansión cerrado de 50 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, con conexión de 3/4' de D, colocado roscado (P - 38)	145,07	1,000	145,07

TOTAL	Titol 4	01.05.02.01	15.186,68
--------------	----------------	--------------------	------------------

Obra	01	Presupuesto Salardú
Capítulo	05	Subestaciones y conexiones a edificios
Título 3	02	Camí deth Pujó
Titol 4	02	Electricidad

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XPAUZE11	u	Partida para la Legalización de la instalación de Electricidad en Baja Tensión, en caso de ampliar o modificar una instalación en uso. Incluye proyecto o memoria técnica según REBT ITC-BT-04, documentación y tasas derivadas. También incluye la tramitación frente al departamento de industria y las inspecciones de las ECA según REBT ITC-BT-05. Se aplicará Trámite de Ampliación cuando se añadan nuevos circuitos a una instalación en servicio. Se aplicará Trámite de Modificación cuando se modifiquen circuitos de una instalación en servicio. Al finalizar el trámite, se entregará una copia de toda la documentación generada en la propiedad. (P - 57)	1.250,00	1,000	1.250,00
2	EG14ZE01	u	Partida de trabajos de ampliación del Cuadro District Heating en Sala Calderas. Los trabajos comprenden: - Colocación de nuevas protecciones magnetotermica y diferencial (según esquemas unifilares) para la nueva línea de Subcuadro Camí deth Pujó. - Rotulación de las protecciones.	490,38	1,000	490,38

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 8

		Se incluye la mano de obra, materiales y medios auxiliares. (P - 3)				
3	PG2N-EUGA	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada (P - 45)	2,80	264,000	739,20
4	PG33-E76I	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x6 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en tubo (P - 47)	6,89	132,000	909,48
5	EG14ZE05	u	Suministro y colocación de Subcuadro Cami deth Pujo según esquema eléctrico unifilar y especificaciones marca Hager o equivalente, de suministro Normal. Caja de superficie estanca vector VE, IP65, XXX Módulos, puerta transparente. Realizadas en material aislante. Grado de protección: IP65 IK08 Color gris RAL 7035. Conforme con EN 61439-1, -3 Aislamiento clase II. Distancia entre perfiles DIN: 125mm. Incluido (según esquema unifilar correspondiente): - Protección magnetotérmica trifásica general. - Protección diferencial con contacto de estados - Protección automática magnetotérmica Todas las protecciones garantizarán su coordinación, filiación y selectividad y el poder de corte de cabecera será de mínimo según esquema unifilar. Rotulación de los circuitos, de señalización, de peligro y de todos los circuitos, y con el esquema eléctrico es - built en papel en el interior. Incluye también el cableado interior que irá perfectamente peinado y recogido en bridas y la identificación en el circuito que pertenece. El armario dispondrá de un espacio de reserva del 30%. Ejecutado según REBT., Normativa vigente, planos, esquemas unifilares, indicaciones del proyecto específico y de la D.F.. Incluido mano de obra, materiales y medios auxiliares. Totalmente montado y en funcionamiento. (P - 4)	809,29	1,000	809,29
6	EGZ0ZE06	u	Punto de luz (simple, conmutado, cruce, directo de cuadro, o con pulsador) Incluidos conductores y canalización a luminaria y mecanismo de accionamiento. características: Derivación a punto de luz y mecanismo: - cable de cobre de RZ1-K (AS) 2x1,5 + 1,5 mm ² . Cca-s1b, de 1, a1 - tubo PVP rígido clase M1 (UNE 23-727-90) diametro 16mm - parte proporciona de cajas aislantes IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas / roscadas - protección superficial fija y dimensionado Según ITC-BT-21. Configuración del cable, sección de los conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos estarán libres de halógenos.	30,63	1,000	30,63
7	EGZ0ZE10	u	Completamente montado, instalat y en funcionamiento. (P - 6) Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta el Punto de interruptor (simple, conmutado, doble conmutado, cruce, pulsador, detectores o similares) Incluidos conductores, caja y canalización a mecanismo de accionamiento. Características Derivación a mecanismo: - cable de cobre de RZ1-K (AS) 2x1,5 + 1,5 mm ² . Cca-s1b,d1,a1 - tubo PVP rígido clase M1 (UNE 23-727-90), diámetro 16mm - parte proporciona de cajas aislantes IP55 con tapa atornillada y	35,22	1,000	35,22

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 9

		entradas elásticas/roscadas. - protección superficial fija y dimensionado Según ITC-BT-21.				
		Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos serán libres de halógenos.				
		Completamente montado, instalado y en funcionamiento. (P - 7)				
8	EGZ0ZE12	u	Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta la Toma de Corriente simple/múltiple, punto de trabajo o dispositivo similar. Incluyendo cables, caja y canalización a mecanismo.	41,61	1,000	41,61
		Características Derivación a mecanismo: - cable de cobre RZ1-K (AS) 2x2,5 + 2,5 mm ² . Cca-s1b,d1,a1 - tubo PVC rígido clase m1 (UNE 23-727-90), diámetro 20mm - caja aislante IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas/roscadas. - protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21.				
		Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos serán libres de halógenos.				
		Completamente montado, instalado y en funcionamiento. (P - 8)				
9	EGZ0ZE15	u	Punto de Alimentación eléctrica desde la caja de derivación hasta bomba de circulación o dispositivo similar. Incluyendo cables, caja y canalización a elemento a alimentar.	28,51	1,000	28,51
		Características Derivación: - cable de cobre H07Z1-K (AS) 3x2,5 + 2,5 mm ² . Cca-s1b,d1,a1 - tubo rígido PVC sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal (UNE 23-727-90) - caja aislante IP55 con tapa atornillada y entradas elásticas/roscadas. - protección superficial fija y dimensionado según ITC-BT-21.				
		Configuración del cable, sección de conductores y tubo, según esquema unifilar del proyecto. Todos los elementos serán libres de halógenos.				
		Completamente montado, instalado y en funcionamiento. (P - 9)				
10	PG60-77MZ	u	Toma de corriente de superficie, bipolar com toma de tierra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, con tapa y caja estanca, con grado de protección IP-55, precio medio, montada superficialmente (P - 49)	14,82	1,000	14,82
11	PG6E-76W3	u	Interruptor, bipolar (2P), 10 AX/250 V, con tecla y con caja de superficie estanca, con grado de protección IP-55, precio medio, montado superficialmente (P - 48)	18,37	1,000	18,37
12	EHB5ZE06	u	Subministrament i col·locació de Lluminaària estanca amb leds. Per muntar superficialment.	44,53	1,000	44,53
		Marca: Thorn Eco o equivalent Model: 96628548 Julie L600 Led				
		Disposició: superfície paret o sostre Tipus: Pantalla estanca.				
		Difusor: de policarbonat opal (PC). Equip: no regulable Potència: 19 W Temperatura color: 4000K Grau de Protecció: IP65 Index de Protecció: IK08 Aïllament elèctric: - Flux lluminós: 2200 lm Eficàcia de la lluminaària: 116 lm / W Dimensions: 78 x 103 x 632 mm				

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 10

Inclou mà d'obra, materials i mitjans auxiliars.

Totalment muntada i funcionant. (P - 11)

13	EH61ZE11	u	Suministro y colocación de Luz de emergencia con Led.	64,38	1,000	64,38
----	----------	---	---	-------	-------	-------

Marca: Daisalux o equivalente.
Modelo: NAOS N5 + KES NAOS

Disposición: superficie en pared/techo
Tipo: emergencia rectangular

Flujo: 200lm
Autonomía: 1h
Temperatura color: 6000K
Grado de Protección: IP43 + IP66
Índice de Protección: IK04 + IK10
Funcionamiento: No Permanente
Aislamiento eléctrico: Clase II
Gestión: -
Dimensiones: 211 x 96 x 26 mm
Accesorios: Caja estanca KES NAOS

Totalmente colocada, montada y en funcionamiento. (P - 10)

TOTAL	Titul 4		01.05.02.02			4.476,42
--------------	----------------	--	--------------------	--	--	-----------------

Obra	01		Presupuesto Salardú			
Capitulo	05		Subestaciones y conexiones a edificios			
Titulo 3	02		Camí deth Pujó			
Titul 4	03		Obra Civil			

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PJM1-ZE01	u	Armario metálico con cierre normalizado, para instalación de subestación con intercambiador de calor, de 1.600 x 1.750 x 2.000 (hxlxa), para exterior, con puerta de doble hoja, instalado y fijado en muro. (P - 52)	570,23	1,000	570,23
2	PEKI-HAFX	u	Reja de intemperie de aletas horizontal de aluminio anodizado plateado y rejilla de malla metálica, de 400x325 mm, aletas en Z y fijada al marco (P - 37)	131,92	1,000	131,92
3	PGD5-61UP	u	Red de conexión a tierra con 4 piquetas de acero, de 1500 mm de longitud, de d 14,6 mm, con recubrimiento de cobre de 300 µm y clavadas al suelo, incluye la caja estanca de comprobación de PVC colocada superficialmente y conductor de cobre desnudo de 35 mm2 de sección (P - 50)	231,53	1,000	231,53

TOTAL	Titul 4		01.05.02.03			933,68
--------------	----------------	--	--------------------	--	--	---------------

Obra	01		Presupuesto Salardú			
Capitulo	06		Gestión centralizada del DH			

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PEV7-ZE02	u	Suministro y montaje de Control Subestaciones:	7.505,87	2,000	15.011,74

Incluye:

- CentraWebNX 14D Controlador Sedical. Incluye servidor web IP, 26 conexiones físicas on board 4EA - 4ED - 4SD de relé - 2SA y terminal de operador. Comunicación multiprotocolo BacNet IP, BacNet MS/TP, LonWorks, PaneBus, MBus, ModBus. Incorpora dos puertos RS485, un puerto RS232/RJ45, un puerto LonWorks, dos puertos RJ45 para

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 11

comunicaciones TCP/IP y un puerto USB 2.0. Acceso remoto mediante modo texto o entorno gráfico Scada en HTML5. Permite el almacenamiento y exportación de tendencias o registros históricos vía, configuración de e-mails por exportación de los registros y envío de avisos o alarmas. Posibilidad de envío de alarmas SMS vía módem GSM (opcional).

- Licencia básica para controlador Sedical CentraWeb NX para 50 puntos de intergración y 100 puntos PanelBus

- CRT6 Transformador Sedical 230 Vca / 24 Vca - 6 A.

- Cuadro eléctrico de regulación para sistema Sedical CentraWeb NX para instalación mural. Incluye el montaje de autómatas, módulos de entradas/salidas, magnetotérmicos, diferenciales, dispositivo de protección por sobretensiones, ingeniería de montaje y esquema eléctrico. Incluye un 30% de espacio disponible para futuras ampliaciones. Protección IP66 s/IEC60529. Color gris RAL 7035

- KNTF/NTC20K/150 Sonda Sedical de temperatura de agua de inmersión por montaje en tubería. Longitud 150mm. Rango de medición -50...105 °C. Protección IP65.

- THMS150 Beina de latón Sedical . Longitud 150mm. Conexión G 1/2". Diámetro 8mm. Temperatura máxima 160 °C, presión máxima 16 bar

- SX125B10 Cuerpo de válvula de 3 vías Sedical de asiento para sistema de regulación. Conexión roscada 1". Cuerpo de latón y eje y elementos internos removibles de acero inoxidable. Kvs 10. PN-16. Recorrido 20 mm. Relación precisión 50:1. Coeficiente de fugas <0,05% Kvs. Temperatura 2-170 °C

- ML6420A3072 Actuador a 3 puntos Sedical para válvula de 3 vías de regulación. Alimentación 24 V AC, consumo 5 VA. Señal control todo/as. Fuerza 600 N. Recorrido 20 mm 1 minuto. Protección IP52

- Programación del funcionamiento de la instalación en modo de calefacción. Funcionamiento de los circuitos según horario y demanda, control de la potencia disipada con temperaturas de depósito de inercia y colecto de impulsión y medida de la energía térmica.

Confeción de 1 pantalla gráfica para acceso vía scada:

- Puesta en marcha a obra del sistema de gestión y control y verificación del funcionamiento. Establecimiento de horarios de funcionamiento, agrupaciones y consignas. Definición de accesos a usuarios con niveles diferenciados. Establecimiento de registros históricos para análisis del funcionamiento

- EW107BD5SP Panel Web Sedical de 7" con pantalla TFT capacitiva, SO Android, Navegador Chrome preinstalado compatible con HTML5, 16 millones de colores 1024x600, CPU Arm Cortex A9 Quad Core, 2 GB DDR3L Ram, 8 GB Flash, 2 puertos USB v2.0, 1 puerto RS232/485, 1 Puerto Ethernet 1 Gb + otro 10/100 Mb, Alimentación a 12 - 32 Vdc, IP66, Dimensiones externas de 192 x 132 x 32mm
(P - 39)

2	PG2N-EUG1	m	Tubo curvable corrugado de PVC, de 65 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 6 J, resistencia a compresión de 250 N, montado como canalización enterrada (P - 44)	2,33	120,000	279,60
3	PG33-E6VY	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, pentapolar, de sección 5x1,5 mm2, con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado en tubo (P - 46)	2,03	240,000	487,20

TOTAL	Capítulo	01.06	15.778,54
--------------	-----------------	--------------	------------------

Obra	01	Presupuesto Salardú
Capítulo	07	Estudio de Seguridad y Salud

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XPA0ZE01	pa	Partida en lo referente al estudio por la Seguridad y Salud en obra, en base a las indicaciones dadas en el estudio básico y el plan de	2.801,72	1,000	2.801,72

EUR

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 12

seguridad y salud anexos al Proyecto Ejecutivo. (P - 56)

TOTAL	Capítulo	01.07	2.801,72
Obra	01	Presupuesto Salardú	
Capítulo	08	Control Calidad	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	JGV1ZB01	u	Jornada para inspección y control de calidad durante la ejecución y posterior comprobación de la instalación eléctrica y de alumbrado. El control incluye: - Medida de resistencia de puesta a tierra. - Medida de resistencia de aislamiento de los conductores. - Medida de las deprimas de escape. - Comprobación de la intensidad de activación de los diferenciales. - Prueba de funcionamiento del alumbrado de emergencia. - Pruebas de lectura de los niveles lumínicos. - Medida de la intensidad del cortocircuito, en la entrada de los cuadros y en el punto más lejano. - Comprobación de la caída de tensión en los puntos más lejanos. Todo según exigencias del Proyecto y del REBT para garantizar su correcto funcionamiento después de su recolocación. (P - 12)	1.652,64	1,000	1.652,64
2	JPV2ZB01	u	Jornada para inspección durante la ejecución y posterior comprobación de las instalaciones de telecomunicaciones, sistema de protección contraincendios y voz y datos, según exigencias del Proyecto para garantizar su correcto funcionamiento después de su recolocación. (P - 13)	465,36	1,000	465,36
3	PDV1-HC51	u	Jornada para inspección durante la ejecución de la instalación de climatización, según exigencias del Proyecto y del RITE (P - 34)	572,08	1,000	572,08
4	PDV1-HC52	u	Jornada para ejecución de las pruebas finales de servicio de la instalación de climatización, según exigencias del Proyecto y del RITE (P - 35)	572,08	1,000	572,08

TOTAL	Capítulo	01.08	3.262,16
Obra	01	Presupuesto Salardú	
Capítulo	GR	Estudio de gestión de residuos	
Título 3	01	Separación de residuos in situ	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2R2-EU9P	m3	Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según REAL DECRETO 105/2008, con medios manuales (P - 19)	17,41	51,000	887,91

TOTAL	Título 3	01.GR.01	887,91
Obra	01	Presupuesto Salardú	
Capítulo	GR	Estudio de gestión de residuos	
Título 3	02	Carga y transporte de residuos	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2R6-ZE03	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 2 m³ de capacidad (P - 23)	46,25	0,100	4,63
2	P2R6-ZE01	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con	51,46	0,300	15,44

EUR

PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 13

		contenedor de 1 m ³ de capacidad (P - 21)				
3	P2R6-ZE02	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de residuos especiales a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 1 m ³ de capacidad (P - 22)	72,00	0,100	7,20
4	P2R6-4I6H	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de residuos inertes o no peligrosos (no especiales) a instalación autorizada de gestión de residuos, con contenedor de 5 m ³ de capacidad (P - 20)	21,76	49,960	1.087,13

TOTAL	Título 3	01.GR.02				1.114,40
--------------	-----------------	-----------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Presupuesto Salardú
Capítulo	GR	Estudio de gestión de residuos
Título 3	03	Disposición de residuos controlada

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2RA-EU5J	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 26)	0,00	0,100	0,00
2	P2RA-EU5L	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 27)	0,00	0,100	0,00
3	P2RA-EU5G	kg	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 03* segons la Llista Europea de Residus (P - 25)	0,27	0,100	0,03
4	P2RA-EU93	m3	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 04 07 segons la Llista Europea de Residus, per a seguretat i salut (P - 30)	-32,69	0,100	-3,27
5	P2RA-EU8X	m3	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus, per a seguretat i salut (P - 29)	19,30	0,100	1,93
6	P2RA-EU3V	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 24)	10,53	1,000	10,53
7	P2RA-EU7L	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus (P - 28)	4,50	48,960	220,32

TOTAL	Título 3	01.GR.03				229,54
--------------	-----------------	-----------------	--	--	--	---------------

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 04/09/24

Pág.: 1

NIVEL 2 : Capítulo			Importe
Capítulo	01.02	Ampliación red de calor	76.481,86
Capítulo	01.05	Subestaciones y conexiones a edificios	36.870,88
Capítulo	01.06	Gestión centralizada del DH	15.778,54
Capítulo	01.07	Estudio de Seguridad y Salud	2.801,72
Capítulo	01.08	Control Calidad	3.262,16
Capítulo	01.GR	Estudio de gestión de residuos	2.231,85
Obra	01	Presupuesto Salardú	137.427,01
			137.427,01

NIVEL 1 : Obra			Importe
Obra	01	Presupuesto Salardú	137.427,01
			137.427,01

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Pag. 1

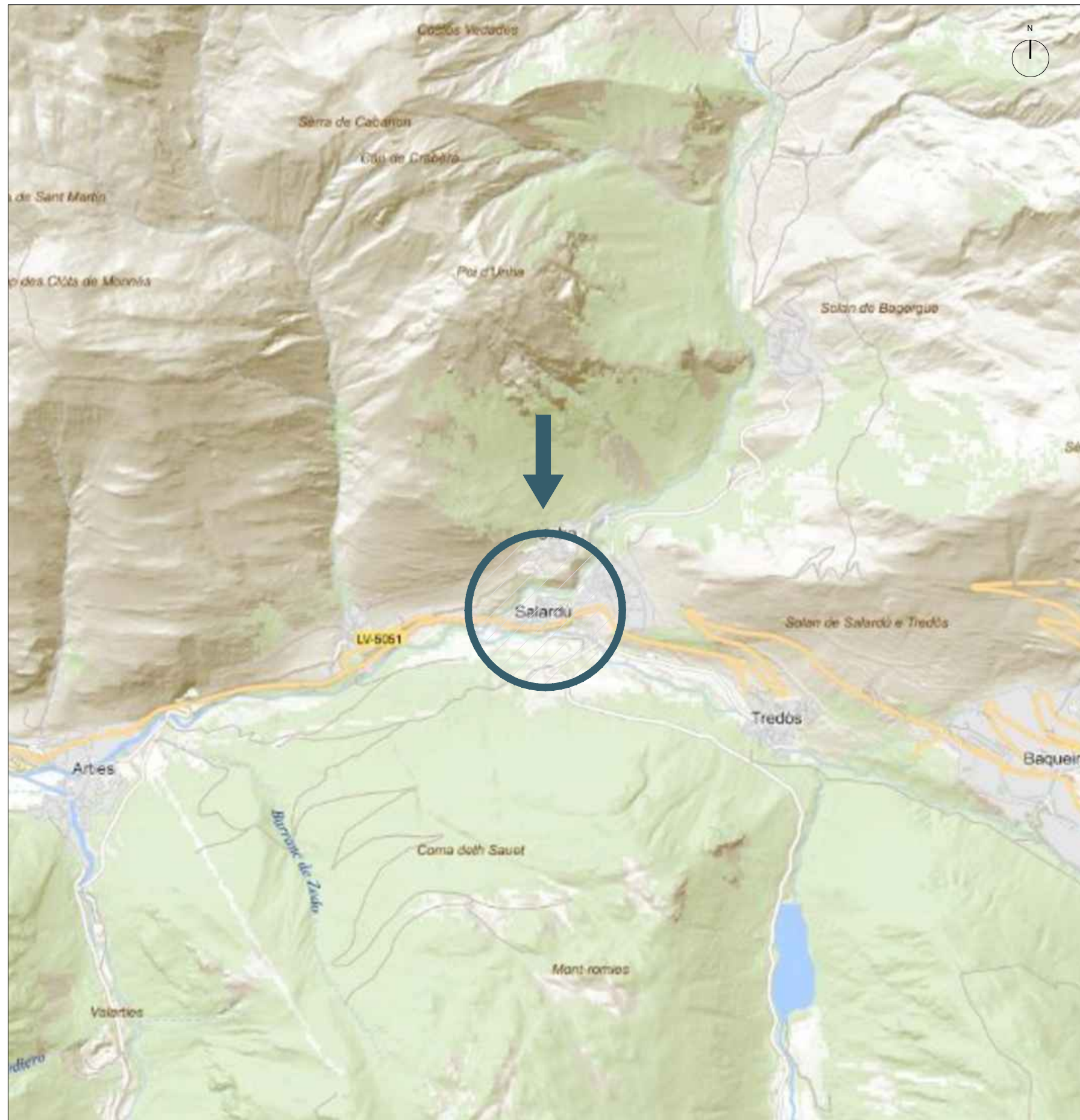
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	137.427,01
6 % Beneficio industrial SOBRE 137.427,01.....	8.245,62
13 % Costes indirectos SOBRE 137.427,01.....	17.865,51
Subtotal	163.538,14
21 % IVA SOBRE 163.538,14.....	34.343,01
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€ 197.881,15

Este presupuesto de ejecución por contrato asciende a la cantidad de:

(CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS
CON QUINCE CÉNTIMOS)

16 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

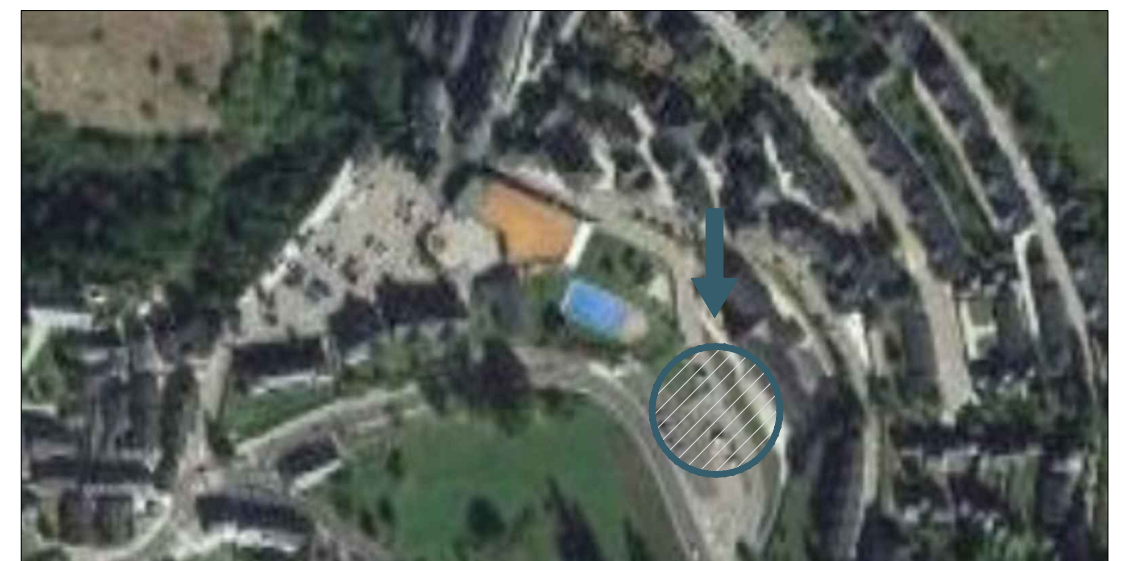
ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM	DESCRIPCIÓN	ESCALA A3
DH-01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	S/E
DH-02	SERVICIOS AFECTADOS	1/1000
DH-03	AMPLIACIÓN DEL RECORRIDO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR	1/1000
DH-04	INSTALACIONES IGLESIA	1/150
DH-05	INSTALACIONES DETH PUJO	S/E
DH-06	ESQUEMA UNIFILAR	S/E



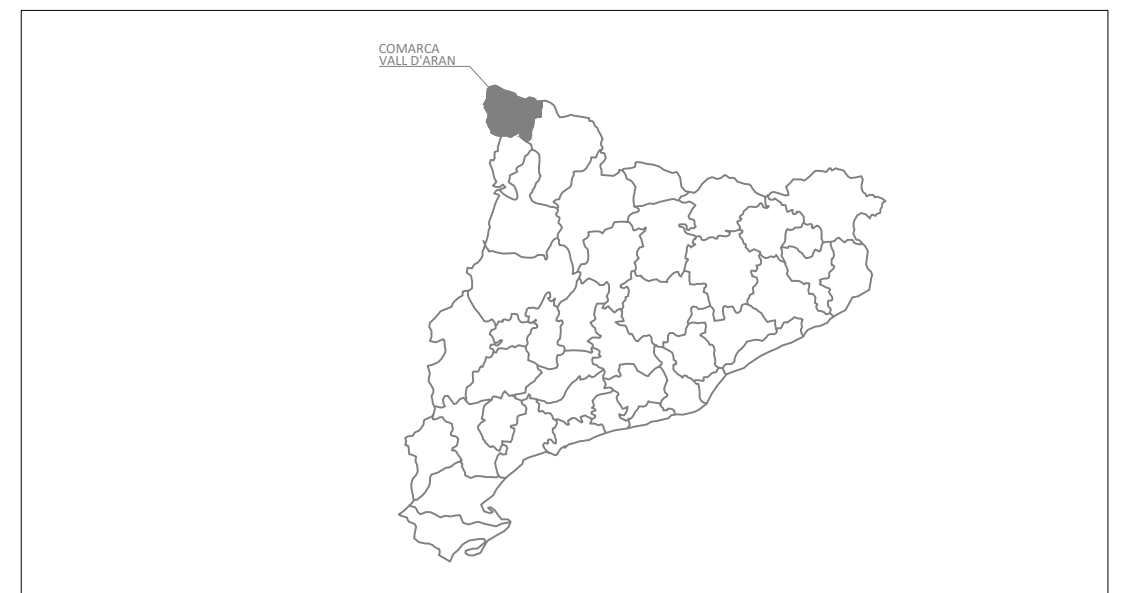
PLANO SITUACIÓN GENERAL



ORTOFOTO SITUACIÓN CENTRAL TÉRMICA



ORTOFOTO SITUACIÓN CENTRAL TÉRMICA




MAPA COMARCAL

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTO DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS TENDRÁN QUE REPLANTARSE EN LA OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN

E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA | ILERT INGENIERÍA K2 CONSULTING

Av. Estudi General, 7 · Altilló 6 · 25001 · Lleida · T · 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
 C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · T · 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR



ANTONI GIMBERNAT PIÑOL
 ING. INDUSTRIAL COL. NÚM. 15.699

PROPIEDAD:
 AJUNTAMENT DE SALARDÚ
 (NAUT ARAN)



Ajuntament Naut Aran

PROYECTO:
 IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE BIOMASSA DE 1200kW
 ASOCIADA A UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR (DISTRICT HETATING)
 POR LA POBLACIÓN DE SALARDÚ (NAUT ARAN).

FASE: EJECUTIVO

FECHA: AGOSTO 2024

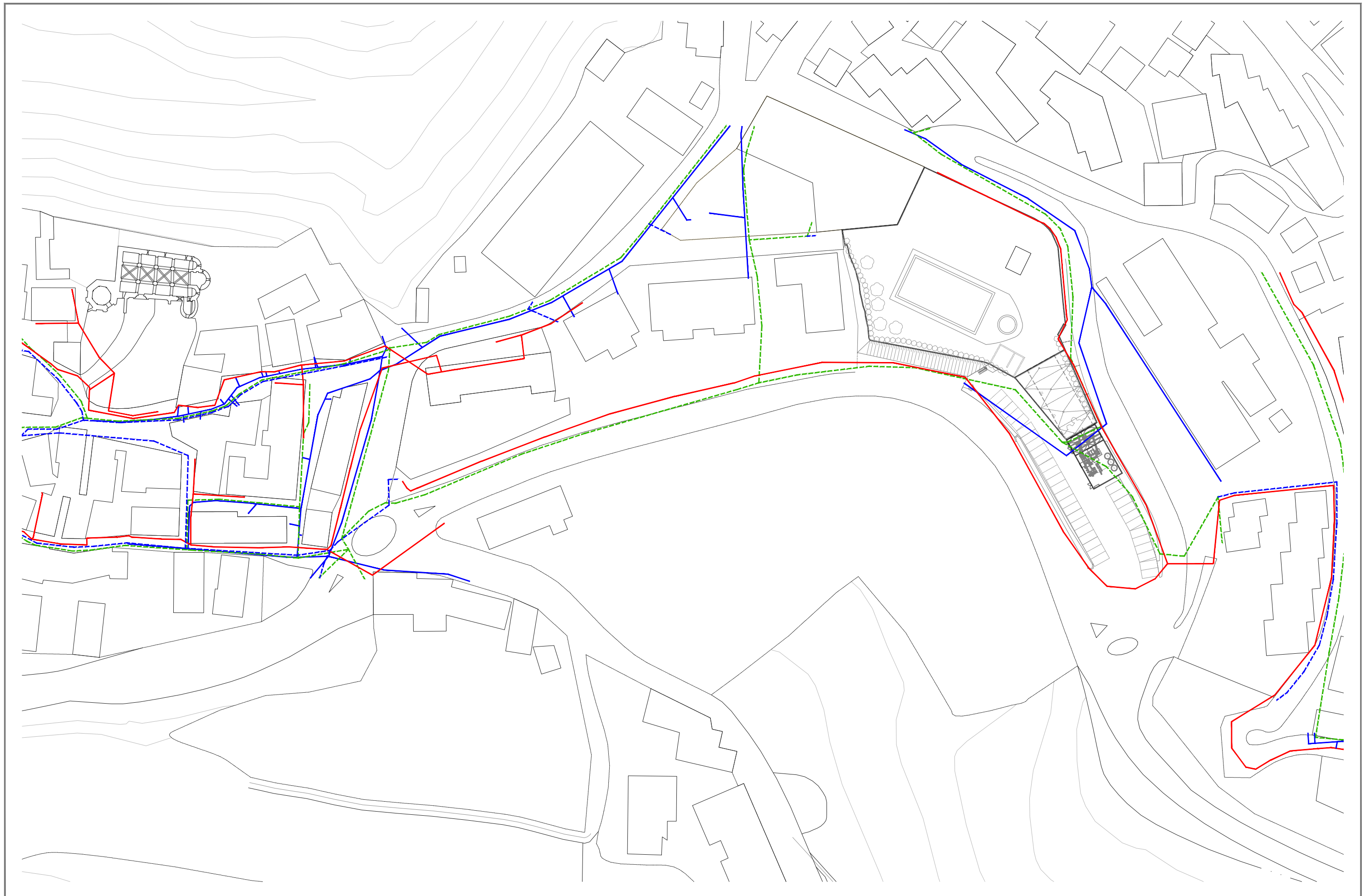
PLANO:
 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ESCALA A3:

S/E

Nº PLANO:

DH-01




ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTO DE INSTALACIONES.
 TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS TENDRÁN
 QUE REPLANTARSE EN LA OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN

E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA | ILERT INGENIERÍA K2 CONSULTING


Av. Estudi General, 7 · Alillo 6 · 25001 · Lleida · T - 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
 C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · T - 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR



ANTONI GIMBERNAT PIÑOL
 ING. INDUSTRIAL COL. NÚM. 15.699

PROPIEDAD:
 AJUNTAMENT DE SALARDÚ
 (NAUT ARAN)



Ajuntament Naut Aran

PROYECTO:
 IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE BIOMASSA DE 1200kW
 ASOCIADA A UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR (DISTRICT HETATING)
 POR LA POBLACIÓN DE SALARDÚ (NAUT ARAN).

FASE: EJECUTIVO

FECHA: AGOSTO 2024

PLANO:
 SERVICIOS AFECTADOS

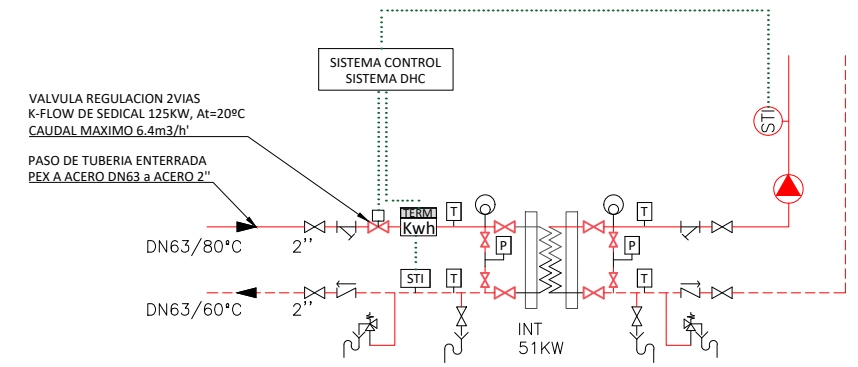
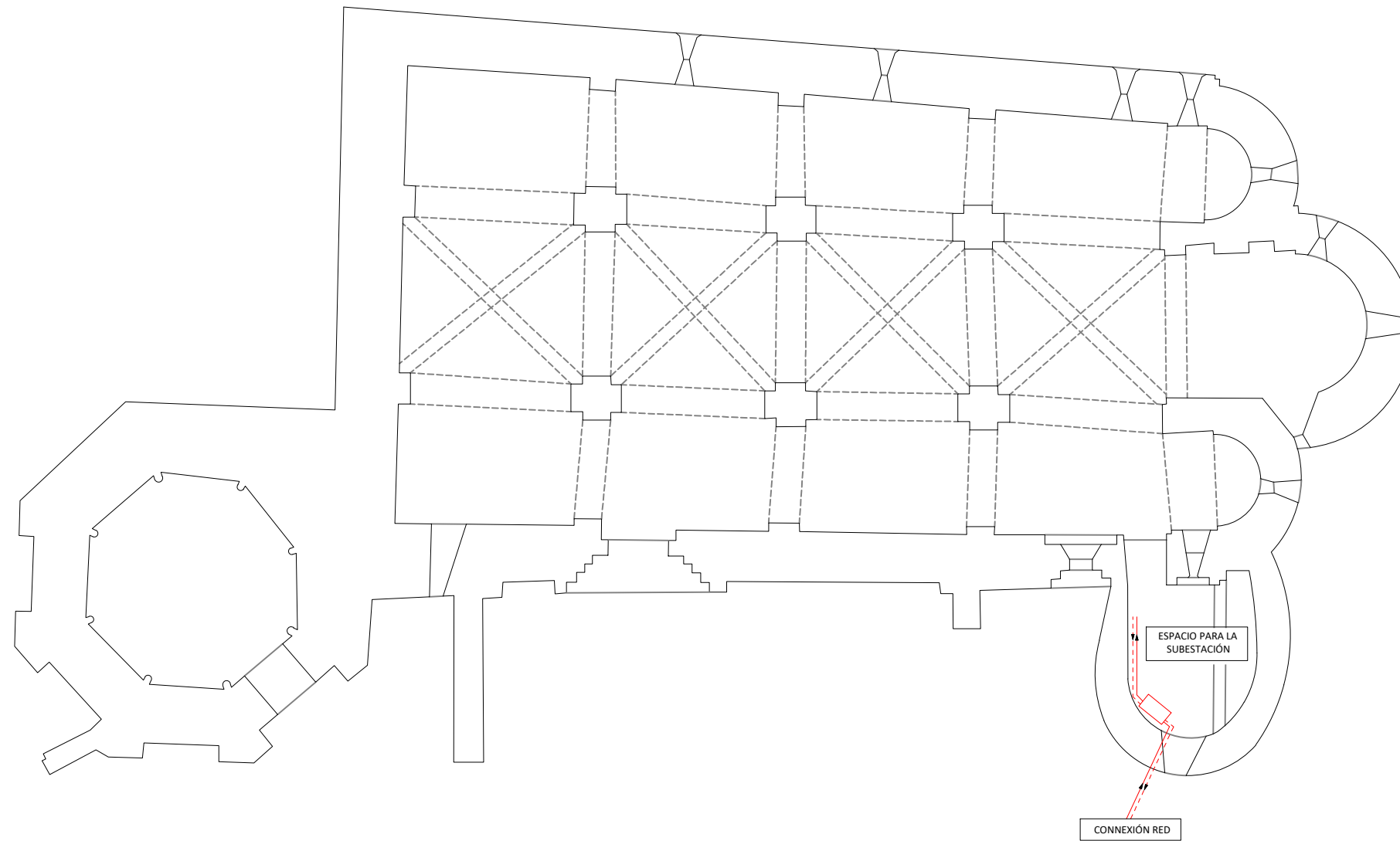
ESCALA A3:

1/1000

Nº PLANO:

DH-02

ESQUEMA HIDRAULICO IGLESIA 51kW



LEYENDA	
	IMPULSIÓN
	RETORNO

ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTO DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS TENDRÁN QUE REPLANTARSE EN LA OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN

E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA | ILERT INGENIERÍA K2 CONSULTING

Av. Estudi General, 7 · Altilló 6 · 25001 · Lleida · T - 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
 C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · T - 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR

 ANTONI GIMBERNAT PIÑOL
 ING. INDUSTRIAL COL. NÚM. 15.699

PROPIEDAD:
 AJUNTAMENT DE SALARDÚ (NAUT ARAN)

 Ajuntament Naut Aran

PROYECTO:
 IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE BIOMASSA DE 1200kW ASOCIADA A UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR (DISTRICT HETATING) POR LA POBLACIÓN DE SALARDÚ (NAUT ARAN).

FASE: EJECUTIVO

FECHA: AGOSTO 2024

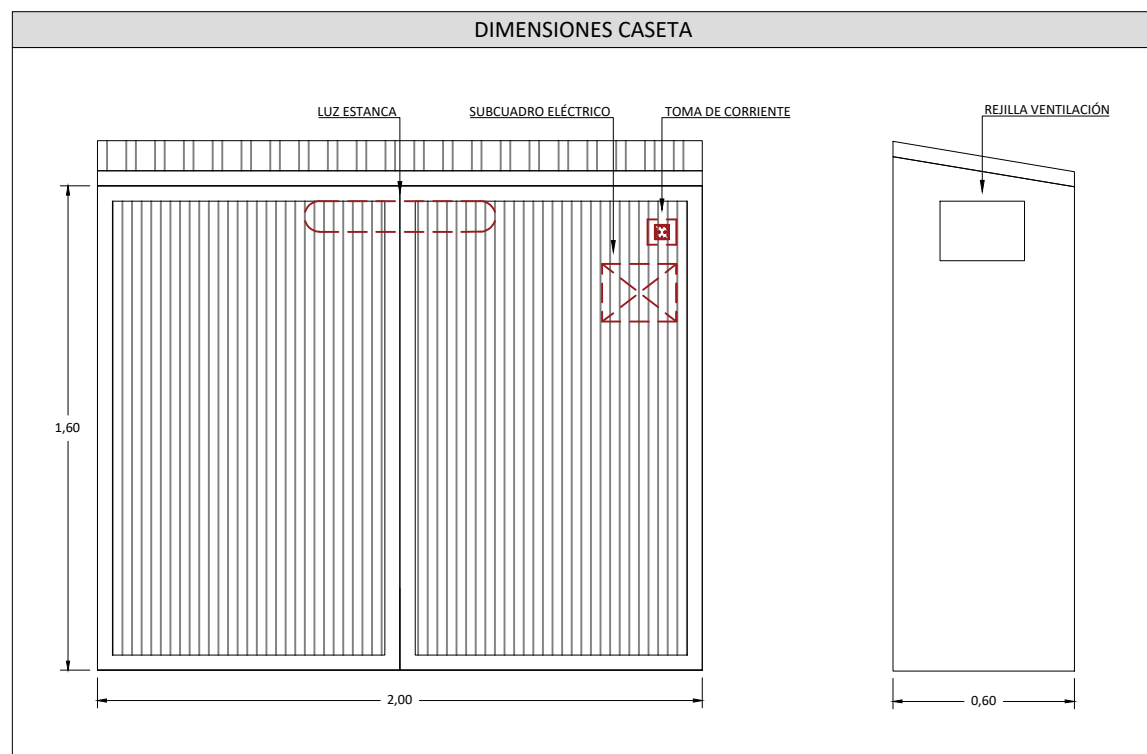
PLANO:
 INSTALACIONES IGLESIA

ESCALA A3:

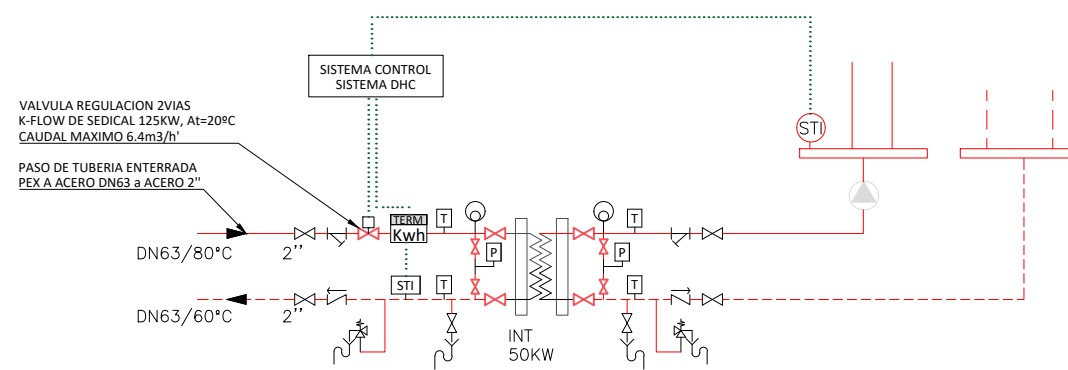
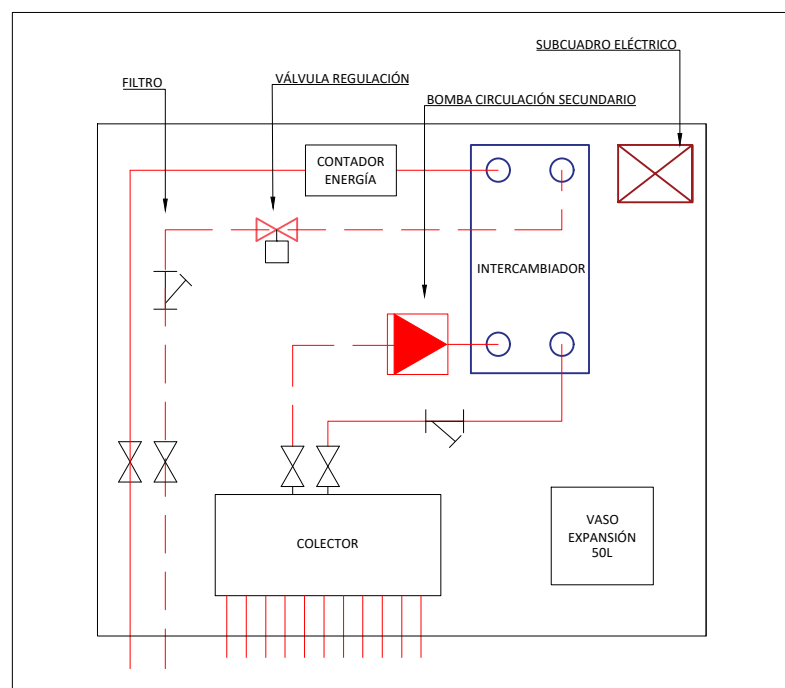
1/150

Nº PLANO:

DH-04



ESQUEMA HIDRAULICO CAMÍ DETH PUJO 50kW



ESTOS PLANOS SON VÁLIDOS A EFECTO DE INSTALACIONES. TODOS LOS ELEMENTOS DESCRITOS EN LOS PLANOS TENDRÁN QUE REPLANTARSE EN LA OBRA ANTES DE SU EJECUCIÓN

E3G INGENIERÍA Y ENERGÍA | ILERT INGENIERÍA K2 CONSULTING

Av. Estudi General, 7 · Altillo 6 · 25001 · Lleida · T - 973 23.14.68 · info@e3g.es · www.e3g.es
 C. Rosselló, 188 · 1-B · 08008 · Barcelona · T - 932 31.86.97 · info@e3g.es · www.e3g.es

AUTOR

 ANTONI GIMBERNAT PIÑOL
 ING. INDUSTRIAL COL. NÚM. 15.699

PROPIEDAD:
 AJUNTAMENT DE SALARDÚ (NAUT ARAN)

 Ajuntament Naut Aran

PROYECTO:
 IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE BIOMASSA DE 1200kW ASOCIADA A UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE CALOR (DISTRICT HETATING) POR LA POBLACIÓN DE SALARDÚ (NAUT ARAN).

FASE: EJECUTIVO

FECHA: AGOSTO 2024

PLANO:
 INSTALACIONES DETH PUJO
 ESCALA A3:
 S/E

Nº PLANO:

DH-05

