



PROYECTO DE

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS

EMPLAZAMIENTO

**C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)**

AUTOR/ES

**D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

DOCUMENTOS

- Índice General
- Memoria
- Anexos
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Estado de mediciones y presupuesto
- Estudios de Entidad Propia

Trabajo: **6469**
Tipo: **PAT**
Expediente: **20027**

ABRIL DE 2020



Pág: 2 de 125

PRESENTACIÓN

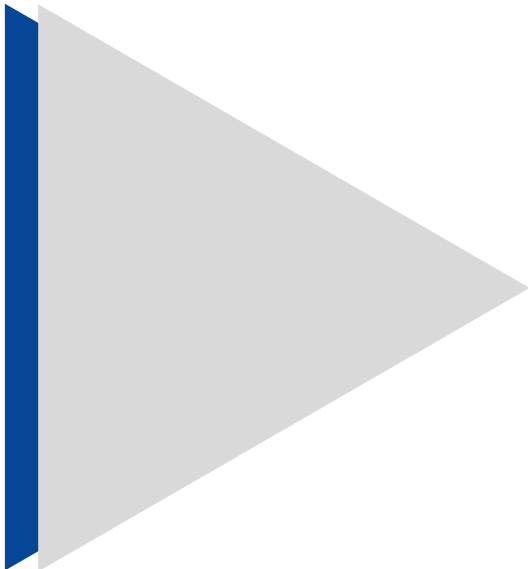
La entidad mercantil Ingeniería Oscar Galván Santana Sociedad Limitada, inscrita en el registro mercantil de Arrecife de Lanzarote con el número 1868/N/05/6/2001, a la que nos referiremos en adelante como OGS, es una empresa dedicada a la prestación de servicios profesionales en el campo de la Ingeniería.

OGS, con el objeto de mejorar el servicio que presta a sus clientes, implantó en el año 2006 un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades de realización de Memorias e Informes Técnicos, Proyectos, Direcciones de Obra, etc., conforme la norma UNE-EN-ISO 9001 sistema que ha seguido manteniendo y recertificando.

Además, siguiendo en su línea de mejora constante en la calidad de sus trabajos, así como de la prestación de servicios a sus clientes, ha adaptado sus proyectos a la norma UNE 157001, sobre criterios generales para la elaboración de proyectos destinados a la materialización de su objeto, o a su autorización o registro administrativo.

El objetivo del esfuerzo que viene realizando OGS en la calidad, no es otro que el de establecer una garantía, tanto para el cliente o promotor del proyecto, como para el responsable de su materialización, o las Administraciones implicadas y los usuarios finales, de que aquél es adecuado al uso que está destinado.

Oscar Galván Santana





INGOGS
Ingeniería

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

Pág: 3 de 125

PROYECTO DE
**NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y
LÍNEA DE ALTA TENSION PARA CENTRO SOCIO
SANITARIO**

I.- ÍNDICE GENERAL

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS
NIF / CIF: U76341312
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

PETICIONARIO / REPRESENTANTE

D. MICHELE LAPADULA
NIF / CIF: AX7955005
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

EMPLAZAMIENTO

C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. TEGUISE (LANZAROTE)

AUTOR/ES

D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
43761799-K
e-mail: galvan@ingogs.com

Expediente: **20027**
Trabajo: **6469**
Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



ÍNDICE GENERAL

I.-	INDICE GENERAL	3
	Pág: 4 de 125	
II.-	MEMORIA	6
Apdo. 1.-	Objeto	8
Apdo. 2.-	Alcance	8
Apdo. 3.-	Antecedentes	8
Apdo. 4.-	Normas y referencias	9
Apdo. 5.-	Definiciones y abreviaturas	17
Apdo. 6.-	Requisitos de diseño	18
Apdo. 7.-	Análisis de soluciones	18
Apdo. 8.-	Resultados finales	19
Apdo. 9.-	Planificación	19
Apdo. 10.-	Orden de prioridad entre los documentos básicos	19
III.-	ANEXOS	21
Anexo I.-	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE A.T.	3
Anexo II.-	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	2
IV.-	PLANOS	2
Plano A.01.-	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	3
Plano C.01.-	TRAZADO DE LA LÍNEA DE M.T.	3
Plano C.02.-	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, OBRA CIVIL	3
Plano C.03.-	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, INSTALACIONES	3
Plano C.04.-	PUESTA A TIERRA DEL C.T.	3
Plano D.01.-	DETALLES DE LA LÍNEA DE M.T.	3
Plano E.01.-	ESQUEMA ELÉCTRICO DEL C.T.	3
V.-	PLIEGO DE CONDICIONES	4
Capítulo 1.-	CONDICIONES GENERALES	4
Capítulo 2.-	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA REDES SUBTERRÁNEAS DE A.T.	13
Capítulo 3.-	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA C. T. TIPO INTERIOR	24
VI.-	ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO	30
Docum. I.-	MEDICIONES	31
Docum. II.-	PRESUPUESTO	31
Docum. III.-	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	31
VII.-	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	32



Apdo. 1.-	ANTECEDENTES.....	3
Apdo. 2.-	OBJETO	3
Apdo. 3.-	PROMOTOR DE LA OBRA	3
Apdo. 4.-	PROYECTISTA DE LA OBRA	3
Apdo. 5.-	DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA.....	3
Apdo. 6.-	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	3
Apdo. 7.-	PRESUPUESTO DE CONTRATA ESTIMADO	3
Apdo. 8.-	DURACIÓN ESTIMADA Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES	3
Apdo. 9.-	VOLUMEN DE MANO DE OBRA ESTIMADO	3
Apdo. 10.-	ACCESOS	4
Apdo. 11.-	CLIMATOLOGÍA.....	4
Apdo. 12.-	CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA	4
Apdo. 13.-	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	4
Apdo. 14.-	INSTALACIONES PARA EL PERSONAL DE LA OBRA.....	5
Apdo. 15.-	ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES.....	5
Apdo. 16.-	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR.....	5
Apdo. 17.-	MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PREVISTO	5
Apdo. 18.-	ESTUDIO DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	6
Apdo. 19.-	MEDIOS AUXILIARES.....	8
Apdo. 20.-	MAQUINARIA	9
Apdo. 21.-	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR	10
Apdo. 22.-	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	10
Apdo. 23.-	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	11
Apdo. 24.-	OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	11
Apdo. 25.-	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS	12
Apdo. 26.-	LIBRO DE INCIDENCIAS	13
Apdo. 27.-	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	13
Apdo. 28.-	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	13



INGOGS
Ingeniería

Pág: 6 de 125

PROYECTO DE

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

II.- MEMORIA

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS
NIF / CIF: U76341312
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

PETICIONARIO / REPRESENTANTE

D. MICHELE LAPADULA
NIF / CIF: AX7955005
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

EMPLAZAMIENTO

C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. TEGUISE (LANZAROTE)

AUTOR/ES

D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
e-mail: galvan@ingogs.com

Expediente: **20027**

Trabajo: **6469**

Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



ÍNDICE DE LA MEMORIA

Apdo. 1.-	Objeto	8
Apdo. 2.-	Alcance	8
Apdo. 3.-	Antecedentes	8
3.1.-	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	9
3.2.-	COMPañÍA DISTRIBUIDORA	9
Apdo. 4.-	Normas y referencias	9
4.1.-	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	9
4.1.1.-	De ámbito general	9
4.1.2.-	Relativas a la construcción	10
4.1.3.-	Relativas a las instalaciones eléctricas.....	11
4.1.4.-	Relativas a las instalaciones de protección contra incendios.....	14
4.1.5.-	Ruidos y vibraciones	14
4.1.6.-	Medio ambiente y residuos.....	14
4.1.7.-	Prevención de riesgos laborales.....	15
4.1.8.-	Otras	16
4.2.-	BIBLIOGRAFÍA	16
4.3.-	PROGRAMAS DE CÁLCULO	16
4.4.-	PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD APLICADO DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO..	16
4.5.-	OTRAS REFERENCIAS	16
Apdo. 5.-	Definiciones y abreviaturas	17
5.1.-	DEFINICIONES.....	17
5.2.-	ABREVIATURAS	17
Apdo. 6.-	Requisitos de diseño.....	18
6.1.-	CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN	18
Apdo. 7.-	Análisis de soluciones.....	18
7.1.-	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....	18
7.2.-	DATOS COMPLEMENTARIOS	19
Apdo. 8.-	Resultados finales.....	19
8.1.-	PRESUPUESTO	19
Apdo. 9.-	Planificación.....	19
Apdo. 10.-	Orden de prioridad entre los documentos básicos	19



N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

En este documento básico del proyecto, pasaremos a enumerar todos aquellos aspectos necesarios para la correcta comprensión de este, sirviendo además de nexo entre todos los documentos que lo forman. En este documento expresaremos tanto los antecedentes que fijan el punto de partida y motivos que hacen necesario a redacción de este proyecto, así como las distintas alternativas a estudiar y las finalmente adoptadas.

Apdo. 1.- OBJETO

El presente proyecto se redacta con los objetos que se relacionan a continuación:

- 1.- Diseñar, definir y calcular las obras e instalaciones necesarias, de acuerdo con las Normas y Reglamentos vigentes, para pasar a subterránea un tramo de la Línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión denominada "NORTE FAMARA" e instalar un nuevo "CENTRO DE TRANSFORMACIÓN" desde donde poder suministrar energía eléctrica en Baja Tensión al nuevo edificio en construcción.
- 2.- Determinar la cuantía de las obras e instalaciones que sean necesarias ejecutar.
- 3.- Servir de guía al Director de Obra, así como a los Contratistas, Subcontratista y/o Trabajadores Autónomos, para el replanteo, seguimiento y ejecución de las obras e instalaciones a ejecutar.
- 4.- Servir de documento para obtener de los Organismos Oficiales competentes las autorizaciones necesarias para la ejecución y posterior puesta en servicio de las instalaciones proyectadas.

Apdo. 2.- ALCANCE

Lo indicado en este proyecto afecta únicamente a las instalaciones eléctricas y a la parte de obra civil necesaria para la ejecución de citadas instalaciones.

Apdo. 3.- ANTECEDENTES

La Unión Temporal de Empresas (UTE) RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS, promueve la construcción de un CENTRO SOCIOSANITARIO PARA MAYORES Y CENTRO DE DIA en Tahiche, T.M. de Teguisse (Lanzarote).

Actualmente por parcela en la que se promueve la citada construcción, discurren un tramo aéreo y dos subterráneos, de una línea eléctrica Alta Tensión (AT) denominada Norte Famara y perteneciente a la Subestación Punta Grande, las cuales dificultan la ejecución de la citada obra de construcción.

Estos tramos son los siguientes:

- Un tramo aéreo que va desde el apoyo A300380 hasta el A300380 y que actualmente cruza la parcela en construcción.
- Dos tramos subterráneos que unen el apoyo A300380 con el Centro de Entrega 2375 "DISCAPACITADOS TAHICHE", y que actualmente discurren por el interior de la parcela en construcción.

Por todo ello, el promotor ha solicitado a la Compañía Distribuidora la modificación de los citados tramos de la línea de AT, de forma que estos discurren por terreno de dominio público, y que no dificulten la ejecución de la construcción prevista.



Por otro lado, y con el objeto de dotar del correspondiente suministro eléctrico al nuevo edificio en construcción, es necesario instalar un nuevo Centro de Transformación (CT).

Por todo ello, y con los objetivos expresados en el *Apdo. 1.- "OBJETO"* de esta memoria, se solicita del técnico que suscribe, el proyecto que denominaremos "*NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO*".

3.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Tal y como se refleja en el Plano nº 1, de "SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO" del presente proyecto, la parcela en edificación estará situada en la calle Arcipreste de Hita, parcela 192, de Tahiche, T.M. de Teguiise – Lanzarote.

3.2.- COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA

La energía será suministrada por la empresa distribuidora EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., siempre de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Apdo. 4.- NORMAS Y REFERENCIAS

4.1.- DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Los reglamentos y normas de aplicación según el objeto del presente proyecto son los siguientes:

4.1.1.- DE ÁMBITO GENERAL

- LEY 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. (BOC nº 138, miércoles 19 de julio de 2017)
- LEY 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas (BOE, núm. 153, jueves 27 de junio de 2013)
- LEY 1/2013, de 25 de abril, de modificación del Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias, aprobado por Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo. (BOC nº 85, lunes 6 de mayo de 2013)
- LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE n. 266 de 6/11/1999). Modificada por Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- LEY 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común (BOE núm. 285, de 27 de noviembre de 1992) y modificaciones posteriores.
- LEY 21/1992, de 16 de julio de Industria. Modificada por Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE nº 311, viernes 27 de diciembre de 2019)
- REAL DECRETO 846/2006, de 7 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (BOE núm. 186, sábado 5 agosto 2006)
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE). Y sus documentos básicos. (BOE n. 74 de 28 de marzo de 2006)



REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 254, martes 23 de octubre 2007). Modificado por REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre (BOE núm. 252, sábado 18 de octubre 2008)

Pág: **ORDEN FOM/588/2017**, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE núm. 149, viernes 23 de junio de 2017)

- ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE núm. 219, jueves 12 de septiembre de 2013). Corrección de errores BOE núm. 268, viernes 8 de noviembre de 2013.
- ORDEN VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE núm. 99, jueves 23 de abril de 2009)
- REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- DECRETO 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales. (BOC núm. 097, miércoles 1 de agosto de 2001)
- DECRETO Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias. (BOC núm. 060, lunes 15 de mayo de 2000). Modificada por la Disposición adicional Sexta, de la Ley 7/2011, de 5 de abril (BOC núm. 77, del viernes 15 de abril de 2011). Derogado por Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, con excepción del anexo de reclasificación de los espacios naturales de canarias que se mantiene vigente. (BOC núm. 138, miércoles 19 de julio de 2017)
- Norma UNE EN ISO 9001, Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.
- Norma UNE EN ISO 9000, Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario.
- Norma UNE EN ISO 9004, Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño.
- Norma UNE 157001, Criterios generales para la elaboración de proyectos.

4.1.2.- RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (BOE núm. 148 de 19/16/2008)
- REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción sismorresistente: Parte General y Edificación: NCSE.
- REAL DECRETO 1039/1991, de 28 de junio, por el que se aprueba la "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EH-91). (BOE n. 158 de 3/7/1991).
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). (BOE núm. 203, viernes 22 agosto 2008). Corrección de errores (BOE núm. 309, de 24 de diciembre de 2008)



REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. (BOE núm. 281, sábado 23 de noviembre de 2013)

REGLAMENTO (UE) núm. 305/2011, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de la construcción y se

deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

- REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de la construcción.

4.1.3.- RELATIVAS A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- LEY 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BEU núm. 310, viernes 27 de diciembre de 2013)
- LEY 17/2013, de 29 de octubre, para la garantía del suministro e incremento de la competencia en los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares. (BOE núm. 260, miércoles 30 de octubre de 2013)
- LEY 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 285 de 28 de noviembre de 1997).
- LEY 11/1997, de 2 de diciembre, de regularización del Sector Eléctrico Canario. (BOC nº 158 de 08/12/97).
- LEY 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional. (BOE núm. 313, sábado 31 de diciembre de 1994). DEROGADA, excepto la disposición adicional Octava cuyo texto se actualiza, por Ley 54/1997, de 27 de noviembre.
- REAL DECRETO - LEY 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. (BOE núm. 242, sábado 6 de octubre de 2018)
- REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. (BOE núm. 83, sábado 6 de abril de 2019)
- REAL DECRETO 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. (BOE núm. 134, martes 6 de junio de 2017)
- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. (BOE núm. 113, martes 10 de mayo de 2016)
- REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. (BOE núm. 316, miércoles 31 de diciembre de 2014)
- REAL DECRETO 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23. (BOE Núm. 139, lunes 9 de junio de 2014)
- REAL DECRETO 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 312, lunes 30 de diciembre de 2013)
- REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. (BOE núm. 89, sábado 13 de abril de 2013)



REAL DECRETO 198/2010, de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificaciones de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE núm. 68, miércoles 19 de marzo de 2008). Corrección de erratas BOE núm. 120, sábado 17 mayo 2008 y BOE núm. 174, sábado 19 julio 2008.

- REAL DECRETO 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2007)
- REAL DECRETO 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico (BOE núm. 306 de 23/12/2005).
- REAL DECRETO 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. (BOE núm. 309, viernes 24 de diciembre de 2004)
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (BOE núm. 224 de 18 de septiembre de 2002).
- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas (BOE núm. 234 de 29 de septiembre de 2001).
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE núm. 310 de 27 de diciembre de 2000).
- REAL DECRETO 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abono para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma. (BOE núm. 230, 25 septiembre 1984)
- DECRETO 133/2011, de 17 de mayo, sobre el dimensionamiento de las acometidas eléctricas y las extensiones de redes de distribución en función de la previsión de carga simultánea. (BOC núm. 111, martes 7 de junio de 2011)
- DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias. (BOC núm. 230, martes 24 de noviembre de 2009).
- ORDEN ITC/1559/2010, de 11 de junio, por la que se regulan diferentes aspectos de la normativa de los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares. (BOE núm. 145, martes 15 de junio de 2010)
- ORDEN de 13 de julio de 2007, por la que se modifica el anexo IX "Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.", del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias. (BOC núm. 153, martes 31 de Julio de 2007)
- ORDEN de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias. (BOC núm. 81, martes 27 de abril de 2010).



ORDEN de 19 de agosto de 1997, por la que se aprueba la Norma Particular para Centros de Transformación de hasta 30 KV, en el ámbito de suministro de Unión Eléctrica de Canarias (BOC núm. 031 de 12 de marzo de 1999).

ORDEN de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica (BOE núm. 2019, jueves 12 de septiembre de 1985)

- RESOLUCIÓN de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU. (BOE núm. 313, viernes 28 de diciembre)
- RESOLUCIÓN de 17 de noviembre de 2014, por la que se dispone la publicación, para general conocimiento, de la Sentencia de 7 de octubre de 2014, dictada por la Sección Tercera de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo, en el recurso de casación núm. 3589/2011 interpuesto por la entidad Endesa Distribuciones Eléctricas. S.L.U. contra la Sentencia de 11 de febrero de 2011, dictada por la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Canarias en el recurso contencioso-administrativo núm. 25/2010.
- RESOLUCIÓN de la Dirección General de Industria y Energía, de 3 de octubre de 2013, por la que se dispone la publicación, para general conocimiento, de la Sentencia de 27 de julio de 2012, dictada por la Sección Segunda de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Canarias, en el recurso contencioso-administrativo núm. 286/2010, interpuesto por la entidad Endesa Distribuciones Eléctricas, S.L.U., contra la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba las normas particulares para las instalaciones de enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias. (BOC núm. 229, miércoles 27 de noviembre de 2013)
- RESOLUCIÓN de 31 de mayo de 2001, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión. (BOE núm. 148, jueves 21 de junio de 2001)
- RESOLUCIÓN de la Dirección General de Industria y Energía (BOC nº114 del 01/09/97), por la que se convalida el Método UNESA para el cálculo y diseño de las instalaciones de puesta a tierra en centros de transformación de tercera categoría, a los efectos de su aplicación en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- CIRCULAR de la Consejería de Presidencia e Innovación Tecnológica de referencia AT 01/03, en relación con las protecciones de generales de centro de transformación, así como transformadores individuales.
- 89/106/CEE Norma Directiva producto de la contratación directa.
- REGLAMENTO (UE) Nº 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes (Ecodiseño)
- DIRECTIVA 2011/65-UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011 (RoHS2), sobre Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos. (DOUE del 1 de julio de 2011)
- Norma UNE-EN 60617: Símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.



Normas UNE e IEC de obligado cumplimiento y recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

NT-11-01/76 de ENHER "Canalizaciones de líneas subterráneas de Media Tensión".

UNESA 057-150-1 A "Señalización subterránea de cables enterrados".

Pág: 14 de 125

4.1.4.- RELATIVAS A LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE núm. 139, lunes 12 de junio de 2017)
- DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (BOC núm. 34, jueves 19 de febrero de 2009)
- Normas DIN, 57833, DIN 14675, DIN 2440, UDE 0833, UDE 0800, VDS 2002/3006.

4.1.5.- RUIDOS Y VIBRACIONES

- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del RUIDO. (BOE núm. 276, martes 18 de noviembre 2003).
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE núm. 331, sábado 17 diciembre 2005)
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (BOE núm. 254, martes 23 octubre 2007) Modificado por Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, (BOE núm. 178, jueves 26 de julio de 2012)
- ORDEN de 30 de diciembre de 2008, por la que se aprueban los mapas estratégicos de ruido de la Comunidad Autónoma de Canarias. (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, BOC. núm. 17, martes 27 de enero de 2009)
- ORDENANZA Municipal reguladora de la emisión de ruidos y vibraciones, del municipio de Teguiise, aprobada por resolución del alcalde presidente de fecha 31 de agosto de 2018. (BOP núm. 111, viernes 14 de septiembre de 2018).

4.1.6.- MEDIO AMBIENTE Y RESIDUOS

- LEY 13/1999, de 17 de noviembre, de modificación de la disposición transitoria quinta de la Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias. (BOC núm. 155 de 24 de noviembre de 1999)
- LEY 1/1999, de 29 de enero, de residuos de Canarias (BOC núm. 16 de 5 de febrero de 1999)
- REAL DECRETO 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. (BOE núm. 45, del sábado 21 de febrero de 2015)
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, del miércoles 13 febrero 2008)
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, (BOE núm. 182 de 30 de julio de 1997). Modificado por Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, (BOE Núm. 160 de julio de 1997). Derogados los Art. 50, 51 y 56 del RD 833/1988 por la Ley 10/1998.



PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Modificada por Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE núm. 60, sábado 11 marzo 2006)
- REAL Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención, (BOE de 31-01-97), modificado por Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, (BOE núm. 97 de 23-04-97).
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, (BOE núm. 97 de 23-04-97).
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE núm. 104 de 1 de mayo de 2001. (Deroga, entre otras, el segundo párrafo del artículo 18 y el anexo 2 del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.)
- 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.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 del parlamento europeo y del consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo. (Diario Oficial de la Unión Europea L 81/51, de 31 de marzo de 2016)
- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE núm. 64, martes 16 de marzo de 1971)
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- Decisión de la Comisión Europea de 19 de marzo de 2010, por la que se elimina la referencia a la norma EN 353-1:2002 "Equipos de protección individual contra caídas de altura - Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida" de conformidad con la Directiva 89/686/CEE del Consejo.



4.1.8.- OTRAS

- REAL DECRETO 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Otras Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Plan General de Ordenación del Municipio de Teguise, aprobado mediante acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias en sesión celebrada el día 29 de julio de 2014 (BOP núm. 36, miércoles 18 de marzo de 2015).
- Otras Ordenanzas Municipales.

4.2.- BIBLIOGRAFÍA

Además de las disposiciones reglamentarias expuesta anteriormente, en la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la normativa de no obligado cumplimiento y bibliografía que a continuación se relaciona:

- Guías Técnicas de aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, de carácter no vinculante, publicadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

4.3.- PROGRAMAS DE CÁLCULO

En la redacción del proyecto nos hemos apoyado en los siguientes programas informáticos de cálculo:

- CYPE Ingenieros, con número de licencia 32990.
- Hojas de Cálculo varias, propiedad de Ingeniería OGS.

4.4.- PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD APLICADO DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Ingeniería OGS, dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades de realización de Memorias e Informes Técnicos, Proyectos, etc., conforme a la norma UNE-EN-ISO 9001 tal y como se recoge en el Certificado nº ES018739, emitido por la prestigiosa entidad certificadora BUREAU VERITAS CERTIFICACIÓN, S.A.

Por todo ello y para la redacción de este proyecto específicamente se han utilizado principalmente los procedimientos de calidad que a continuación se relacionan:

- 4.21 Control de documentos y registros
- 7.51 Prestación de servicio

4.5.- OTRAS REFERENCIAS

Además de las referencias expuestas en los apartados anteriores, cabe mencionar que, para la elaboración de este proyecto, se han utilizado catálogos de productos y guías técnicas, principalmente de los siguientes fabricantes; Made, Inael, Ormazabal, Merlin Gerin, General Cable, Pirelli, etc.



Apdo. 5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se relacionan todas las definiciones, abreviaturas, etc. que se han utilizado en la redacción del presente proyecto:

5.1.- DEFINICIONES

Pág: 17 de 125

Obra de construcción u obra: cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúan trabajos de construcción o ingeniería civil.

Promotor: cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

Proyectista: el autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto y obra.

Dirección facultativa / Ingeniero Director: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Contratista: persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista: la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones en la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Trabajador autónomo: la persona física o jurídica distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones.

5.2.- ABREVIATURAS

AT: Alta Tensión.

BT: Baja Tensión

CBT: Cuadro de Baja Tensión.

CGP: Caja General de Protección

CT: Centro de Transformación

ENP: Edificio no prefabricado

EP: Edificio Prefabricado

LAAT: Línea Aérea de Alta Tensión.

LAT: Línea de Alta Tensión.

LSAT: Línea Subterránea de Alta Tensión.

PEM: Presupuesto de Ejecución Material

RAT'14: Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

RBT'02: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

RLAT'08: Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por el RD 223/2008, de 15 de febrero.

RSBT: Red Subterránea para distribución en Baja Tensión



TM: Término Municipal

Trafo: Transformador

N.º 968/2020

Fecha: Apdo. 6. 2020

REQUISITOS DE DISEÑO

Pág: 18 Los requisitos de diseño están condicionados en este caso por la demanda de potencia de la nueva edificación, las características particulares de la zona, y las condiciones técnicas indicadas por la compañía distribuidora. Y todo ello, atendiendo siempre a la normativa vigente, la cual ya ha sido ya relacionada en el Apdo. 4.- "Normas y referencias" del presente documento.

El diseño tanto de las Líneas de MT como del CT, cumplirá con las condiciones puestas por la compañía distribuidora, las cuales se nos especifica en el escrito remitido por esta, en respuesta a las solicitudes de variante y punto de conexión realizados. Al final de la presente memoria, se adjunta copia de los mencionados escritos.

El diseño de las instalaciones se ajustará además, a las distintas Ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Teguiise, que le sean de aplicación.

6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

Tal y como nos especifica la compañía distribuidora, las características de la red de alimentación donde se nos concede el punto de conexión para este nuevo CT, son las siguientes:

- Tensión nominal: 20 KV
- Nivel de aislamiento: 24 KV
- Intensidad máxima de defecto a tierra: 500 A
- Tiempo de actuación de las protecciones: 120 ms
- Potencia de cortocircuito: 500 MVA

Apdo. 7.- ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Una vez analizadas los requisitos de diseño, así como las diferentes opciones posibles, se han adoptado las siguientes soluciones.

7.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Teniendo en cuenta el punto de conexión facilitado por la compañía distribuidora, así como las características del mismo, se ha optado por:

- Instalar un CT del tipo Edificio Prefabricado de hormigón (EP), cuyas reducidas dimensiones permite minimizar el impacto medioambiental así como ser dotado de todos los elementos necesario en fábrica, reduciendo las operaciones de instalación "in situ" a la ubicación en su posición final y el conexionado a las redes exteriores.
- Este CT se alimentará mediante un nuevo tramo de línea subterránea de AT con origen en el Apoyo A300380 y final en el Centro de Entrega (CE) CE2375, quedado el nuevo CT intercalado entre dichos Apoyo y CE, pertenecientes a la línea NORTE FAMARA de la subestación PUNTA GRANDE.

Tanto en los anexos, como en los planos del presente proyecto, se describe más detalladamente las características de los trabajos a realizar.



7.2. DATOS COMPLEMENTARIOS

Se facilitarán, tanto por la propiedad como por el técnico autor del proyecto, cuantos datos, modificaciones y aclaraciones sean necesarios y se tenga a bien solicitar para la mejor tramitación de este expediente.

Apdo. 8.- RESULTADOS FINALES

De acuerdo con lo expuesto en el *Anexo I.- "LÍNEA SUBTERRÁNEA DE A.T."* y *Anexo II.- "CENTROS DE TRANSFORMACIÓN"*, las principales características de las instalaciones eléctricas en AT previstas, son las siguientes:

- Potencia demandada 375.200 kW
- Tipo de edificio.....Prefabricado (EP)
- Transformador/es Instalado/s 1x630 KVA
- Sección del conductor de MT..... 150 mm²
- Número de circuitos 1

8.1.- PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) estimado, de las obras e instalaciones proyectadas, asciende a la cantidad de **CIENTO SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (164.222,60 €)**, y cuyo desglose queda perfectamente detallado en documento de ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO, del presente proyecto.

Apdo. 9.- PLANIFICACIÓN

Para la ejecución de la obra o trabajos proyectados, se estima como suficiente un plazo de 3 meses, con una media de 3 operarios durante la ejecución de la misma. Este plazo de ejecución se contabiliza a partir de la fecha siguiente a la del replanteo de las obras.

Por tanto, se establece que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, en 198 jornadas.

Apdo. 10.- ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

Frente a posibles discrepancias, se establece el siguiente orden de prioridad de los documentos básicos del Proyecto:

- 1º Planos
- 2º Pliego de Condiciones
- 3º Presupuesto
- 4º Memoria

Arrecife de Lanzarote, abril de 2020

Fdo: Oscar Galván Santana
Ingeniero Técnico Industrial



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales
SANTA CRUZ DE TENERIFE

VISADO

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

Pág: 20 de 125



DOCUMENTACIÓN ANEXA A LA MEMORIA



Expediente: **20027**

Trabajo: **6469**

Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



Ref. Solicitud: **ALPA002 0000061419-1**
Tipo Solicitud: **VARIANTES**

Pág: 21 de 125

**COSVIM FRATELLO Y OTROS RESIDENZA
SANITARIA UTE LEY 18/82**

COSVIM FRATELLO Y OTROS RESIDENZA
SANITARIA UTE LEY 18/82
35100 - SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA
A la Atención de FEDERICO ACOSTA GALVÁN

Estimado Sr. / Estimada Sra:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **VARIANTES** que nos ha formulado, por una potencia de kW en **CL RAFAEL ALBERTI 1, PCL, 192, 35530, TEGUISE, LAS PALMAS**, con objeto de comunicarle las condiciones técnico económicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, a continuación adjuntamos en un primer documento el **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para llevar a cabo la modificación de las instalaciones, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución las nuevas instalaciones de red de distribución.

De forma separada, en un segundo documento le aportamos la información referente únicamente al **Presupuesto** de las instalaciones de refuerzo o adecuación, cuya ejecución está reservada a la distribuidora de conformidad con la normativa vigente y que es necesario realizar a fin de hacer posible dicho suministro.

La validez de estas condiciones técnico económicas es de 6 meses.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en nuestro Servicio de Asistencia Técnica a través del teléfono 902 534 100 o del correo electrónico conexiones.edistribucion@enel.com. Así mismo en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y la legislación aplicable.

Atentamente,

*Operaciones Comerciales de Red
Canarias*

21 de agosto de 2019



N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

Pág: 22 de 125



PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

N.º 968/2020

Fecha 27-10-2020 **Punto de conexión a la red de distribución**

Pág: 23 de 24 El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física son los siguientes:

- Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado entre 2375 C. E. Discapitados Tahiche Y Apoyo A300381 de la Línea de M.T. N_Famara. perteneciente a la SET P_Grande. . El conductor existente es LARL 78 a la tensión de 20000 voltios, Previa adecuación a tal fin..

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:

Realizar nuevos tramos de zanja lado apoyo A300381 para realizar tendido de nueva LSMT, lado apoyo A300380 para cortar y sellar LSMT existente, y lado C.E. 2375 para realizar entrada al C. E. de la nueva LSMT.

Realizar nueva conversión A/S en apoyo A300381; desplazar pararrayos existentes; conectar nueva LSMT en apoyo; desmontar tramo de línea aérea Larl 78, instalar antiescalo en apoyo A300380. Desconectar en C.E. 2375 línea salida al apoyo A300380 y conectar nueva LSMT.

- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
 - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
 - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.

Trabajos necesarios para las nuevas instalaciones de la red de distribución.

Comprenden las nuevas instalaciones de red que pueden construirse sin afección a las ya existentes en servicio

Estos trabajos podrán ser ejecutados a requerimiento del solicitante por cualquier empresa instaladora legalmente automatizada, o por la empresa distribuidora, incluyendo las instalaciones siguientes:

El cliente ejecuta y legaliza nuevo tramo de línea subterránea de media tensión RH5Z1 12/20 KV 1X150 KAL+H16 OL. En nueva canalización desde punto de conexión en 2375 C. E. discapitados Tahiche y Apoyo A300381 dejando suficiente conductor para realizar las conexiones.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento:



TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.

Pág: 24 de 25 Previo al inicio de las obras, deberá presentar 1 copia del Proyecto Eléctrico, **antes de su visado** en el Colegio Oficial correspondiente, para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.

- Una vez revisado podrán proceder a su tramitación **a su nombre** ante el Servicio Provincial de Industria, y ante el Ayuntamiento para obtener la licencia municipal.
- Ambas partes (solicitante y empresa distribuidora) designarán las personas que a lo largo de la realización, se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos.
- Antes del comienzo de los trabajos el Promotor presentará un programa detallado con los principales hitos de ejecución hasta su terminación. El Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ.
- En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de telegestión de los contadores según Normas Endesa FNZ001 (10ª ed.), FNL002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FNL001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
 - Dos copias del Proyecto.
 - Autorización administrativa del Proyecto.
 - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
 - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea) a nombre de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.
 - Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
 - Escrito de cesión de la propiedad de las instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, quién se encargará del mantenimiento y operación de las mismas, una vez éstas sean de nuestra propiedad.
- Paralelamente a la presentación de esta documentación y a la verificación por nuestros técnicos de la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un **Convenio de cesión de instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal**, tras cuya firma podrá solicitar la Autorización de Puesta en Marcha a nombre de la empresa distribuidora al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.



INGOGS
Ingeniería

Pág: 25 de 125

PROYECTO DE

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

III.- ANEXOS

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS
NIF / CIF: U76341312
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

PETICIONARIO / REPRESENTANTE

D. MICHELE LAPADULA
NIF / CIF: AX7955005
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

EMPLAZAMIENTO

C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. TEGUISE (LANZAROTE)

AUTOR/ES

D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
e-mail: galvan@ingogs.com

Expediente: **20027**

Trabajo: **6469**

Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I.-	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE A.T.	3
Pág: 1.1.-	OBJETO.....	3
1.2.-	DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS	3
1.3.-	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT	3
1.3.1.-	Clasificación	3
1.3.2.-	Punto de conexión.....	3
1.3.3.-	Trazado	3
1.3.4.-	Entronque de la línea	4
1.3.5.-	Cruzamientos y paralelismos.....	4
1.3.6.-	Canalizaciones	4
1.3.6.1.-	Apertura y cierre de zanjas en aceras y paseos.....	4
1.3.6.2.-	Apertura y cierre de zanjas en cruces de calle y carreteras.....	4
1.4.-	CABLES SUBTERRÁNEOS	5
1.4.1.-	Características del cable	5
1.4.2.-	Condiciones de ejecución y montaje de la línea de AT.....	5
1.4.3.-	Conexiones, empalmes y terminaciones	5
1.5.-	CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LSAT.....	6
1.5.1.-	Datos de partida	6
1.5.2.-	Cálculo por densidad de corriente	6
1.5.3.-	Cálculo de la corriente de cortocircuito.....	6
1.5.4.-	Cálculo de la sección mínima de la línea.....	7
1.5.5.-	Capacidad del cable	7
1.5.6.-	Pérdida de potencia	7
1.5.7.-	Caída de tensión	8
Anexo II.-	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	2
II.1.-	OBJETO.....	2
II.2.-	DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS	2
II.3.-	SISTEMA EMPLEADO.....	2
II.4.-	CLASIFICACIÓN	2
II.5.-	PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA	2
II.6.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CT	3
II.6.1.-	Local (EP)	3
II.6.2.-	Instalación eléctrica.....	4
II.6.2.1.-	Características de la red de alimentación.....	4
II.6.2.2.-	Transformador.....	4
II.6.2.3.-	Celdas de MT.....	4
II.6.2.4.-	Interconexiones de MT.....	5
II.6.2.5.-	Cuadro de BT.....	6
II.6.2.6.-	Interconexiones de BT.....	6
II.6.2.7.-	Medida de la energía eléctrica.....	6
II.6.2.8.-	Relés de protección, automatismos y control	6



II.6.2.9.-	Alumbrado.....	6
II.6.3.-	Limitación de campos magnéticos.....	7
II.6.4.-	Protecciones contra incendios.....	7
II.6.5.-	Instalaciones de puesta a tierra.....	7
II.6.5.1.-	Tierra de protección.....	7
II.6.5.2.-	Tierra de servicio.....	8
II.6.5.3.-	Medidas de seguridad.....	8
II.7.-	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL CT.....	8
II.7.1.-	Intensidad de MT.....	8
II.7.2.-	Intensidad de BT.....	8
II.7.3.-	Cortocircuito.....	9
II.7.3.1.-	Observaciones.....	9
II.7.3.2.-	Cálculo de las corrientes de cortocircuito.....	9
II.7.4.-	Dimensionado del embarrado.....	10
II.7.4.1.-	Comprobación por densidad de corriente.....	10
II.7.4.2.-	Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	10
II.7.4.3.-	Comprobación por sollicitación térmica.....	10
II.7.5.-	Cálculo del puente de BT.....	10
II.7.5.1.-	Generalidades.....	11
II.7.5.2.-	Cálculo del puente de BT.....	12
II.7.5.3.-	Potencia máxima admisible del conductor elegido.....	13
II.7.5.4.-	Comprobación de la corriente de cortocircuito.....	13
II.7.6.-	Selección de las protecciones de media y baja tensión.....	13
II.7.6.1.-	Transformador.....	14
II.7.7.-	Cálculos de ventilación.....	14
II.7.8.-	Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra.....	15
II.7.8.1.-	Investigación de las características del suelo.....	15
II.7.8.2.-	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.....	15
II.7.8.3.-	Diseño preliminar de la instalación de tierra.....	15
II.7.8.4.-	Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.....	15
II.7.8.5.-	Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación.....	18
II.7.8.6.-	Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación.....	18
II.7.8.7.-	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	18
II.7.8.8.-	investigación de las tensiones transferibles al exterior.....	19
II.7.9.-	Corrección y ajuste del diseño inicial.....	20

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE A.T.

I.1.- OBJETO

El objeto de este anexo, es el de describir y justificar el tramo de Línea Subterránea de Alta Tensión (LSAT) a ejecutar en este caso. Así como determinar sus dimensiones y características básicas.

I.2.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

Estas instalaciones se proyectan de acuerdo con los vigentes Reglamentos y normas que le son de aplicación, los cuales quedan perfectamente relacionados en el *Apdo. 4.- "NORMAS Y REFERENCIAS"*, de la memoria del presente proyecto.

I.3.- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE AT

I.3.1.- CLASIFICACIÓN

Según el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, en su Art. 3 "Tensiones nominales. Categoría de las líneas", la LAT objeto de este proyecto se clasifica como de: "Tercera categoría" ya que su tensión nominal, (20 KV) se encuentra comprendida entre 1 y 30 KV.

I.3.2.- PUNTO DE CONEXIÓN

Tal y como se ha comentado ya en el documento de la memoria descriptiva, el objetivo principal de este proyecto es instalar un nuevo CT para una nueva edificación destinada a un CENTRO PARA PERSONAS MAYORES, así como desviar unos tramos de líneas que actualmente discurren por el interior de la parcela a edificar. Para lo que se hace necesario la ejecución de varios tramos de Línea Eléctrica Subterránea en Media Tensión (LSMT).

Por tanto, se ejecutarán los siguientes nuevos tramos de LSMT, pertenecientes todos ellos a la Línea "Norte Famara", correspondiente a la Subestación de "PUNTA GRANDE":

- Tramo 1; entre el Apoyo A300380 y el nuevo CT en proyecto.
- Tramos 2 y 3; entre el nuevo CT y el Centro de Entrega (CE) núm. CE2375.
- Tramos 3 y 4; entre el CE núm. CE2375 y el Apoyo A300381.

Quedando por tanto el nuevo CT intercalado entre el Apoyo A300380 y el CE 2375.

I.3.3.- TRAZADO

Partiendo del Apoyo A300380, el trazado de los nuevos tramos de la LSMT que se proyectan, discurrirá desde este hasta el nuevo CT, por un terreno de dominio público sin edificar (Tramo 1), posteriormente desde el nuevo CT hasta el CE2375, discurrirá al margen derecho de la calle Arcipreste de Hita (Tramos 2 y 3), y finalmente desde este CE, hasta el Apoyo A300381, discurrirán paralelamente al tramo de ida por la misma calle Arcipreste de Hita, hasta cruzar por un terreno de dominio público si edificar, hasta alcanzar el Apoyo A 300381 (Tramo 4). Todo el recorrido discurrirá por zona urbana y de uso público perteneciente al Municipio de Tegui.



Esta línea tendrá una longitud total de 575 m y estará formada por tres conductores unipolares de aluminio con aislamiento seco, de 150 mm² de sección y una tensión de aislamiento

12/20 KV.

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

El trazado tanto de este se indica en el Plano nº 2: "TRAZADO DE LA LÍNEA DE M.T.".

Pág: 29 de 125

1.3.4.- ENTRONQUE DE LA LÍNEA

La conexión de la línea subterránea a la aérea se realizará mediante manguitos de media tensión con protección y conos deflectores tipo I de intemperie.

1.3.5.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En este caso no se prevé ningún cruzamiento o paralelismo con otro tipo de canalizaciones, no obstante, si surgiera alguna a la hora de ejecutar la obra, estos cumplirán con lo establecido en el pliego de condiciones incluido en el proyecto.

1.3.6.- CANALIZACIONES

1.3.6.1.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN ACERAS Y PASEOS

Las zanjas se harán verticales hasta 1,20 m de profundidad y 0,60 m de ancho, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PVC, de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior de 200 mm. En los tramos rectos, cada 15 o 20 m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

1.3.6.2.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS EN CRUCES DE CALLE Y CARRETERAS

Las zanjas se harán verticales hasta 1,20 m de profundidad y 0,60 m de ancho, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PVC de superficie interna lisa y de 200 mm de diámetro, los cuales serán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En los tramos rectos, cada 20 m, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, con unas dimensiones mínimas de 2 x 2 m. En ellas los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.

Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo, la arqueta se rellenará completamente con arena, para finalmente cerrarla con los materiales necesarios.

Los cruces de calle se procurará realizarlos perpendicularmente a las calles o carretera instalándose los cables en el interior de tubulares de 200 mm de diámetro, dejando 2 tubos de reserva para futuros cruces, en este caso una vez colocados los tubos se hormigonará toda la zanja

hasta una altura de 10 cm inferior al nivel de la calzada, para rellenar con pavimento asfáltico, colocándose la placa de protección y la cinta de señalización, tal como indica norma NUECSA

I.4.- CABLES SUBTERRÁNEOS

Pág: 30 de 125

I.4.1.- CARACTERÍSTICAS DEL CABLE

Tal y como se ha comentado anteriormente, el cable a emplear será de aluminio, construido según la Norma UNE 211620, tipo RH5Z1 (S) AL 12/20 kV de 1x150 mm² y de sección.

Este cable está construido con cuerdas de aluminio, redondas y compactadas según UNE 21022, recubiertas con una capa extruida de elastómero semiconductor, aisladas con una capa de polietileno reticulado, recubierta de una nueva capa semiconductor, una pantalla metálica constituida por cinta o corona de alambres de cobre y por último la cubierta exterior a base de mezcla termoplástica de P.V.C., sobre la cual va grabada la marca, designación de la serie y sección nominal del cable.

Este cable se ajusta a las Normas UNE 211620 y recomendaciones UNESA y CEI siendo sus características constructivas principales, las siguientes:

- Longitud Total 575 metros
- Tipo Unipolar de aluminio
- Sección 1 x 150 mm²
- Tensión de aislamiento 12/20 KV
- Diámetro exterior 38,10 mm
- Peso aproximado 1.715 Kg/Km
- Temperatura máxima admisible en régimen permanente 90 °C
- Intensidad máxima admisible Cable enterrado 25°C 315 A
- Intensidad máxima admisible Cable al aire 40°C 320 A
- Resistencia máxima a 50 Hz y a 90°C 0,262 Ω/Km
- Reactancia inductiva a 50 Hz 0,112 Ω/Km
- Capacidad efectiva 0,256 µF/Km

I.4.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LA LÍNEA DE AT

Las condiciones de ejecución de la línea de AT, se ajustará a lo dispuesto en el *Apdo. 2.2.- "Condiciones de ejecución y montaje"* del Pliego de Condiciones del presente proyecto, donde se exponen las "Condiciones Técnicas Particulares para las redes subterráneas de AT".

I.4.3.- CONEXIONES, EMPALMES Y TERMINACIONES

En el CT, la conexión de los cables a la aparamenta, se realizará mediante un terminal en T de interior de 400 A, para cables de aislamiento en seco, de la casa PIRELLI o similar.

Los empalmes previstos en el punto de conexión serán de la marca Pirelli o similar, del tipo unipolar, seco y premoldeado para conductores de las características del proyectado. Los empalmes se realizarán de acuerdo con las Normas NUECSA.



1.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LSAT

1.5.1.- DATOS DE PARTIDA

El tramo de la línea de MT, al que nos referimos en este apartado, es el formado por los conductores que unen la Línea de M.T. existente, con el nuevo CT objeto del proyecto, para el que se elegido un conductor unipolar de 12/20 KV de tensión de aislamiento y 150 mm² de sección. Para los cálculos eléctricos, tendremos en cuenta las características del cable descritas en el Apdo. 4.1.- "Características del cable", de este anexo.

1.5.2.- CÁLCULO POR DENSIDAD DE CORRIENTE

Para el cálculo de estos conductores o línea, según el criterio de densidad de corriente, se tendrá en cuenta la previsión de carga establecida para este caso (transformador de 630 KVA), con la que se calcula la corriente que circulará por los conductores, y se comprobará que la intensidad máxima admisible del conductor elegido, sea superior a la calculada. Las fórmulas de cálculo a aplicar serán la siguiente:

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

siendo:

I = Intensidad en A

P = Potencia de cálculo en kW

U = Tensión nominal de servicio en kV

$\cos \varphi$ = Factor de potencia (0,85)

Por tanto y para el caso que nos ocupa, los datos necesarios los siguientes:

- Potencia de cálculo " P " en kW 536 KW
- Tensión nominal de servicio " U " en kV 20 KV
- Factor de potencia " $\cos \varphi$ " 0,85

$$I = \frac{536}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,85} \approx 18,20A$$

Por tanto, la sección del conductor elegido es correcta, puesto que la intensidad máxima admisible para este tipo de conductor enterrado a 1 metro de profundidad es de 315 A, valor muy superior al obtenido de la expresión anterior.

1.5.3.- CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito más desfavorable en la línea de M.T., se utiliza la siguiente expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

donde

S_{cc} = potencia de cortocircuito de la red en MVA

V_p = tensión de servicio en kV



I_{ccp} = corriente de cortocircuito en kA

Por tanto, utilizando la expresión anterior, y puesto que en este caso la potencia máxima de cortocircuito es de 500 MVA, y la tensión de servicio es de 20 kV, la intensidad de cortocircuito resulta:

Pág: 32 de 125

$$I_{ccp} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 20} \approx 14,43kA \Rightarrow I_{ccp} = 14,43kA$$

I.5.4.- CÁLCULO DE LA SECCIÓN MÍNIMA DE LA LÍNEA

Para calcular la sección mínima de la línea " S_m ", que es capaz de soportar la corriente de cortocircuito, utilizaremos la siguiente expresión:

$$S_m = \frac{I_{ccp} \cdot \sqrt{t}}{K}$$

donde

S_m = sección mínima del conductor en mm²

I_{ccp} = intensidad de cortocircuito en A

t = tiempo de actuación de las protecciones en segundos

K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y sus temperaturas al principio y al final del cortocircuito.

Por tanto, utilizando la expresión anterior, y puesto que en este caso la intensidad de cortocircuito " I_{ccp} " es de 14.430 A, el tiempo de actuación de las protecciones " t " es de 0,12 seg. y el coeficiente " K " es de 90, la sección mínima de la línea " S_m " resulta:

$$S_m = \frac{14.430 \cdot \sqrt{0,12}}{90} \approx 55,54mm^2$$

Por lo que, la sección elegida en este caso ($S = 150 \text{ mm}^2$), es correcta ya que es mayor a la mínima obtenida, de la operación anterior.

I.5.5.- CAPACIDAD DEL CABLE

De acuerdo con la intensidad máxima admisible para el cable a instalar enterrado (25°C), obtendremos la capacidad máxima de transporte del mismo " P_{max} ":

$$P_{m\acute{a}x.} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x.} \Rightarrow P_{m\acute{a}x.} = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 315 \approx 10.911 \text{ KVA}$$

I.5.6.- PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia en los tramos a instalar vendrá dada por la siguiente expresión;

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

siendo:

R = Resistencia a 90 °C

I = Intensidad máxima admisible (A)

L = Longitud de la línea (Km)



$$P = 3 \cdot 0,262 \cdot 315^2 \cdot 2 \cdot 0,575 = 44.844,74 \text{ W} \Rightarrow 44,84 \text{ KW}$$

Lo que supone de forma porcentual, con respecto a la capacidad total de la línea, una pérdida total de:

$$P\% = \frac{P \cdot 100}{P_{\text{máx.}} \cdot 0,85} \Rightarrow P\% = \frac{44,84 \cdot 100}{10.911 \cdot 0,85} \approx 0,48 \%$$

Pág: 33 de 125

I.5.7.- CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión "e", en cada uno de los tramos de la línea a ejecutar viene dado por la siguiente expresión:

$$e = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \text{sen} \phi)$$

siendo:

L = Longitud de la línea (Km)

I = Intensidad máxima admisible (A)

R = Resistencia a 90 °C (Ω)

X = Capacidad efectiva ($\mu\text{F}/\text{Km}$)

$$e = \sqrt{3} \cdot 1 \cdot 0,575 \cdot 315 \cdot (0,262 \cdot 0,8 + 0,112 \cdot 0,6) \approx 86,83 \text{ V}$$

Lo que supone de forma porcentual, con respecto a la tensión nominal de la línea una caída de tensión total de:

$$e\% = \frac{e \cdot 100}{20.000} \Rightarrow e\% = \frac{86,83 \cdot 100}{20.000} \approx 0,43 \%$$

Arrecife de Lanzarote, abril de 2020


Fdo: Oscar Galván Santana
Ingeniero Técnico Industrial

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

II.1.- OBJETO

El objeto de este anexo es el de describir y justificar el o los Centros de Transformación (CT) a elegir para este caso. Así como determinar sus dimensiones y características básicas.

II.2.- DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS

Estas instalaciones se proyectan de acuerdo con los vigentes Reglamentos y normas que le son de aplicación, los cuales quedan perfectamente relacionados en el Apdo. 4.- "Normas y referencias", de la memoria del presente proyecto.

II.3.- SISTEMA EMPLEADO

Teniendo en cuenta los antecedentes, necesidades a satisfacer y soluciones adoptada expuestos en la Memoria Descriptiva del presente proyecto, se ha decidido la instalación de un CT del tipo EP para abonado con medida en MT, para instalar en superficie y preparado para albergar un Transformador de hasta 1.000 KVAs, aunque en este caso instalaremos uno de 630 KVA, para una tensión asignada de 24 kV, cumpliendo la norma UNE 21428-1 y NUECSA 5.201-C y una tensión en el secundario en vacío de 420 V.

II.4.- CLASIFICACIÓN

Según el Art. 3 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo (RAT'14), estas instalaciones quedan clasificadas como de 3ª categoría por ser la tensión nominal inferior a 30 KV.

II.5.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA

El objeto de establecer la previsión de cargas para los suministros de baja tensión no es más que una forma de que se garantice la conexión y utilización segura de los receptores usados habitualmente y que futuros aumentos de la potencia demandada por los usuarios no tenga como consecuencia inmediata la necesidad de modificar la instalación. La previsión de cargas sirve también para dimensionar la capacidad de suministro de las líneas de distribución de las compañías eléctricas, así como la potencia a instalar en los Centros de Transformación.

Para la previsión de carga de un suministro, se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC-BT 10 del RBT'02, asemejándolo al lugar de consumo o tipo de suministro más apropiado. No obstante, cuando se deduzca de la evaluación de los receptores del edificio o establecimiento una potencia distinta de la anterior, se elegirá la más desfavorable de todas ellas. Para efectuar estos cálculos no se aplicará factor de corrección.

En aquellos casos en los tipos de suministros no estén expresamente recogidos en la ITC-BT-10 u otra norma de aplicación (tales como hospitales, hoteles, colegios, etc.), y tal y como se expone en el Apdo. 1.6 del Anexo IX, del D141/2009, se determinará la previsión de carga en función de las necesidades del peticionario y el coeficiente de simultaneidad más apropiado.

En este caso, y tal y como ya se ha comentado anteriormente, la sociedad promotora de este proyecto, necesita dotar de suministro eléctrico al nuevo CENTRO SOCIOSANITARIO PARA MAYORES Y CENTRO DE DIA, por lo que para la elección del transformador a instalar, se ha tenido en cuenta la previsión de carga cuyo desglose se expone a continuación:

VISADO

Nº

N.º 968/2020

Fecha 27/04/2020

	Receptor	Tipo de Receptor	Cantidad	Potencia por ud. (W)	Tensión (V)	Potencia Instalada (W)
1	RESIDENCIA (DORMITORIOS)	SM	81	2.000	230	162.000
2	RESIDENCIA (Z. COMUNES)	SM	8	8.000	230/400	64.000
3	PISCINA	M	1	15.000	230/400	15.000
4	CENTRO DE DÍA (CLIMATIZACIÓN)	M	1	80.000	230/400	80.000
5	CENTRO DE DÍA (ILUMINACIÓN)	SM	1	20.000	230	20.000
6	APARCAMIENTO (10 W/M ²)	SM	1	35.000	230/400	35.000
7	COCINA	M	1	50.000	230/400	50.000
8	LAVANDERÍA	M	1	60.000	230/400	60.000
9	ASCENSORES	M	4	5.000	230/400	20.000
10	OTROS SERVICIOS	M	1	30.000	230/400	30.000
POTENCIA TOTAL INSTALADA						536.000
COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD						0,70
POTENCIA TOTAL PREVISTA						375.200
M = Receptores con Motor. SM = Receptores Sin Motor, o aquellos en los que la potencia del motor no es significativa.						

Por tanto, según se deduce de lo expuesto anteriormente, las distintas potencias a tener en cuenta para el diseño de las instalaciones eléctricas que nos ocupan son las siguientes:

- Potencia Instalada536.000 W
- Potencia Prevista375.200 W
- Potencia Prevista (ITC-BT-10) - - - W
- Potencia a Contratar208 – 416 kW

Por tanto, la potencia mínima del transformador a utilizar será de:

$$P_{\text{mín.Trafo}} = \frac{375 \text{ KW}}{0,85} \approx 441 \text{ KVA}$$

Por tanto, considerando este valor mínimo necesario, y las futuras necesidades del edificio, se opta por instalar un transformador con una capacidad de 630 KVA, superior por tanto a las necesidades actuales.

II.6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CT

El CT objeto de este proyecto será del tipo abonado o cliente, y tendrá por lo tanto la función de suministrar energía eléctrica al Centro de Mayores, realizándose la medición de la misma en MT.

II.6.1.- LOCAL (EP)

Tal y como se ha comentado anteriormente, el CT objeto de este proyecto constará únicamente de una envolvente prefabricada de hormigón. Esta envolvente estará diseñada para su instalación en superficie, y tendrá capacidad para albergar la aparamenta de MT, el equipo de medida en MT, los cuadros de BT, los transformadores y los elementos de interconexión y accesorios necesarios.



La entrada al CT se realizará a través de varias puertas en su parte frontal, que da acceso a la zona de aparamenta, en la que se encontrarán las celdas de MT, cuadros de BT y elementos de control del centro. El transformador contará con una puerta propia para permitir su extracción del centro o acceso para mantenimiento.

Tanto las características técnicas, como los detalles de instalación del CT se pueden ver con más detalle en los planos correspondientes a este.

II.6.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

II.6.2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red que alimentará el nuevo CT será del tipo subterráneo, con una tensión nominal de 20 kV, un nivel de aislamiento acorde a las normas UNE 20435-1 y UNE-EN 60071-1, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,4 kA eficaces.

II.6.2.2.- TRANSFORMADOR

Se instalará un Transformador trifásico reductor de tensión, fabricado según norma UNE 21428-1, con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural sumergido en aceite, con las siguientes características técnicas:

- Potencia nominal 630 KVA
- Tensión del primario (V_p)..... 20.000 V
- Tensión del secundario en vacío (V_s) 420 V
- Regulación en el primario +2,5 +5 +7,5 +10%
- Tensión de cortocircuito (E_{cc}) 4%
- Grupo de conexión Dyn11
- Protección incorporada al Transformador. Termómetro
- Nivel de Potencia Acústica..... 51 dB

En este caso, se ha elegido un transformador con baja emisión de ruidos. Asimismo, se dispondrá de los medios necesarios para un correcto aislamiento de las posibles vibraciones que el transformador pudiera transmitir al resto del edificio.

II.6.2.3.- CELDAS DE MT

El sistema de celdas estará formado por un conjunto de celdas compactas de MT, con aislamiento y corte en gas SF6, consiguiendo una unión totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Estas celdas compactas dispondrán de una función específica por módulo o celda. Por lo que se instalarán un total de seis celdas, de las cuales dos serán de línea o interruptor en carga, una de Interruptor Pasante, una de Remonte de Cables, una de protección con interruptor/fusibles, y otra de medida.



II.6.2.3.1.- Características eléctricas

Las características eléctricas de las celdas de MT a instalar serán las siguientes:

La tensión asignada de 24 kV para una tensión de servicio de 20 kV, con un nivel de aislamiento de 50 kV de tensión soportada a frecuencia industrial de 50 Hz durante 1 min y un nivel de aislamiento de 125 kV de cresta de tensión soportada a impulsos tipo rayo 1,2/50 ms.

- Función interruptor - seccionador "línea": La intensidad asignada será de 630 A, con una intensidad de corta duración admisible de 16 kA durante 1 seg y un poder de cierre de los interruptores y seccionadores de puesta a tierra de 40 kA en cresta.
- Función interruptor pasante: La intensidad asignada será de 630 A, con una intensidad de corta duración admisible de 16 kA durante 1 seg y un poder de cierre de los interruptores y seccionadores de puesta a tierra de 40 kA en cresta.
- Función remonte de cables: Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general.
- Función "protección de transformador": La intensidad asignada en la derivación será de 200 A, 24 kV de tensión asignada llevará así mismo una bobina de disparo accionado por termómetro y dispositivo contra cortocircuito consistente en tres cartuchos fusibles A.P.R. de 50 A (MIE RAT-09, punto 4.2.1).
- Función Medida: La tensión asignada será de 24 kV, y con capacidad para albergar a los transformadores de tensión e intensidad, normalizados por la compañía suministradora.

En este caso, y teniendo en cuenta lo establecido en el la Orden de 19 de agosto de 1997, por la que se aprueba la Norma Particular para Centros de Transformación de hasta 30 kV, en el ámbito de suministro de Unión Eléctrica de Canarias, S.A, y puesto que la potencia a contratar estará comprendida entre 208 y 416 kW, la relación de transformación de los Transformadores de Tensión (TT) será de 20 / 04 KV y la de los Intensidad (TI) será de 15,0 / 5 A.

- Estas características son para temperaturas ambientes comprendidas entre -25°C y 40°C, en el caso de temperaturas mayores de 50°C la intensidad asignada en amperios bajaría hasta alrededor de los 355 A.

II.6.2.3.2.- Conexiones

La conexión eléctrica y mecánica entre las celdas de MT, se realizará mediante un elemento denominado "Conjunto de Unión", el cual permite la unión del embarrado de las celdas a instalar, de forma fácil y sin necesidad de reponer gas SF6.

II.6.2.4.- INTERCONEXIONES DE MT

Las conexiones de los cables con el interruptor - seccionador se realizará por medio de conectores estancos atornillables de 400 A-20 KV, para cable unipolar tipo 12/20 KV de 150 mm², según la norma (MIE RAT-05 Punto 4).

La conexión entre el transformador y la celda de protección se realizará mediante cables unipolares tipo 12/20 KV de 35 mm² en Cu. Por lo que las conexiones de estos, con la protección del transformador se realizará por medio de conectores estancos enchufables de 200 A-20 KV, apropiados para este tipo de cables, según la norma (MIE RAT-05 Punto 4).



II.6.2.5.- CUADRO DE BT

El CT dispondrá de un Cuadro de Distribución en BT (CBT), alimentado directamente desde el secundario del transformador, para efectuar las maniobras y protecciones correspondientes a las líneas de distribución en BT que parten de él.

Pág: 38 de 105
La estructura del cuadro de BT a instalar, estará compuesta por un bastidor metálico, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- **Unidad funcional de acometida:** La acometida al CBT se realiza a través de pasamuros tetrapolares evitando la penetración de agua al interior. Esta se conecta directamente por barras (3 de fase y una de neutro).

El acceso a este compartimiento es por medio de una puerta abisagrada en dos puntos. Sobre ella se montan los elementos normalizados por la compañía suministradora.

- **Zona de salidas:** Está formada por un compartimiento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida, que son cuatro. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima de 400 A, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas, fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

II.6.2.6.- INTERCONEXIONES DE BT

Los CBT se alimentarán directamente desde el secundario del transformador por medio de conductores instalados sobre rejillas metálicas o similares, disponiéndose un total de tres ternas de cables termoestables de cobre, tipo RV-K 0,6/1 KV de 1x150 mm² de sección, 3 cables para cada una de las 3 fases y dos cables de iguales características para el neutro. Estos cables serán resistentes a la degradación por líquidos aislantes.

II.6.2.7.- MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

II.6.2.8.- RELÉS DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMOS Y CONTROL

Este proyecto no incorpora automatismos ni relés de protección.

II.6.2.9.- ALUMBRADO

Para el alumbrado del local se dispondrá de dos luminarias Led, tipo "ojo de buey" o similar de 230 V de tensión nominal, colocadas de forma que el nivel de iluminación sea lo más uniforme posible en todo el recinto, que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de MT, y dispuesto de tal forma que no suponga peligro alguno el cambio de la lámpara del mismo, procurando que esté ubicada lo más próximo posible del cuadro de BT.

La canalización se realizará con tubo aislante rígido PVC 20 mm en montaje superficial con sus correspondientes cajas de registro y cable de Cu de 750 V de aislamiento, no propagador de llama y 1,5 mm² de sección, fijaciones, interruptor, fusible de protección, etc.

El interruptor o interruptores se situarán al lado cada puerta de entrada o acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

Se instalará además una lámpara de emergencia sobre las puertas de salida.



II.6.3.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo al Apdo. 4.7 de la ITC-RAT 14 del RAT'14, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas (RD 1066/2001).

Se justificará mediante ensayo que el CT a instalar no supera los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del mismo, según se especifica en el RD 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- 1.- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- 2.- La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- 3.- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- 4.- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado de estos locales.

II.6.4.- PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

Dado que el CT tendrá carácter privado y no existirá un personal itinerante de mantenimiento, con la misión de vigilancia y control de las instalaciones, debidamente equipado, será precisa la existencia de extintores en el CT, por lo que se instalará uno de 6 Kg de polvo químico seco contra fuegos A, B y C "Polivalente o Antibrasa", dielectro hasta 35 KV y con eficacia 21A/113B.

Al no ser el volumen de dieléctrico del transformador superior a los 600 litros, no son necesarios sistemas fijos de extinción de incendios.

II.6.5.- INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

II.6.5.1.- TIERRA DE PROTECCIÓN

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el CT, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si este es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del CT, si son accesibles desde el exterior.



II.6.5.2.- TIERRA DE SERVICIO

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se empleará un cable de cobre aislado (0,6/1 kV).

Pág: 40 de 125

II.6.5.3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- 1.- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- 2.- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los CT interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del CT
- 3.- Las conexiones de fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- 4.- Los mandos de la apartamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la apartamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- 5.- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

II.7.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL CT

II.7.1.- INTENSIDAD DE MT

La intensidad primaria en un transformador trifásico, lado de MT, viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

donde:

P = potencia del transformador en KVA

V_p = tensión primaria en kV

I_p = intensidad primaria en A

Para el único transformador de este CT, la potencia es de 630 KVA, y la tensión primaria de alimentación es de 20 kV. Por lo que, la intensidad en la entrada puede alcanzar el valor:

$$I_p \approx 18,19 \text{ A}$$

II.7.2.- INTENSIDAD DE BT

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_s}$$



donde:

N.º 968/2020 P = potencia del transformador en KVAFecha 27-04-2020 V_s = tensión secundaria en kVPág: 41 I_s = intensidad secundaria en A

Para el único transformador de este CT, la potencia es de 630 KVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

Por lo que, la intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor:

$$I_s \approx 866,05 \text{ A}$$

II.7.3.- CORTOCIRCUITO

II.7.3.1.- OBSERVACIONES

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de distribución de AT, que en este caso es de 500 MVA, valor especificado por la Compañía suministradora.

II.7.3.2.- CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en el primario (lado de MT), se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

donde:

 S_{cc} = potencia de cortocircuito de la red en MVA V_p = tensión de servicio en kV I_{ccp} = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot S}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot V_s}$$

donde:

 S = potencia del transformador en kVA E_{cc} = tensión de cortocircuito del transformador en % V_s = tensión secundaria en V I_{ccs} = corriente de cortocircuito en kA



II.7.3.2.1.- Cortocircuito en el lado de MT

Utilizando la expresión anterior, en la que la potencia de cortocircuito es de 500 MVA, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} \approx 14,43 \text{ A}$$

Pág: 42 de 125

II.7.3.2.2.- Cortocircuito en el lado de BT

Para el único transformador de este CT, la potencia es de 630 KVA, la tensión porcentual de cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula anterior:

$$I_{ccs} \approx 21,65 \text{ A}$$

II.7.4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las celdas prefabricadas elegidas para este CT, han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de las celdas.

II.7.4.1.- COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material del embarrado. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

II.7.4.2.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

La intensidad dinámica de cortocircuito " $I_{cc}(din)$ " se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el Apdo. II.7.3.2.1.- "Cortocircuito en el lado de MT" de este anexo, por lo que:

$$I_{cc}(din) = 36,08 \text{ kA}$$

II.7.4.3.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la celda por efecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc}(ter) = 14,43 \text{ kA}$$

II.7.5.- CÁLCULO DEL PUENTE DE BT

El puente de BT, al que nos referimos en este apartado, son los conductores que unen el secundario del transformador con el cuadro de protección en BT del CT. Para el cual hemos elegido un conjunto de cables formados por tres ternas de cables termoestables de cobre, tipo RV-K 0,6/1 KV de 1x150 mm² de sección, 3 cables para cada una de las 3 fases y dos cables de iguales características para el neutro, tal y como se especifica en la tabla III, del Apdo. 4 de las normas particulares para CT hasta 30 KV de Unelco. No obstante, teniendo en cuenta que esta norma es anterior al vigente RBT'02, a continuación, justificaremos su validez tal y como se establece en la ITC-BT 07, del mencionado reglamento.

**GENERALIDADES**

Estos conductores o línea, se calculará de acuerdo con la previsión de cargas correspondientes a cada una de ellos, lo que se hará tanto por densidad de corriente, como por caída de tensión.

Por densidad de corriente; establecida la potencia de los conductores, se calcula la corriente que circulará por ésta, y se adoptará una sección cuya intensidad admisible sea superior a la calculada.

Las fórmulas de cálculo a aplicar serán la siguiente:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_s \cdot \cos \varphi} \quad (1.1)$$

siendo:

I = Intensidad en A

P = Potencia del transformador en W

V_s = Tensión del secundario en vacío en V

$\cos \varphi$ = Factor de potencia (0,85)

Por caída de tensión; una vez adoptada la sección, por densidad de corriente, hemos de comprobar que la caída de tensión en el extremo final de la línea no sea superior a la reglamentaria.

El cálculo de la caída de tensión para la línea lo realizaremos aplicando la fórmula siguiente:

$$e\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{c \cdot V_s^2 \cdot S} \quad (2.1)$$

siendo:

$e\%$ = Caída porcentual de tensión

S = Sección del conductor en mm²

U = Tensión nominal en V

L = Longitud de la línea en m

c = Conductividad del conductor a la temperatura máxima de servicio, método aproximado o a la temperatura real del conductor, método exacto.

La resistividad del conductor, a la temperatura máxima de servicio viene dada por la fórmula siguiente:

$$\rho_T = \rho_{20} [1 + \alpha_{20} (\theta - 20)] \quad (3.1)$$

siendo:

ρ_{20} = resistividad del conductor a 20° C (Ω mm² / m), para el cobre $\rho_{20} = 0,018 \Omega$ mm²/m, para el aluminio $\rho_{20} = 0,028 \Omega$ mm²/m.

ρ_T = resistividad del conductor a la temperatura de servicio (Ω mm² / m).

α_{20} = coeficiente de variación a 20° C de la resistividad en función de la temperatura, para el cobre $\alpha_{20} = 3,93 \cdot 10^{-3}$, para el aluminio $\alpha_{20} = 4,03 \cdot 10^{-3}$ (UNE 21144-1, Tabla 1).



Teniendo en cuenta que la resistividad es la inversa de la conductividad:

$$\rho = \frac{1}{c} \quad (3.2)$$

Pág: 44 de 125

A) MÉTODO APROXIMADO, para el caso más desfavorable, tenemos que:

Para conductores Termoestables (XLPE, EPR, Z o análogos) con una temperatura máxima de servicio de 90°C, el valor de la conductividad resulta para conductores de cobre $c_T = 43,91 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$, para conductores de aluminio $c_T = 27 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$.

B) MÉTODO EXACTO, (considerando la temperatura real del cable)

Calcularemos la temperatura real del conductor a la sección determinada mediante la siguiente expresión:

$$T = T_0 + (T_{MAX} - T_0) \cdot (I/I_{MAX})^2$$

siendo:

T_0 = la temperatura ambiente (40° C al aire, 25° enterrados)

T_{MAX} = 70° C para conductores Termoplásticos (PVC, Z1, o similares), 90° C para conductores Termoestables (XLPE, EPR, Z o análogos).

I = la intensidad por el conductor

I_{MAX} = es la máxima intensidad admisible por el conductor por criterio térmico.

Con el valor de “T” calculamos la conductividad del conductor a esa temperatura con la ecuación 3.1, teniendo en cuenta que la resistividad es la inversa de la conductividad.

Con dicho valor de conductividad calcularemos la caída de tensión en el conductor con la ecuación 2.1

II.7.5.2.- CÁLCULO DEL PUENTE DE BT

Los datos necesarios para el cálculo de la sección son los siguientes:

- Potencia de cálculo (P):535.500 W
- Tensión (U): 420 V
- Longitud del puente (L): 10 m
- Factor de potencia ($\cos \varphi$):.....0,85

La densidad de corriente, circulante en este caso resulta, por tanto:

$$I = \frac{535.500}{\sqrt{3} \cdot 420 \cdot 0,85} \approx 866,05 \text{ A}$$

Por lo que entrando en la Tabla 52-C20 de la UNE 20-460-94/5-523 vemos que para conductores de cobre y 150 mm² de sección en cable unipolar, le corresponde una intensidad máxima admisible, para conductores con aislamiento Termoestable de $I = 404 \text{ A}$.



A la intensidad obtenida en tabla le aplicaremos los siguientes factores de corrección:

Factor corrección, agrupamiento varios circuitos Tabla 52-E2: $f_c = 0,85$

Teniendo en cuenta estos valores, la Intensidad Máxima Admisible de los conductores queda:

$$I_{max adm} = 3 \times 404 \times 0,85 \approx 1.030 \text{ A}$$

Intensidad superior a la requerida para esta línea, en los cálculos de densidad de corriente realizados anteriormente. Por lo que a continuación, pasamos a su comprobación por caída de tensión:

$$e\% = \frac{100 \cdot 535.500 \cdot 10}{43,91 \cdot 420^2 \cdot 3 \cdot 150} \approx 0,15 \%$$

Resultando una caída de tensión admisible (inferior a 0,5%), por lo que podemos afirmar que el conjunto de cables elegidos para esta línea es correcto.

II.7.5.3.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE DEL CONDUCTOR ELEGIDO

Aplicando las fórmulas siguientes, obtenemos la potencia máxima que admite el conductor elegido.

- Por Intensidad:

$$P_{max.adm.} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max.adm} \cdot \cos \phi; \quad P_{max.adm.} = \sqrt{3} \cdot 420 \cdot 1.030 \cdot 0,85 \approx 636.874 \text{ W}$$

- Por caída de tensión:

$$P_{max.adm.} = \frac{e\% \cdot \gamma \cdot U^2 \cdot S}{100 \cdot L}; \quad P_{max.adm.} = \frac{0,5 \cdot 43,91 \cdot 420^2 \cdot 3 \cdot 150}{100 \cdot 10} \approx 1.742.788 \text{ W}$$

Por tanto, la máxima potencia que admite el puente de BT es de 636.874 W, potencia esta superior a la del transformador a instalar.

II.7.5.4.- COMPROBACIÓN DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Entrando en la tabla 16 de la ITC-BT 07, y considerando una duración máxima del cortocircuito de 0,1 segundos obtenemos que la densidad de corriente de cortocircuito es de 294 A/mm². Por lo que la corriente de cortocircuito admisible en el puente de BT será de:

$$I_{cc max} = 450 \text{ mm}^2 \cdot 294 \text{ A/mm}^2 = 132.300 \text{ A} = 132,30 \text{ KA}$$

Valor muy superior a los 21,65 kA obtenidos como corriente máxima de cortocircuito en el secundario del transformador, en el Apdo. II.7.3.2.2.- "Cortocircuito en el lado de BT" de este Anexo.

II.7.6.- SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En AT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT, la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.



TRANSFORMADOR

La protección en AT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo estos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (muy inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuito por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para asegurar que:

- Permitan el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida en esa aplicación.
- No produzcan disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal, y de una duración intermedia.
- No produzcan disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Para la elección de la intensidad nominal de los fusibles aplicaremos la siguiente expresión:

$$I_{nf} = 3 \cdot I_p$$

Con lo que nuestro caso resulta

$$I_{nf} = 3 \cdot 18,19 = 54,57 \text{ A}$$

Por lo que elegiremos fusibles de intensidad nominal de 50 A, ya que el comercial más próximo.

No obstante, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo una protección térmica del transformador.

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida siendo este valor de 400 A, y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito calculada en este Anexo.

II.7.7.- CÁLCULOS DE VENTILACIÓN

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio del Centro de Transformación, se utiliza la expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 \cdot K \cdot (h \cdot \Delta T^3)^{1/2}}$$

donde:

W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador

W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador

K = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada

h = Distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida

ΔT = Incremento de la temperatura del aire

S_r = Superficie mínima de las rejillas de entrada



No obstante, y aunque es aplicable esta expresión a todos los EP, el fabricante garantiza una correcta ventilación natural para transformadores de hasta 1.000 kVA.

II.7.8.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Pág: 47 de 125

II.7.8.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El RAT indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito inferior o igual a 16 kA, es posible estimar la resistividad del terreno, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

La investigación previa del terreno donde se instalará este CT, permite deducir que el terreno se compone de arenas arcillosas con una resistividad entre 50 y 500 $\Omega \cdot m$. (Tabla 2 - MIE RAT-13 Pto. 4.1), por lo que se determina una resistividad media superficial $\sigma = 200 \Omega m$.

II.7.8.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO

En instalaciones de AT de tercera categoría, los parámetros de la red que determinan los cálculos de faltas a tierra son los siguientes:

- Tipo de neutro: el neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones: cuando se produce un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependientes). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 s.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando una intensidad máxima empírica, y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

II.7.8.3.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del CT, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

II.7.8.4.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

II.7.8.4.1.- Características de la red de alimentación

1- Tensión de servicio:

$$V_n \text{ (kV)} = 20$$

2- Puesta a tierra del neutro:

$$\text{Resistencia del neutro } R_n \text{ (\Omega)} = 0$$

$$\text{Reactancia del neutro } X_n \text{ (\Omega)} = 25$$



3- Limitación de intensidad a tierra:

$$I_{dm} (A) = 500$$

4- Tipo de protección:

Pág: 48 de 125

Intensidad de arranque I'a (A) = 50

Tiempo de despeje t' (s) = 0,7

II.7.8.4.2.- Características del reenganche

1- Tipo de protección: Tiempo independiente

Intensidad de arranque I"a (A) = 50

Tiempo de despeje t" (s) = 0,7

2- Nivel de aislamiento de las instalaciones en BT:

$$V_{bt} (V) = 10.000$$

II.7.8.4.3.- Características del terreno:

Resistencia de la tierra $R_o (\Omega \cdot m) = 200$

Resistencia del hormigón $R'o (\Omega \times m) = 3.000$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del CT, y la intensidad del defecto se calculan

$$I_d \cdot R_t \leq V_{BT}$$

donde:

I_d = Intensidad de falta a tierra en A

R_t = Resistencia total de puesta a tierra en Ω

V_{BT} = Tensión de aislamiento en Baja Tensión en V

e

$$I_d = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot [(R_n + R_t)^2 + X_n^2]^{1/2}}$$

donde:

V_n = Tensión de servicio en V

R_n = Resistencia de puesta a tierra del neutro en Ω

R_t = Resistencia total de puesta a tierra en Ω

X_n = Reactancia de puesta a tierra del neutro en Ω

I_d = Intensidad de defecto en A

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del CT sea nula. Dicha intensidad será, por tanto:



$$I_d = 461,88 \text{ A}$$

por lo que la resistencia total de puesta a tierra preliminar será:

$$R_t \leq 21,65 \Omega$$

Pág: 49 de 125

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso:

- Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

R_t = Resistencia total de puesta a tierra en Ω

R_o = Resistividad del terreno en $\Omega \cdot \text{m}$

K_r = Coeficiente K_r del electrodo

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0,1443$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada.....5/62
- Geometría del sistema..... Picas alineadas
- Profundidad electrodo horizontal..... 0,50 metros
- Sección del conductor.....50 mm²
- Número de picas.....6 Unidades
- Longitud de las picas 2 metros
- Diámetro de las picas 14 mm

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia K_r0,0730
- De la tensión de paso K_p0,0120
- De la tensión de contacto K_c 0

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:



Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del CT no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

En el piso del CT se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra de protección del Centro.

En caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del Edificio.

Pág: 50 de 125

Una vez seleccionado este electrodo, el valor real de la resistencia de puesta a tierra del CT será:

$$R't = K_r \cdot R_o \rightarrow R't = 10,95 \Omega (< 14 \Omega)$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula correspondiente:

$$I'd = 423,08 \text{ A}$$

II.7.8.5.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas son prácticamente cero.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'd = R't \cdot I'd \rightarrow V'd = 4.632,70 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la formula:

$$V'c = k_c \cdot R_o \cdot I'd \rightarrow V'c = 0 \text{ V}$$

En este caso, al estar las picas alineadas frente a los accesos al CT paralelas a la fachada, la tensión de paso y de acceso va a ser prácticamente nula por lo que no la consideramos

II.7.8.6.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que estas serán prácticamente cero.

La tensión de paso en el exterior vendrá dada por:

$$V'p = K_p \cdot R_o \cdot I'd$$

por lo que, para este caso:

$$V'p = 761,54 \text{ V}$$

II.7.8.7.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

Los valores admisibles son, para una duración total de la falta igual a:

$$t = 0,12 \text{ s} \quad ; \quad k = 72 \quad ; \quad n = 1$$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left[1 + \frac{6 \cdot R_o}{1.000} \right]$$



por lo que, para este caso:

$$V_p = 11.400 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al Centro de Transformación:

$$V_p(\text{acc}) = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left[1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1.000} \right]$$

por lo que en este caso:

$$V_p(\text{acc}) = 62.700 \text{ V}$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

- Tensión de paso en el exterior

$$V'_p = 684 \text{ V} \leq V_p = 11.400 \text{ V}$$

- Tensión de paso en el acceso al Centro:

$$V'_p(\text{acc}) = 0 \text{ V} \leq V_p(\text{acc}) = 62.700 \text{ V}$$

- Tensión de defecto:

$$V'_d = 4.632,70 \text{ V} \leq V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

- Intensidad de defecto:

$$I_a = 50 \text{ A} \leq I'_d = 423,08 \text{ A} \leq I_{dm} = 500 \text{ A}$$

II.7.8.8.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1.000 V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1.000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2.000 \cdot \pi}$$

Para este CT:

$$D = 10,10 \text{ m}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.



II.7.9.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de tierras de UNESA, con valores de "kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de estas picas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

Arrecife de Lanzarote, abril de 2020

Fdo: Oscar Galván Santana
Ingeniero Técnico Industrial



INGOGS
Ingeniería

Pág: 53 de 125

PROYECTO DE
**NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO
SANITARIO**

IV.- PLANOS

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS
NIF / CIF: U76341312
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

PETICIONARIO / REPRESENTANTE

D. MICHELE LAPADULA
NIF / CIF: AX7955005
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

EMPLAZAMIENTO

C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. TEGUISE (LANZAROTE)

AUTOR/ES

D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
e-mail: galvan@ingogs.com

Expediente: **20027**

Trabajo: **6469**

Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales
SANTA CRUZ DE TENERIFE

VISADO

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

ÍNDICE DE PLANOS

Plano A.01.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Pág: 54 de 125

Plano C.01.- TRAZADO DE LA LÍNEA DE M.T.

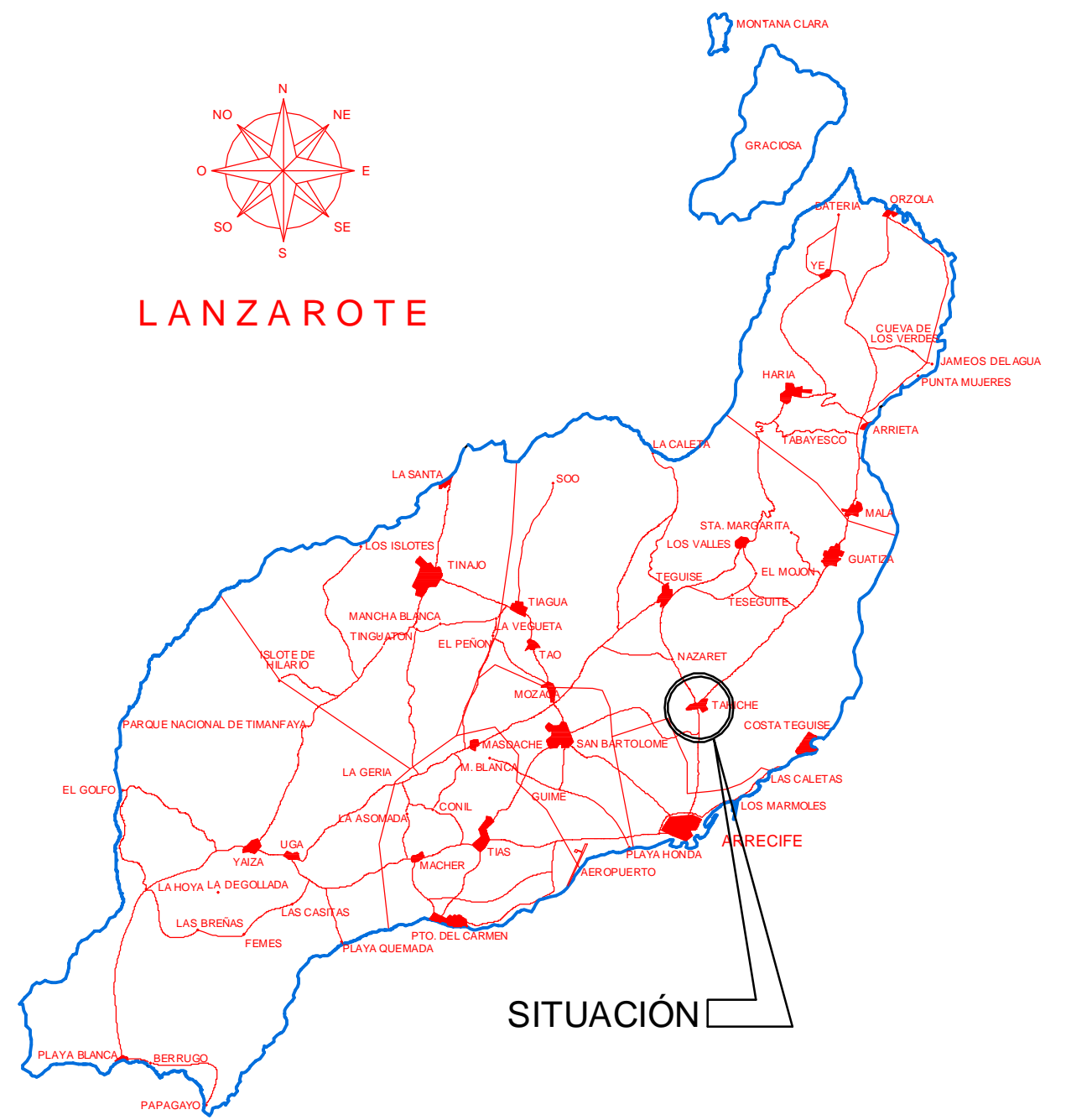
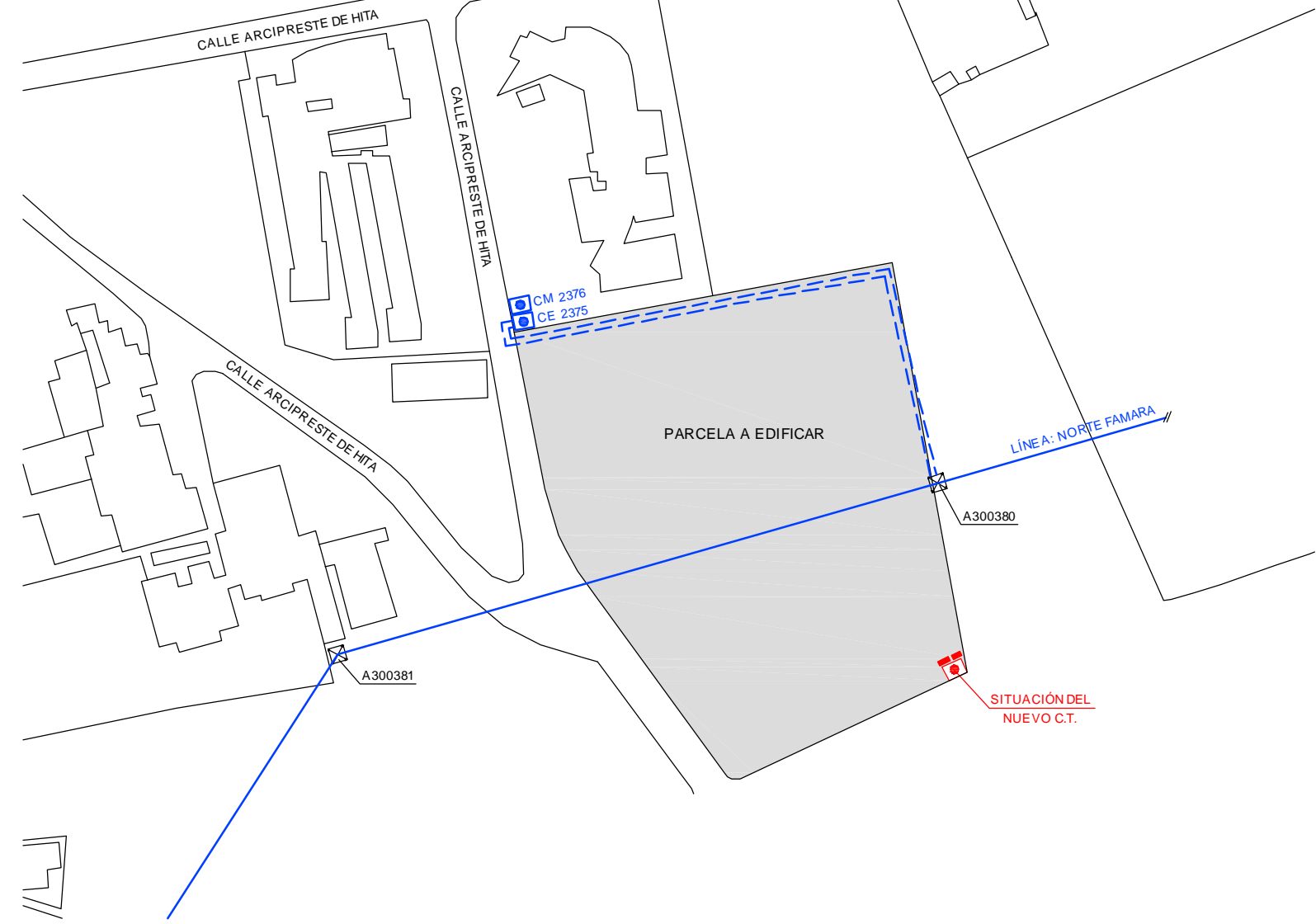
Plano C.02.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, OBRA CIVIL

Plano C.03.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, INSTALACIONES

Plano C.04.- PUESTA A TIERRA DEL C.T.

Plano D.01.- DETALLES DE LA LÍNEA DE M.T.

Plano E.01.- ESQUEMA ELÉCTRICO DEL C.T.



Título:
**NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA
DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO**

Emplazamiento: **C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE · T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)**

Plano:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano: **A.01**
 Nº Planos: **7**

Expediente / Trabajo:
20027 / 6469

Titular:
U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS

Firma: 

Fecha:
ABRIL 2020

Dibujado:
CARMEN D. DE LA CRUZ

Escala/s:
S/E

Autor:
**D. OSCAR GALVÁN SANTANA
Ingeniero Técnico Industrial**

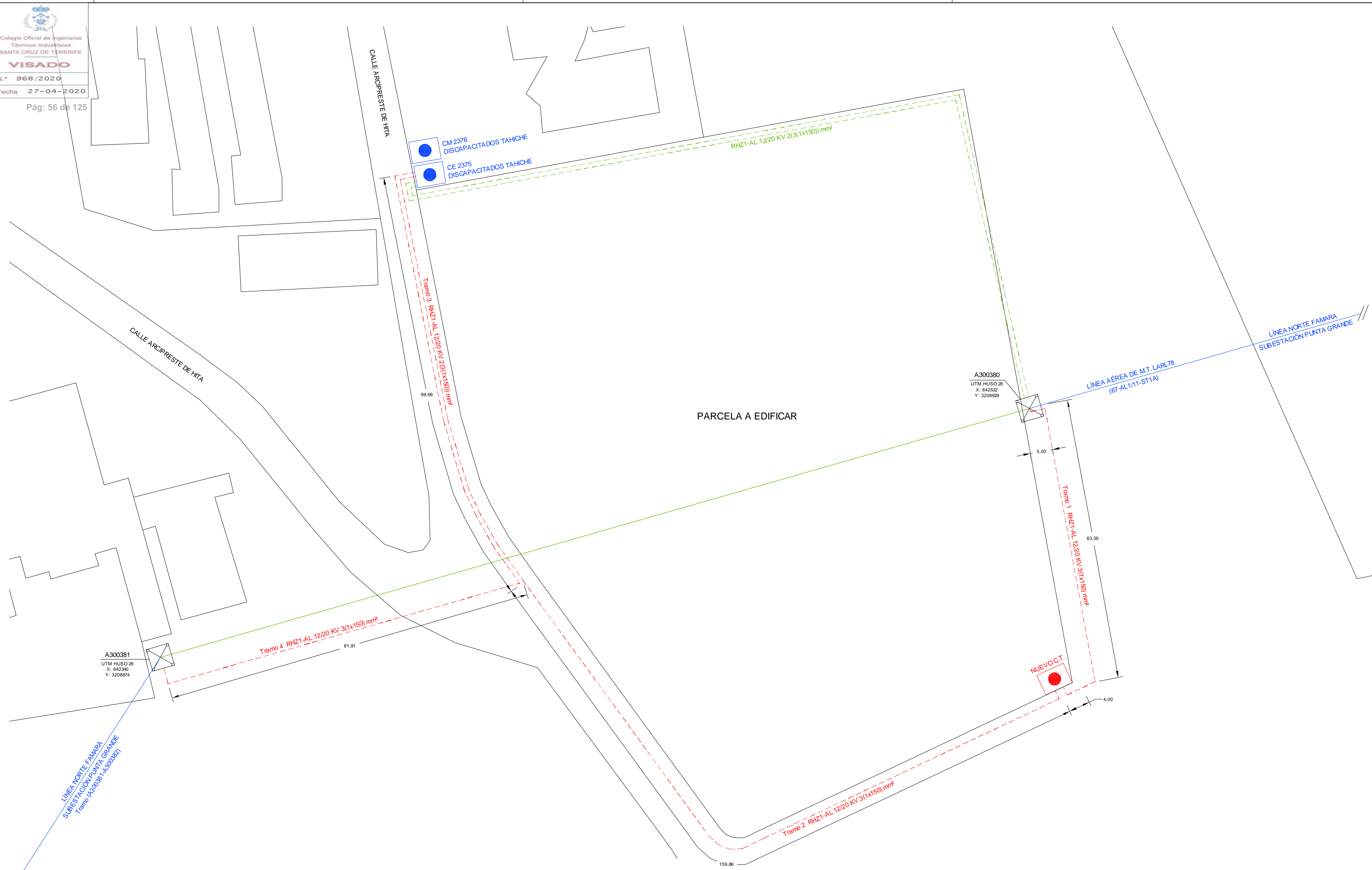
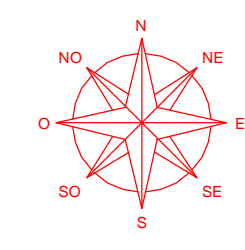
Formato:
A3 (410x285)



C/ Lérida, nº 10
 35500 Arrecife-Lanzarote
 Teléfono: 928.844.458
 info@ingogs.com

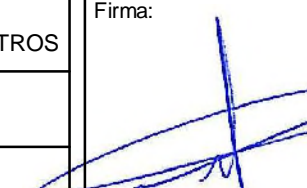
* Queda reservada la propiedad intelectual de este plano y está prohibida sin autorización escrita, la reproducción total o parcial del mismo así como su puesta a disposición de terceras personas o su utilización para otro fin que no sea el específico para el que ha sido realizado.

Fecha de Impresión: 24/04/2020 9:11:45



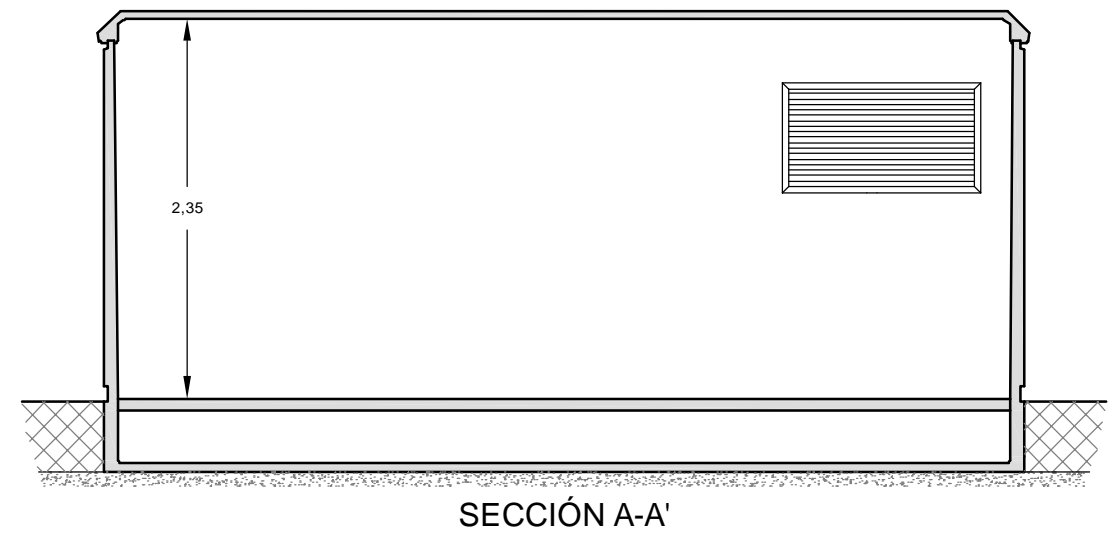
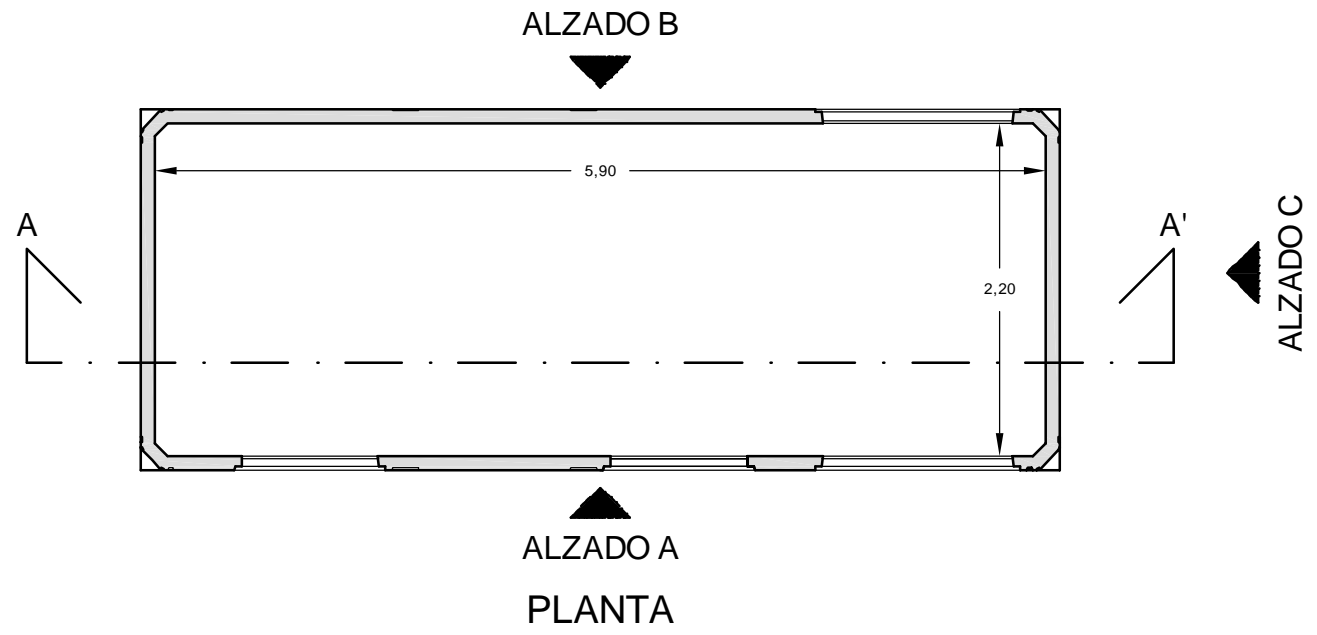
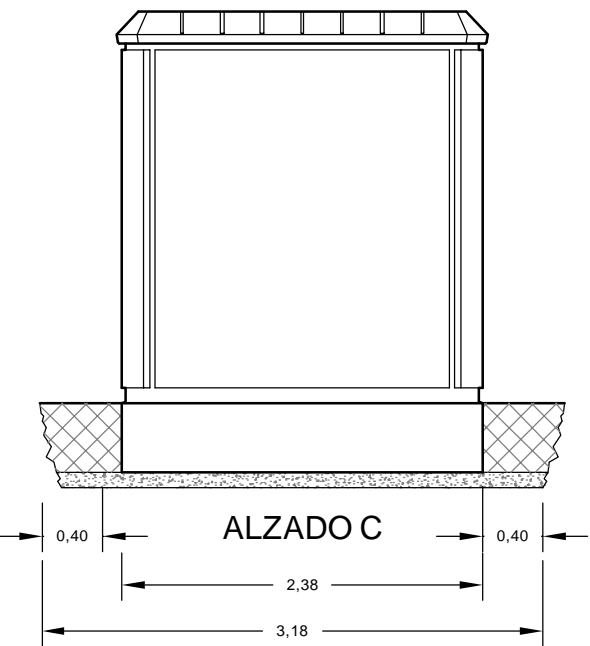
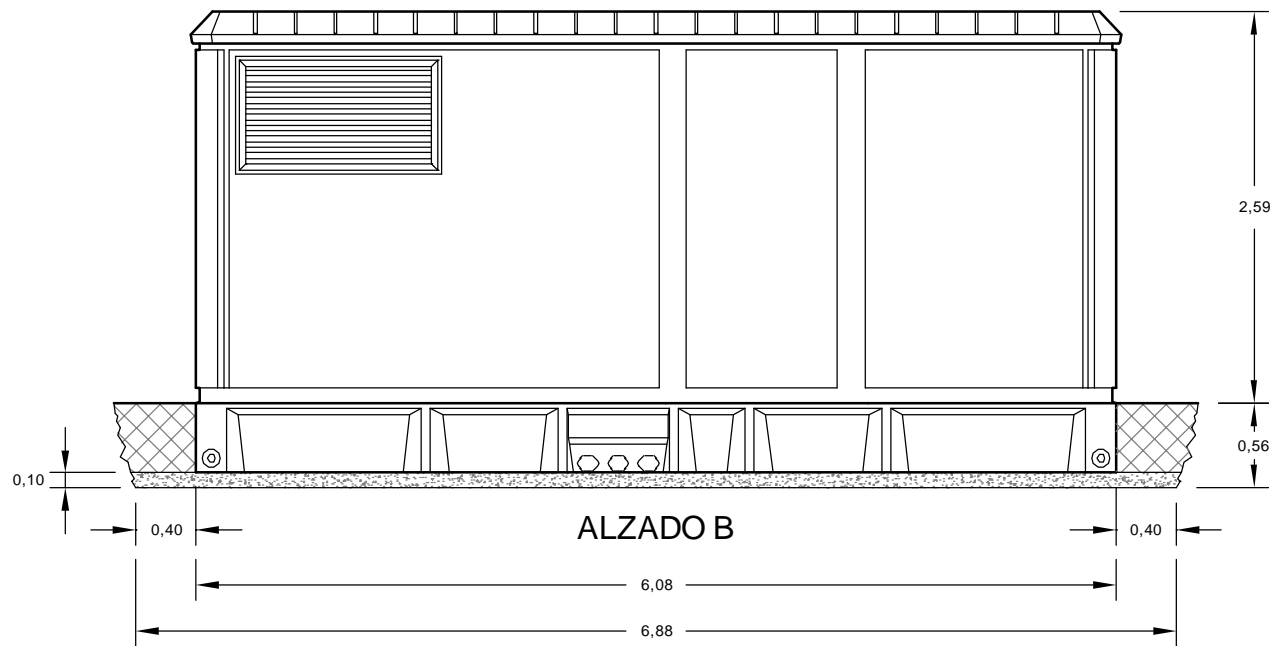
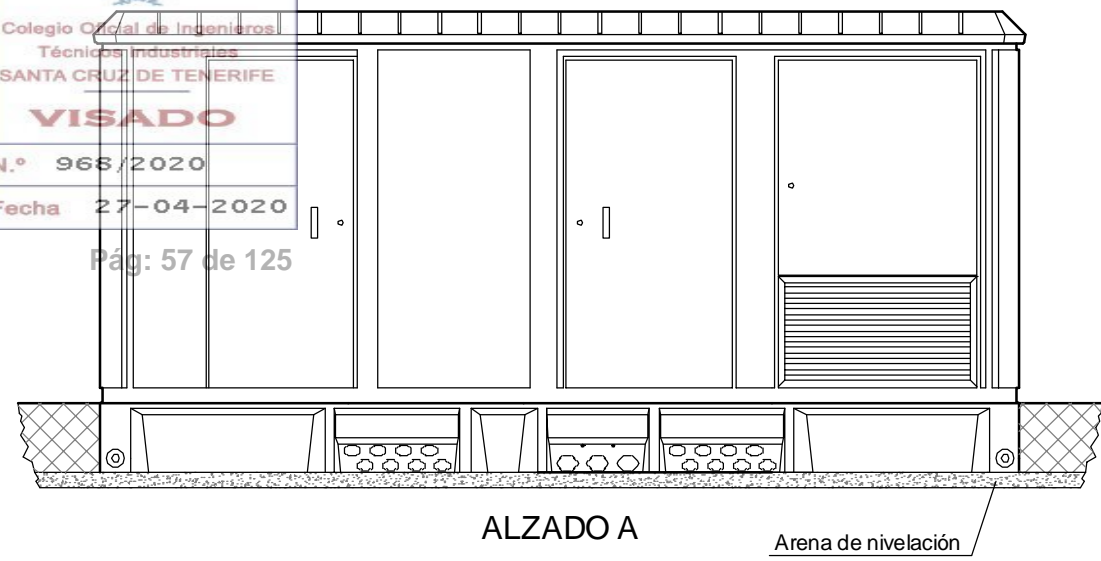
CARACTERÍSTICAS DEL CABLE (LINE 21123)	
Tipo:	Unipolar - Aluminio
Sección:	1 x 150 mm²
Tensión de aislamiento:	12 / 20 KV
Diámetro exterior:	38,10 mm
Peso:	1,715 Kg/m
DATOS DE LA LÍNEA DE M.T.	
Longitud tramo 1:	1 x 85 m
Longitud tramo 2:	1 x 165 m
Longitud tramo 3:	2 x 110 m
Longitud tramo 4:	1 x 105 m
Longitud total del cable:	575 m

LEYENDA	
	TRAMO AÉREO EXISTENTE QUE PERMANECE
	TRAMO SUBTERRÁNEO NUEVO
	TRAMOS AÉREO EXISTENTE A DESMONTAR
	TRAMOS SUBTERRÁNEO EXISTENTE A DESMONTAR

Título: NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO			
Emplazamiento: C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192 35507 · TAHICHE · T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)			
Plano:	Plano:	Nº Planos:	Expediente / Trabajo:
TRAZADO DE LA LÍNEA DE M.T.	C.01	7	20027 / 6469
Titular: U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS		Firma: 	Fecha: ABRIL 2020
Dibujado: CARMEN D. DE LA CRUZ		Escala/s: 1/500	
Autor: D. OSCAR GALVÁN SANTANA Ingeniero Técnico Industrial		Formato: A1 (810x410)	


 C/ Lérida, nº 10
 35500 Arrecife-Lanzarote
 Teléfono: 928.844.458
 info@ingogs.com

* Queda reservada la propiedad intelectual de este plano y está prohibida sin autorización escrita, la reproducción total o parcial del mismo así como su puesta a disposición de terceras personas o su utilización para otro fin que no sea el específico para el que ha sido realizado.



Título:
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

Emplazamiento:
**C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE · T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)**

Plano:
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, OBRA CIVIL

Plano: **C.02**
Nº Planos: **7**

Expediente / Trabajo:
20027 / 6469

Titular:
U.T.E. RESIDENIA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS

Firma:

Fecha:
ABRIL 2020

Dibujado:
CARMEN D. DE LA CRUZ

Escala/s:
1/50

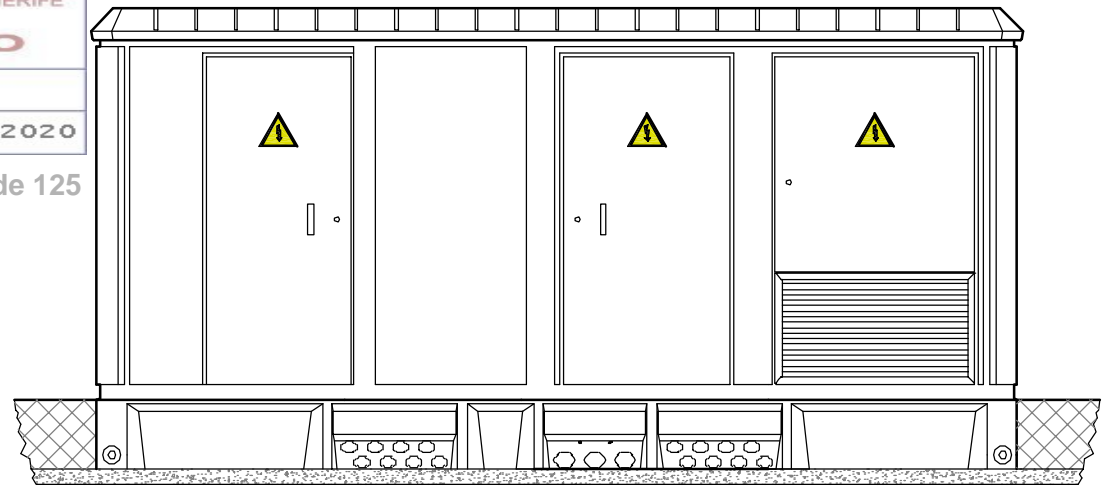
Autor:
**D. OSCAR GALVÁN SANTANA
Ingeniero Técnico Industrial**

Formato:
A3 (410x285)

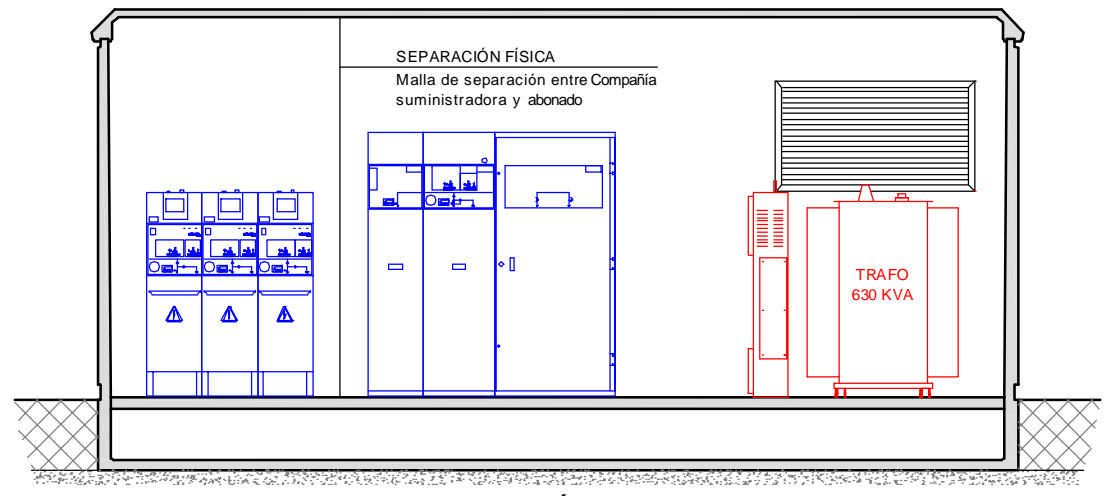

OGS
 Ingeniería
 C/ Lérida, nº 10
 35500 Arrecife-Lanzarote
 Teléfono: 928.844.458
 info@ingogs.com

* Queda reservada la propiedad intelectual de este plano y está prohibida sin autorización escrita, la reproducción total o parcial del mismo así como su puesta a disposición de terceras personas o su utilización para otro fin que no sea el específico para el que ha sido realizado.

Fecha de Impresión: 24/04/2020 9:12:23



ALZADO A

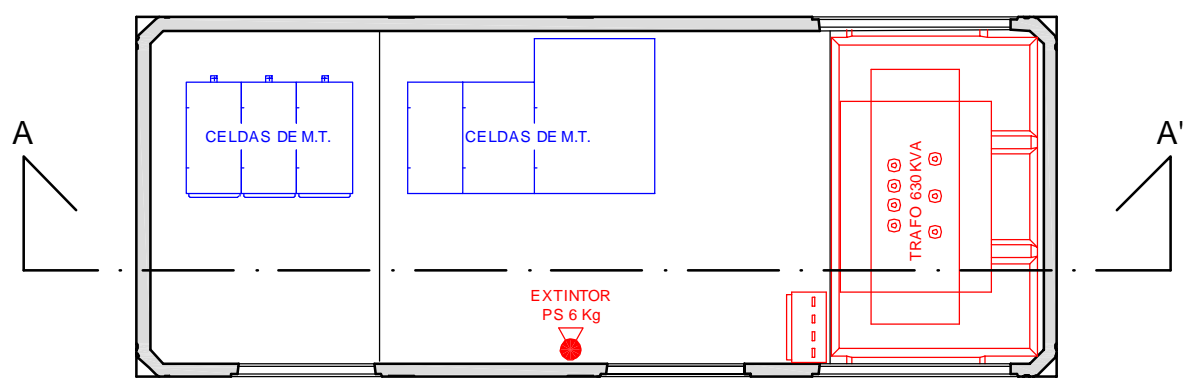


SECCIÓN A-A'

SEÑALIZACIÓN RIESGO ELÉCTRICO E0218.10



Triángulo equilátero con el fondo amarillo y el borde y símbolo central en negro



ALZADO A
PLANTA

Título:
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSION PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

Emplazamiento:
C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE · T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)

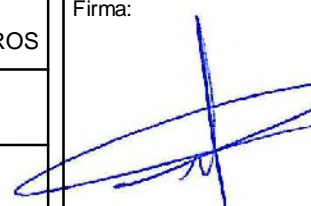
Plano:
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, INSTALACIONES

Plano: **C.03**
Nº Planos: **7**

Expediente / Trabajo:
20027 / 6469

Titular:
U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS

Firma:



Fecha:
ABRIL 2020

Dibujado:
CARMEN D. DE LA CRUZ

Escala/s:
1/50

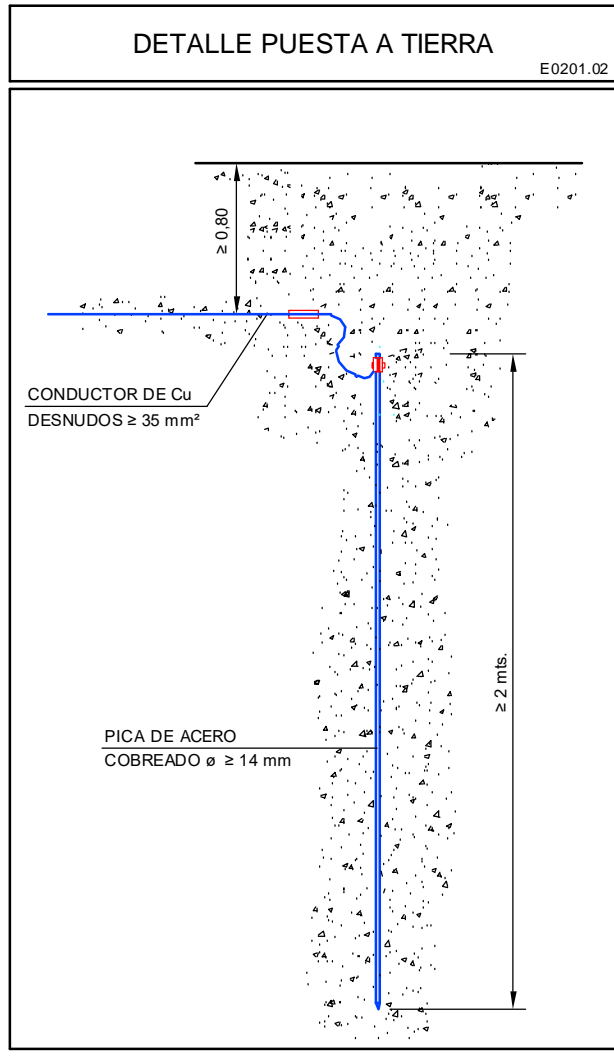
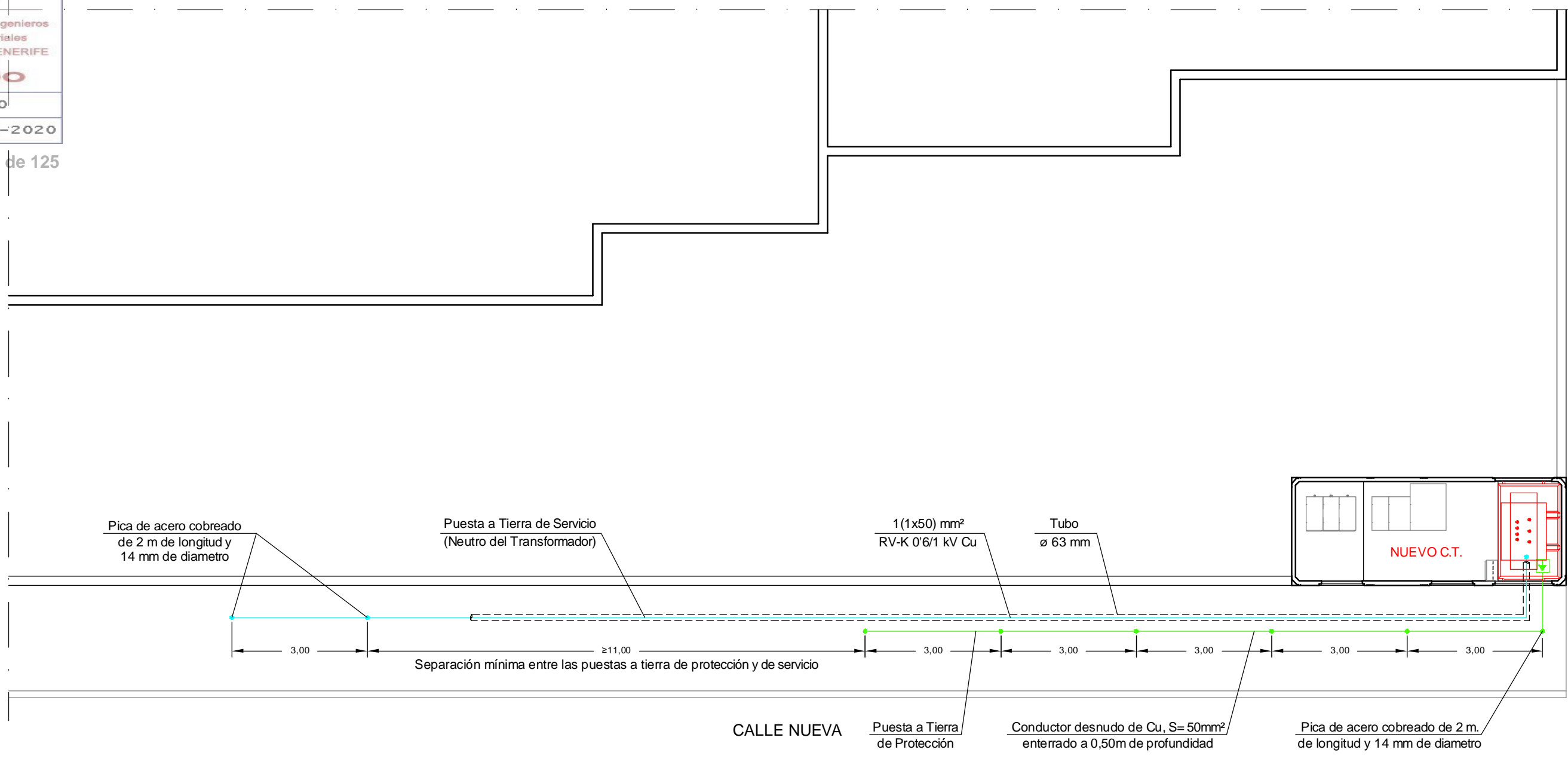
Autor:
D. OSCAR GALVÁN SANTANA
Ingeniero Técnico Industrial

Formato:
A3 (410x285)


 C/ Lérida, nº 10
 35500 Arrecife-Lanzarote
 Teléfono: 928.844.458
 info@ingogs.com

* Queda reservada la propiedad intelectual de este plano y está prohibida sin autorización escrita, la reproducción total o parcial del mismo así como su puesta a disposición de terceras personas o su utilización para otro fin que no sea el específico para el que ha sido realizado.

Fecha de Impresión: 24/04/2020 9:12:40



- PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN (5/62)
- PUESTA A TIERRA DE SERVICIO (Neutro)
- PICA DE ACERO COBREADO DE 2 m DE LONGITUD Y 14 mm DE DIÁMETRO

Título:
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

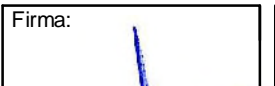
Emplazamiento:
**C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
 35507 · TAHICHE · T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)**

Plano:
PUESTA A TIERRA DEL C.T.

Plano: **C.04**
 Nº Planos: **7**

Expediente / Trabajo:
20027 / 6469

Titular:
 U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS

Firma:


Fecha:
ABRIL 2020

Dibujado:
CARMEN D. DE LA CRUZ

Escala/s:
1/100

Autor:
**D. OSCAR GALVÁN SANTANA
 Ingeniero Técnico Industrial**

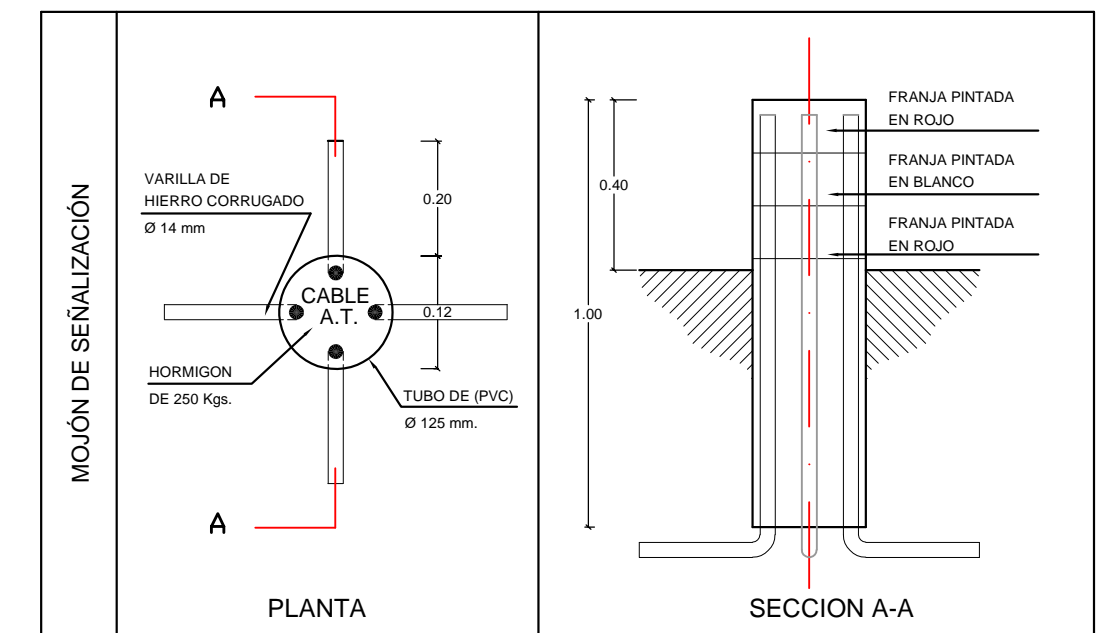
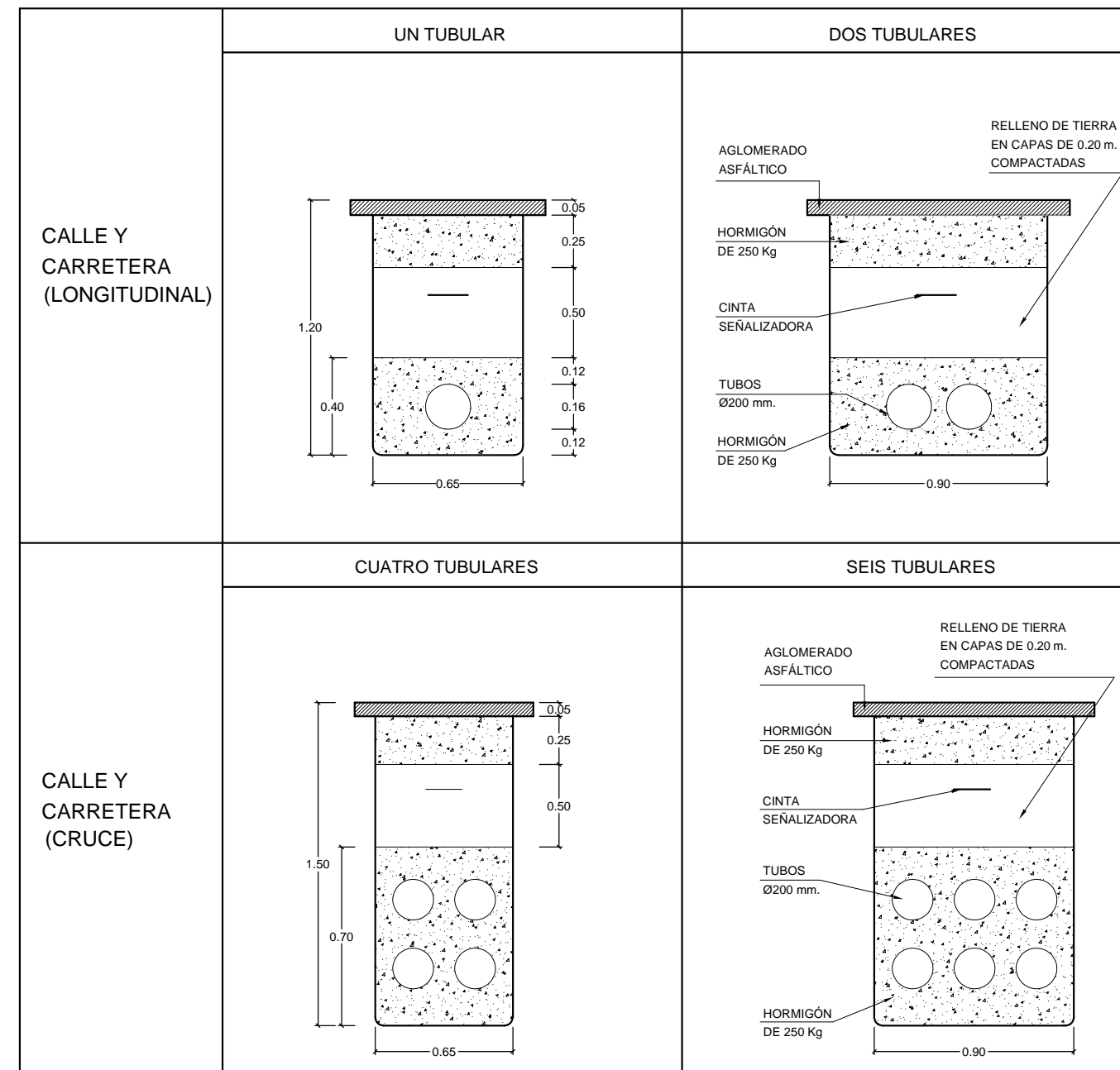
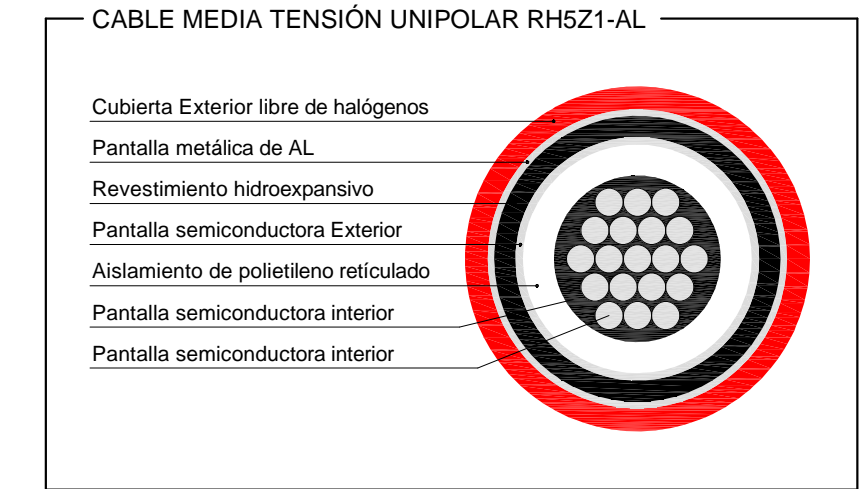
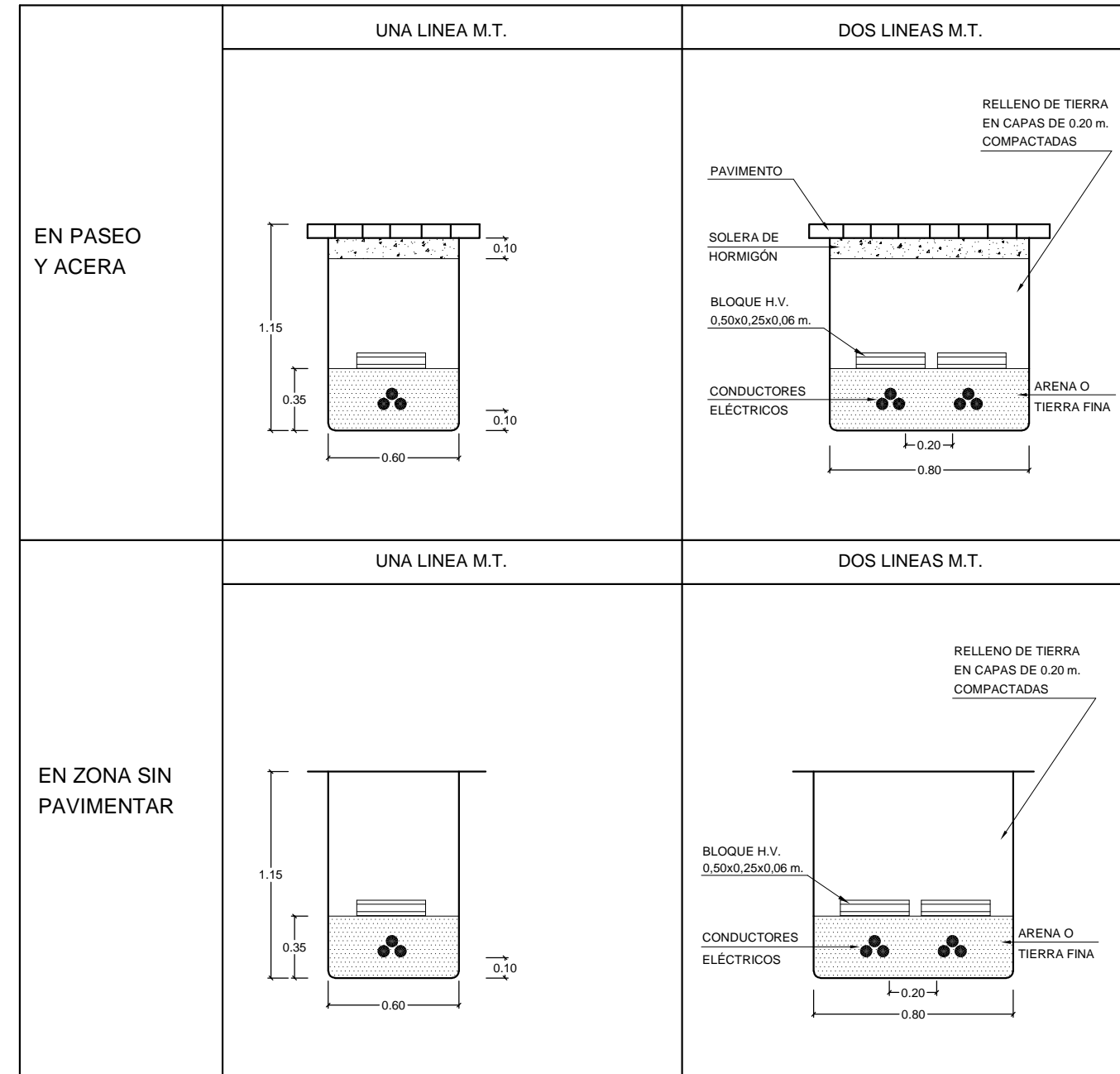
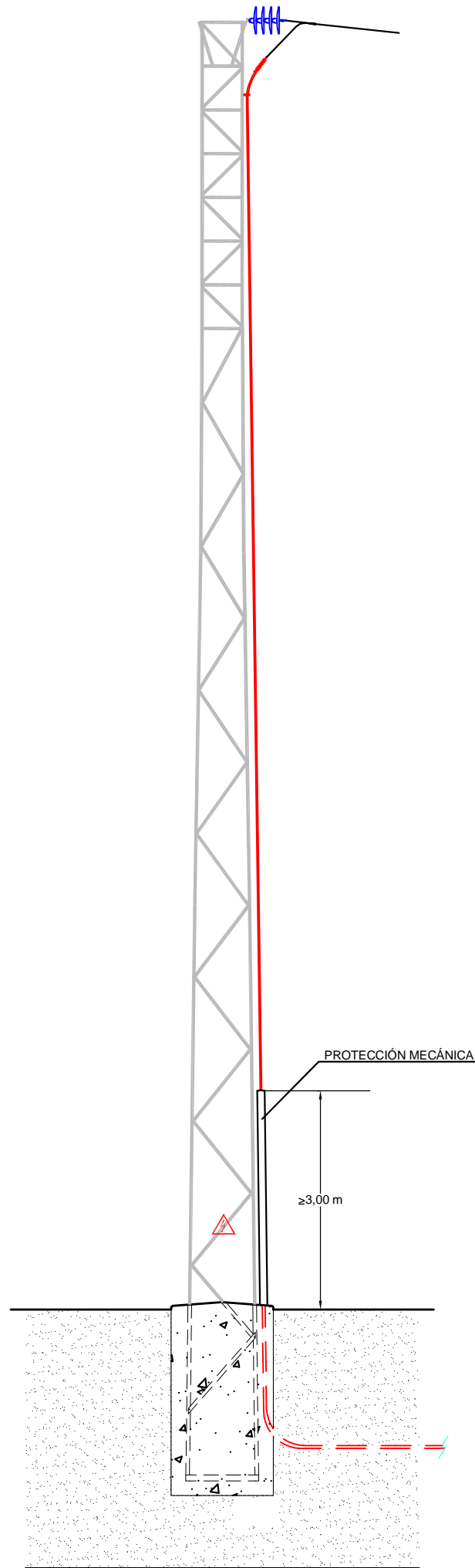
Formato:
A3 (560x285)

Fecha de Impresión: 24/04/2020 9:12:53



C/ Lérida, nº 10
 35500 Arrecife-Lanzarote
 Teléfono: 928.844.458
 info@ingogs.com

* Queda reservada la propiedad intelectual de este plano y está prohibida sin autorización escrita, la reproducción total o parcial del mismo así como su puesta a disposición de terceras personas o su utilización para otro fin que no sea el específico para el que ha sido realizado.

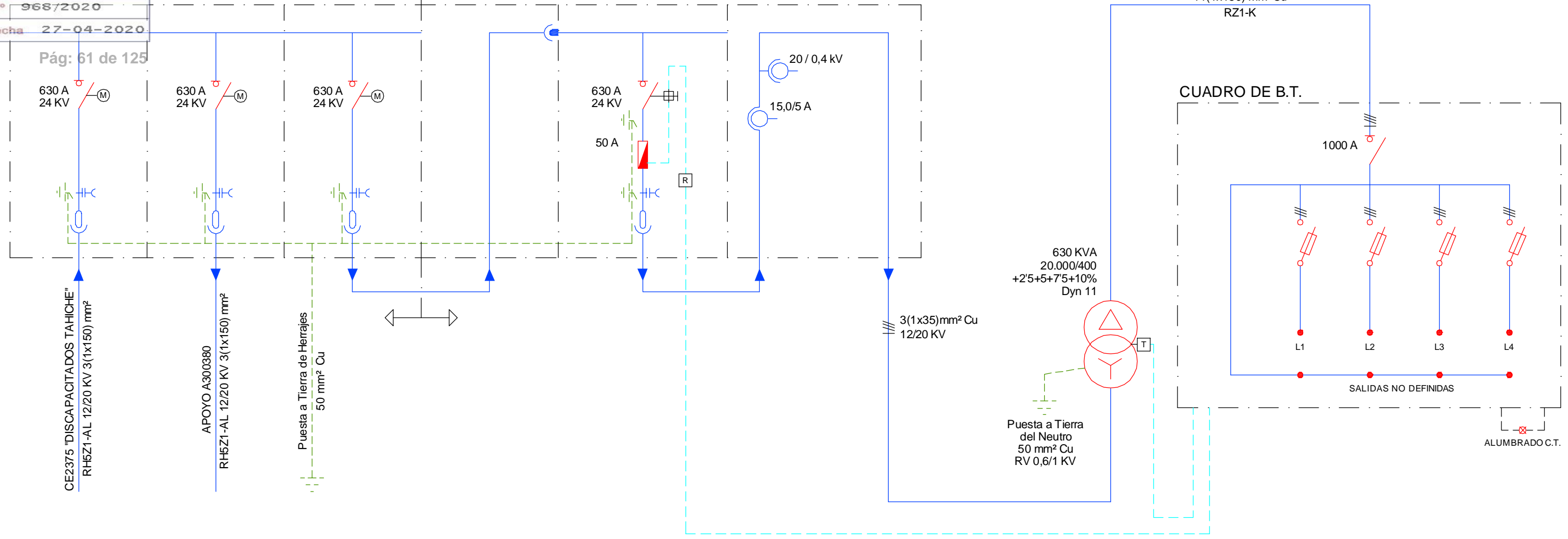


Título: NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO		 C/ Lérica, nº 10 35500 Arrecife-Lanzarote Teléfono: 928.844.458 info@ingogs.com	
Emplazamiento: C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192 35507 · TAHICHE · T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)			
Plano: DETALLES DE LA LÍNEA DE M.T.	Plano: D.01	Nº Planos: 7	Expediente / Trabajo: 20027 / 6469
Titular: U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS		Fecha: ABRIL 2020	
Dibujado: CARMEN D. DE LA CRUZ		Escala/s: S/E	
Autor: D. OSCAR GALVÁN SANTANA Ingeniero Técnico Industrial		Formato: A2 (560x410)	

Fecha de Impresión: 24/04/2020 9:13:04

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA ↔ ABONADO

Pág: 61 de 125



Título:
NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

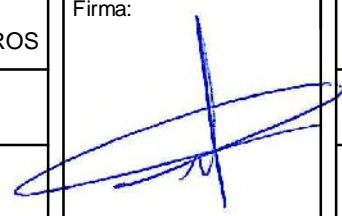
Emplazamiento:
**C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
 35507 · TAHICHE · T.M. DE TEGUISE (LANZAROTE)**

Plano:
ESQUEMA ELÉCTRICO DEL C.T.

Plano: **E.01**
 Nº Planos: **7**

Expediente / Trabajo:
20027 / 6469

Titular:
U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS

Firma:


Fecha:
ABRIL 2020

Dibujado:
CARMEN D. DE LA CRUZ

Escala/s:
S/E

Autor:
**D. OSCAR GALVÁN SANTANA
 Ingeniero Técnico Industrial**

Formato:
A3 (410x285)



C/ Lérida, nº 10
 35500 Arrecife-Lanzarote
 Teléfono: 928.844.458
 info@ingogs.com

* Queda reservada la propiedad intelectual de este plano y está prohibida sin autorización escrita, la reproducción total o parcial del mismo así como su puesta a disposición de terceras personas o su utilización para otro fin que no sea el específico para el que ha sido realizado.

Fecha de Impresión: 24/04/2020 9:13:14



Pág: 62 de 125

PROYECTO DE

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

V.- PLIEGO DE CONDICIONES

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS
NIF / CIF: U76341312
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

PETICIONARIO / REPRESENTANTE

D. MICHELE LAPADULA
NIF / CIF: AX7955005
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

EMPLAZAMIENTO

C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. TEGUISE (LANZAROTE)

AUTOR/ES

D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
e-mail: galvan@ingogs.com

Expediente: **20027**
Trabajo: **6469**
Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

Capítulo 1.-

Pág: 63 de 125

CONDICIONES GENERALES	4
1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO	4
1.2.- OBJETO DE ESTE PROYECTO	4
1.3.- CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.....	4
1.4.- LEGISLACIÓN SOCIAL.....	4
1.5.- SEGURIDAD PÚBLICA	4
1.6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	4
1.6.1.- Obras que comprenden la contrata del presente proyecto	4
1.6.2.- Mejoras y modificaciones del proyecto	5
1.6.3.- Conservación de las obras	5
1.7.- EJECUCION DE LA OBRA E INSTALACIONES.....	6
1.7.1.- Condiciones generales	6
1.8.- REGIMENES DE LAS OBRAS.....	6
1.8.1.- Dirección facultativa de las obras	6
1.8.2.- Condiciones del contratista.....	6
1.8.3.- Obras no previstas	6
1.8.4.- Obligaciones y responsabilidades del contratista	6
1.8.5.- Replanteos	7
1.8.5.1.- <i>Replanteo general</i>	7
1.8.5.2.- <i>Replanteo parcial</i>	7
1.8.6.- Facilidades para la inspección.....	7
1.9.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	7
1.9.1.- Plazo de ejecución	7
1.9.2.- Pruebas de recepción.....	8
1.9.3.- Plazo de garantía	8
1.9.4.- Devolución de la fianza	8
1.9.5.- Otras condiciones.....	8
1.10.- PRECIOS Y CONDICIONES ECONÓMICAS.....	8
1.10.1.- Precios	8
1.10.2.- Precios contradictorios	9
1.10.3.- Fianza	9
1.10.4.- Abono de obras	9
1.10.5.- Otras condiciones.....	9
1.11.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	9
1.11.1.- Generalidades.....	9
1.11.2.- Abono de las partidas alzadas.....	10
1.11.3.- Abono de la conservación y reparación de las obras.....	10
1.11.4.- Medición y abono de la excavación	10
1.11.5.- Medición y abono del relleno	11
1.11.6.- Abono de los medios y obras auxiliares de los ensayos y de los detalles imprevistos	11



1.12.-	CARÁCTER DE ESTE CONTRATO	11
Capítulo 2.-	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA REDES SUBTERRÁNEAS DE A.T.	13
2.1.-	NORMATIVA DE APLICACIÓN	13
2.2.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE	13
2.2.1.-	Trazado	13
2.2.2.-	Apertura de zanjas	13
2.2.3.-	Canalizaciones	14
2.2.3.1.-	Apertura y cierre de zanja en cruces de calle y carreteras.....	14
2.2.3.2.-	Cruzamientos con organismos oficiales	15
2.2.4.-	Canalizaciones	15
2.2.4.1.-	Conductores directamente enterrados en aceras y peatonales	15
2.2.4.2.-	Conductores entubados bajo calzadas, aceras y peatonales	16
2.2.4.3.-	Cruces de calzadas.....	16
2.2.4.4.-	Cruces de garajes	17
2.2.4.5.-	Cruces con cursos de aguas.....	17
2.2.4.6.-	Cruzamientos y paralelismos	17
2.2.5.-	Transporte de bobinas.....	19
2.2.6.-	Tendido de conductores	19
2.2.6.1.-	Proceso de tendido	21
2.2.7.-	Protección mecánica	21
2.2.8.-	Señalización.....	21
2.2.9.-	Identificación	21
2.2.10.-	Cierre de zanjas	21
2.2.11.-	Reposición de pavimentos	22
2.2.12.-	Puesta a tierra.....	22
2.2.13.-	Montajes diversos	22
2.3.-	MATERIALES.....	23
2.4.-	RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	23
Capítulo 3.-	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA C. T. TIPO INTERIOR	24
3.1.-	NORMATIVA DE APLICACIÓN	24
3.2.-	CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE	24
3.2.1.-	Condiciones generales	24
3.2.2.-	Movimiento de tierras	24
3.2.3.-	Montaje del centro de transformación.....	25
3.2.4.-	Depósito de materiales.....	25
3.3.-	CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	25
3.3.1.-	Obra civil	25
3.3.2.-	Aparamenta de alta tensión.....	25
3.3.3.-	Transformadores	26
3.3.4.-	Equipos de medida.....	26
3.4.-	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	26
3.5.-	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	26
3.6.-	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	27
3.7.-	OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	27



3.8.-	PROTECCIONES CONTRA SOBRE - INTENSIDADES	28
3.9.-	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	28
3.9.1.-	Puesta en servicio	29
3.9.2.-	Separación de servicio	29
3.9.3.-	Mantenimiento.....	29
3.10.-	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	29
3.11.-	LIBRO DE ÓRDENES.....	29

Pág: 65 de 125

Capítulo 1.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente pliego define de modo preciso y concreto las obras a realizar en el proyecto, regulando su ejecución. El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en él, sobre calidades de materiales empleados, ejecución material de obra, programa de pruebas y la forma de medir y abonar las distintas unidades de obra.

El Contratista queda además obligado a acatar cualquier disposición que el Técnico Director de las obras tenga a bien formular durante el desarrollo de las mismas hasta la recepción definitiva.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que integran el presente Pliego son las mínimas aceptables.

1.2.- OBJETO DE ESTE PROYECTO

Hacer un estudio detallado de las necesidades a cubrir de acuerdo con las reglamentaciones vigentes; sobre su capacidad de instalación, transporte de AT y BT, justificándose mediante cálculos y especificando las normas establecidas a las que se ha de ajustar.

1.3.- CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Regirán en las obras del presente proyecto, además de lo prescrito en este Pliego, lo especificado en el.

1.4.- LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista estará obligado al exacto cumplimiento de toda la legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, incluso la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se dicten.

1.5.- SEGURIDAD PÚBLICA

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta la responsabilidad que por tales acciones se deriven.

Deberá cumplirse con todo lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo.

1.6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.6.1.- OBRAS QUE COMPRENDEN LA CONTRATA DEL PRESENTE PROYECTO

Las obras que comprenden la contrata del presente Proyecto son las que se especifican en documentos adjuntos de Memoria, Anexos, Mediciones, Presupuesto, etc. y también las accesorias con arreglo a lo detallado en el documento de Planos.

Comprende las siguientes obras:



- Línea subterránea de M.T.
- Nuevo Centro de Transformación.

En todas las obras reseñadas anteriormente, la Contrata deberá ejecutar a su cargo las siguientes labores:

- Todos los transportes necesarios para el acopio y distribución de los materiales, tanto dentro como fuera del núcleo de población.
- Los suministros del material proyectado en las instalaciones.
- La apertura y cierre de las zanjas necesarias para las cimentaciones y de las zanjas para las canalizaciones subterráneas.
- La ejecución de todos los trabajos de montajes de las instalaciones reseñadas, debiendo quedar en perfecto estado de funcionamiento.
- Las reposiciones de zanjas, tubos, arquetas de los servicios urbanos para los tramos subterráneos de las redes eléctricas que sean deteriorados.
- Las obras complementarias no definidas específicamente y necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones proyectadas.
- Las medidas de seguridad y señalización necesarias en evitación de cualquier peligro o accidente.

1.6.2.- MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

No serán consideradas como mejoras ni modificaciones del proyecto, más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente, y por escrito, por la Dirección Facultativa de las obras, y convenido precio antes de proceder a su ejecución o instalación.

1.6.3.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista ejecutor de las obras tendrá que conservar todos los elementos de las obras civiles o eléctricas, desde el momento de su comienzo hasta la recepción definitiva de las mismas. Deberá mantener en servicio las instalaciones con un uso normal de las mismas a lo largo de todo el plazo de garantía.

En esta conservación estará incluida la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, sea de la clase que fuere.

La sustitución o reparación será decidida por la Dirección de la Obra que juzgará a la vista del incidente, si el elemento puede ser reparado o totalmente sustituido por otro nuevo, teniendo que aceptar la decisión de la Dirección de la obra.

Todos los gastos que originan la conservación tales como vigilancia, revisiones de las instalaciones, limpieza de los aparatos, pintura, posibles hurtos o desperfectos causados por un tercero o cualquier otro tipo no citado, será de cuenta del Contratista que no podrá alegar que la instalación está o no en servicio.

El mencionado Contratista se hará responsable de la mala calidad del material o montaje realizado, sin que pueda declinar dicha responsabilidad en los suministradores de materias primas o fabricantes de cualquier tipo.



1.7.- EJECUCION DE LA OBRA E INSTALACIONES

1.7.1.- CONDICIONES GENERALES

El Contratista está obligado a facilitar el personal y material auxiliar necesario para la perfecta ejecución de las obras y material continuada.

Las instalaciones se ajustarán a las condiciones establecidas en la memoria precedente, en la referida Instrucción EH 98 elaborada por la Comisión Permanente del Hormigón para la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, en la vigente Reglamentación Electrotécnica y en general con arreglo a las normas sancionadas por la práctica para una perfecta construcción y montaje, y en particular a las que dicte la Dirección Facultativa de las Obras.

Así mismo se ajustará a los planos y dimensiones del Proyecto, debiéndose ajustar tanto los materiales de construcción como los eléctricos a las especificaciones del Proyecto y del presente Pliego de Condiciones.

Por lo demás, consideramos superfluo hacer una descripción detallada de la forma como han de realizarse todas las manipulaciones puesto que solo ha de contratarse constructores o instaladores que reúnan un mínimo de garantía para ello, de conformidad con el Reglamento de Contratación vigente.

El Director de las Obras fijará el orden en que debe llevarse a cabo los trabajos y la contrata está obligada a cumplir exactamente cuanto se disponga sobre el particular.

1.8.- REGIMENES DE LAS OBRAS

1.8.1.- DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS

Devengará a cargo del contratista según el tanto por ciento del presupuesto que de acuerdo con las tarifas vigentes se establezca.

La interpretación técnica del proyecto corresponderá al Director Técnico al que se le deberá obediencia en todo momento.

Si hubiera alguna diferencia de interpretación, las condiciones del presente pliego, el contratista deberá siempre aceptar la opinión del Técnico Director, quien asume toda la responsabilidad concernientes a instrucciones técnicas.

1.8.2.- CONDICIONES DEL CONTRATISTA

El contratista deberá acreditar mediante certificación expedida por "ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.", que ésta le considera de solvencia para la ejecución de las obras.

1.8.3.- OBRAS NO PREVISTAS

El contratista queda obligado a ejecutar cualquier mejora o modificación del Proyecto que ordene el Técnico Director con la debida autorización del propietario y sea sometido previamente a estudio sobre cuantía económica.

1.8.4.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El contratista queda obligado a ejecutar esmeradamente todas las obras y cumplir con el artículo del presente Pliego de Condiciones, será el único responsable de la ejecución de las obras contratadas no teniendo derecho e indemnización alguna por el mayor precio que costara, ni por errores que pudieran cometer que serán de su cuenta y riesgo.



Así mismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que sobrevinieren en la mencionada obra.

Además, queda obligado a acatar y cumplir los preceptos legales establecidos o que puedan establecerse por disposiciones futuras.

Todas las cuestiones entre la administración y contratista a que dé lugar este contrato sobre su cumplimiento, se ventilarán en la localidad en que se ejecuten las obras.

1.8.5.- REPLANTEOS

1.8.5.1.- REPLANTEO GENERAL

El replanteo y comprobación general del Proyecto se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias que tengan suficientes garantías de permanencia para que, durante la ejecución, pueda fijarse con relación a ellas, la situación en planta y en altura, de cualquier elemento o parte de las obras.

El replanteo general se efectuará por el Director de Obra o persona en quien delegue y deberá ser presenciado por el contratista o persona que le represente fehacientemente, y de su resultado se levantará acta con la firma de ambas partes.

En dicha acta se describirán las señales o referencias antes indicadas y se consignarán las distancias y cotas que la caracterizan.

Los mojones, hitos o señales, quedarán bajo la custodia del Contratista, quien cuidará de su permanencia e invariabilidad, teniendo la obligación de reponerlos a su vista tantas veces como desaparecieran o movieran.

Irán de cuenta del Contratista todos los gastos tanto de jornales como de materiales, que se originen al efectuar el replanteo general.

1.8.5.2.- REPLANTEO PARCIAL

Podrá el Director de Obra efectuar por si, o por persona en quien delegue, cuantos replanteos parciales o comprobaciones estime necesarios, que durante el periodo de ejecución de las obras se hagan con arreglo al plan previsto y deberá tener al frente de las obras personas capacitadas para fijar por si mismos estos replanteos parciales.

1.8.6.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de obra, a su subalterno o a sus agentes delegados toda clase de facilidades para hacer las comprobaciones y reconocimientos que juzgue necesarios para comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiéndose el acceso a todas las partes de la obra e incluso a las fábricas y talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para obras.

1.9.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

1.9.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Salvo disposición en contra, que deberá figurar en el contrato que se suscriba, el plazo de ejecución, para la total terminación de las obras incluidas en este Proyecto, contado a partir de la fecha de la adjudicación definitiva, terminará a los 90 días de la misma.



1.9.2.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN

A la terminación de las obras se procederá a su reconocimiento y la realización de los ensayos precisos para comprobar que cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Antes de dicho reconocimiento, el contratista deberá retirar de las mismas todas sus instalaciones, materiales etc., dejándolas limpias y despejadas. Si no procediera de esta manera, la Dirección determinará el despeje y limpieza de las obras por cuenta del contratista.

Al terminar dicho reconocimiento y en presencia del Director de Obra se levantará un acta en la que se consignará el resultado de dicha inspección. Si los resultados son satisfactorios, se recibirán provisionalmente las obras terminadas por parte de la Propiedad debidamente representada o delegada. Todos los ensayos, pruebas o análisis, que a juicio de la Dirección de la Obra, se estimen conveniente realizar en el acto del reconocimiento serán de cuenta del Contratista.

Si los resultados no fueran satisfactorios, se le dará al adjudicatario un breve plazo para arreglar lo, después del cual se procede al nuevo reconocimiento. Si transcurrido el plazo señalado por la Dirección de la obra, no hubiera sido aquel subsanado, se procederá a la reparación con gastos por cuenta del Contratista.

Es previo al acta de reconocimiento provisional la inspección y aprobación de los organismos llamados a intervenir en las obras e instalaciones objeto de este Proyecto (organismos estatales, locales, para estatales, empresas de suministro, etc.).

1.9.3.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un año, a contar desde la fecha de aprobación del acta de recepción provisional.

Durante el plazo de garantía, la contrata atenderá a la revisión de las obras y serán de su cuenta o cargo la reparación de todos los defectos que en la instalación se manifiesten, incluso los elementos probados.

Es facultad exclusiva del Director de la Obra, señalar los defectos o desperfectos, dando cuenta de ello a la propiedad y organismos competentes.

Una vez terminada la garantía se procederá a la recepción definitiva mediante nueva inspección y si en la misma se observa que la obra está en perfectas condiciones; se procederá a su recepción definitiva mediante nueva Acta.

1.9.4.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

Aprobada la recepción definitiva se devolverá la fianza.

1.9.5.- OTRAS CONDICIONES

El contratista deberá hacer entrega a la Compañía Suministradora, de un juego de planos actualizados con todo detalle de la red de MT.

1.10.- PRECIOS Y CONDICIONES ECONÓMICAS

1.10.1.- PRECIOS

El precio de las obras objeto de ésta contrata será el que figura en el presupuesto adjunto siendo de cuenta del contratista todos los gastos que originen las obras hasta su completa terminación y entrega definitiva.



En el referido presupuesto los precios unitarios de las distintas partidas incluyen: el costo del material su transporte, montaje de instalación, de acuerdo con las especificaciones que se establecen en la Memoria.

En la confección de los precios se ha tenido en cuenta lo previsto en el "Reglamento del Impuesto General sobre el tráfico de Empresas", aprobado por Decreto 3361/1971 de 23 de Diciembre.

1.10.2.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si a causa de las variaciones de la obra ordenadas por el Director de Obra, surgiera una unidad, cuyo precio no esté previsto en el proyecto, se determinará contradictoriamente entre el Contratista y el Director de Obra, partiendo de los costes de la mano de obra, así como de todos los demás principios básicos que han servido para componer los precios del Proyecto. Del acuerdo obtenido se levantará la correspondiente acta, acompañada de Memoria justificativa que, juntamente con el precio deberá ser puesto en conocimiento de la Propiedad precisamente antes de que se ejecuten las unidades de obra de que se trata.

Si se efectuase la obra cuyo precio no se hubiera previsto, antes de que este sea aprobado, el Contratista habrá de conformarse con el que señale el Director de la Obra, quien a su vez lo pondrá en conocimiento de la Propiedad.

1.10.3.- FIANZA

A menos que el contrato disponga otra cosa, la fianza se constituirá por descuento en los pagos de las certificaciones de obra, del tanto por ciento del importe de la misma que se haya fijado.

1.10.4.- ABONO DE OBRAS

La obra se abonará al contratista en la forma que determina la Ley.

El Director Técnico de la obra emitirá las oportunas certificaciones.

Las liquidaciones parciales tienen el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujeto a las variaciones que resulten de la liquidación final, no suponiendo aprobación ni recepción definitiva de la obra ejecutada.

1.10.5.- OTRAS CONDICIONES

Además de las condiciones especificadas en este Pliego, regirán las generales de los Organismos Competentes.

1.11.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

1.11.1.- GENERALIDADES

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el presupuesto, y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Presupuesto se consideran incluidos:

- Los materiales con todos sus accesorios a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- La mano de obra, con sus pluses y cargas más seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.



En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc., de la maquinaria que se prevé utilizar en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres; los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra; los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles

imprevistos, que al ejecutar las obras deban ser utilizados o realizados.

La medición y abono al Contratista de obras ejecutadas, debe referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo del Técnico Encargado. Solamente en casos excepcionales se incluirán obras incompletas y acopios de materiales. Los materiales acopiados se abonarán, como máximo, a las 4/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para constituir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por el Director de Obra y el Contratista, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de materiales y personal que se originen.

1.11.2.- ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas consignadas en el Presupuesto, serán de abono íntegro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y en caso contrario con precios contradictorios.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido completa y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad suplementaria alguna sobre el importe de la partida alzada, a pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

1.11.3.- ABONO DE LA CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS OBRAS

Para el abono de los gastos de conservación y reparación que figuren en el presupuesto como partidas alzadas, se atenderá a lo indicado en el apartado anterior.

Cuando no se prevea en el presupuesto cantidad alguna para la conservación y reparación de las obras que constituyen un artículo del mismo, se supondrá que su importe está incluido en el precio de las unidades de obra correspondiente.

1.11.4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN

La excavación se medirá por su volumen referido al terreno y no a los productos extraídos.

El precio del metro cúbico de excavación comprende:

- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de la excavación, cualquiera que sea la naturaleza del terreno.
- El transporte a vertedero de los productos sobrantes, con independencia de la distancia a que se encuentre, y si es necesario, el extendido o arreglo de los productos vertidos.
- El refino de la superficie de la excavación.
- La limpieza de las calzadas y aceras que hayan resultado ensuciadas por los productos de la excavación.



Cuántos medios y obras auxiliares sean precisos, tales como entibaciones, desagües, desvíos de cauces, extracciones de agua, agotamiento, pasos provisionales, apeos de canalizaciones, protecciones, señales, etc.

No se tendrá en cuenta la profundidad de la excavación cuando no se indique expresamente en el precio. Pág. 72 de 125

No serán abonables los excesos de excavación que ejecute el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de Obra y perfiles reales del terreno, ni tampoco los desprendimientos.

1.11.5.- MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO

El relleno se medirá y abonará por su volumen, referido alterno y no a los productos sueltos necesarios.

El precio de metro cúbico del relleno comprende: todas las operaciones necesarias para formar el relleno con los productos indicados, la compactación o consolidación de los mismos, el refinado de la superficie, el transporte a vertedero de los productos no utilizados y cuantos medios y obras auxiliares sean necesarios.

No serán abonables los excesos de relleno ejecutados por el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de Obra y perfiles reales del terreno.

A efectos de la medición de rellenos no se tendrán en cuenta las canalizaciones, cables, etc. cuyo volumen sea inferior al 10% del espacio total a rellenar.

1.11.6.- ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS

No serán de abono independiente:

- Están incluidas en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, gomas andamios, cimbras, estibaciones, desagües, protecciones, para evitar la entrada de agua superficial en las excavaciones y centros de transformación, etc.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Dirección de Obra juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas. No obstante, estos gastos deberán ser pagados por el Contratista.
- Lo mencionado en este Pliego de Condiciones Particulares y emitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

Los detalles de las obras imprevistos por su minuciosidad en planos y Pliego de Condiciones, y que a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, sin separarse del espíritu y recta interpretación de aquellos documentos, sean necesarios para la buena construcción y perfecta terminación y remate de las obras, serán de obligada ejecución para el Contratista.

1.12.- CARÁCTER DE ESTE CONTRATO

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptado el Pliego de Condiciones Particulares, tenga, respecto a su cumplimiento, la misma fuerza y valor que una Escritura Pública,



debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a la Hacienda. Tanto la entidad contratante como la Contrata, se reservarán la facultad de elevar este documento a escritura pública en cualquier estado de la obra.

Los impuestos de Derechos Reales y Timbres serán del exclusivo cargo de la Contrata, así como todas las demás contribuciones, impuestos y arbitrios.

Pag: 74 de 125

Capítulo 2.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA REDES SUBTERRÁNEAS DE A.T.

Pág: 75 de 125

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de Redes Subterráneas de Distribución de Alta Tensión.

2.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativas de aplicación serán las dispuestas en el apartado 4 de la Memoria Descriptiva del presente documento, correspondiente a Reglamentos y Normas de Aplicación.

2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, así como de la conservación y buen uso de los materiales acopiados, bien sea por el propio contratista, como por parte de la propiedad.

2.2.1.- TRAZADO

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

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud, así como las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

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

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

2.2.2.- APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad de la zanja establecida en mismos documento o planos de Proyecto, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

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

Se deberán tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.



Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 100 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de AT bajo acera.
- Profundidad de 120 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de AT bajo calzada.

Si fuese necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial del Area de Obras Públicas del Cabildo Insular competente. Para ello se dirigirá escrito al Sr. Presidente del Cabildo Insular competente, adjuntándose al mismo un anexo de señalización del cruce de carretera, en el que se incluirá una memoria descriptiva de los trabajos a realizar, así como planos de señalización y del trazado de la línea, según las especificaciones establecidas por dicho organismo.

Para el caso particular de que el tramo de carretera considerado se encuentre en casco urbano, se deberá pedir el permiso pertinente al Ayuntamiento de dicho casco urbano.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

2.2.3.- CANALIZACIONES

2.2.3.1.- APERTURA Y CIERRE DE ZANJA EN CRUCES DE CALLE Y CARRETERAS

En los cruces de calles y carreteras los cables se instalarán en el interior de tubulares al objeto de:

- I.- Asegurar una protección mecánica eficaz frente al elevado esfuerzo de aplastamiento a que está sometido el terreno.
- II.- Evitar una nueva excavación para el paso de otra nueva línea o reparación de la existente.

Teniendo en cuenta la profundidad a que se harán los cruces y dependiendo del número de tubos, así será la profundidad y ancho de la zanja, teniendo como base que la profundidad mínima del cable ha de ser de 1 m.

Los tubos, que normalmente serán de PVC o fibrocemento de \square 200 mm, se instalarán sobre una capa de hormigón de 10 cm de espesor. Una vez colocados los tubos se recubrirá toda la zanja con hormigón hasta una altura de 10 cm inferior al nivel de la calzada, para rellenar ésta con pavimento asfáltico.

La superficie interna de los tubos será lisa. Deberá preverse para futuras ampliaciones varios tubos de reserva dependiendo de la zona y situación del cruce.



Un especial cuidado ha de observarse en la salida de los cables del interior de los tubulares, para evitar el cizallamiento de los mismos en caso de producirse movimientos del terreno.

Los extremos de los tubos de reserva quedarán tapados y en su longitud es importante dejar dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de 2,5 mm. de diámetro como mínimo).

Pág: 77 de 125

Siempre que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la reglamentaria se utilizarán tubos de hierro o chapas metálicas sobre los tubos, de tal forma que aseguren una resistencia mecánica equivalente.

2.2.3.2.- CRUZAMIENTOS CON ORGANISMOS OFICIALES

Los cruzamientos con instalaciones o propiedades de Organismos Oficiales se harán de acuerdo con éstos, siendo los principales:

- Servicio Hidráulico.
- Obras Públicas. Cabildos Insulares.
- Teléfonos.
- Ayuntamientos, etc.

2.2.4.- CANALIZACIONES

2.2.4.1.- CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS EN ACERAS Y PEATONALES

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Ingeniero Director, será necesario su cribado.

Sobre los conductores se colocará una protección mecánica constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x2x6 cm colocados en el sentido del cable. Encima de esta protección se tenderá otra capa con tierra procedente de la excavación, de 20cm de espesor apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta última capa, se extenderá una banda de polietileno de color amarillo-naranja, por la que se advierta la presencia de cables eléctricos, tal y como se establece en la Norma NUECSA 057-150-1 A. A continuación y hasta un nivel de 15 cm bajo la rasante de la acera, se rellenará el resto de la zanja mediante tierra procedente de la excavación, compactando la misma con medios mecánicos, llevándose a cabo el regado de dichas capas de tierra siempre y cuando fuese necesario para adquirir la correcta consistencia del terreno.

Por último, se extenderá una capa de hormigón en masa de 200 kg/m² y 10 cm de espesor, sobre la que se colocará el pavimento o se repondrá el anteriormente colocado.

Los conductores deberán estar enterrados a profundidad no inferior a 0,90 m, excepción hecha en el caso en que se atravesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.



Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

2.2.4.2.- CONDUCTORES ENTUBADOS BAJO CALZADAS, ACERAS Y PEATONALES

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, PVC, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación con el perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ò 20 m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2m para Alta Tensión.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

2.2.4.3.- CRUCES DE CALZADAS

Los cables se instalarán en el interior de tubulares al objeto de:

- Asegurar una protección mecánica eficaz frente a los elevados esfuerzos de aplastamiento a que está sometido el terreno.
- Evitar una nueva excavación para el paso de otra nueva línea o reparación de la existente.

Teniendo en cuenta la profundidad a que se harán los cruces y dependiendo del número de tubos, así será la profundidad y ancho de la zanja, teniendo como base que la profundidad mínima del cable ha de ser de 1 m.



Los tubos de cemento o fibrocemento, hierro o PVC. se instalarán sobre una capa de hormigón de 10 cm de espesor. Una vez colocados los tubos en posición horizontal y recta, se recubrirá toda la zanja con hormigón hasta una altura de 10 cm inferior al de la calzada, para rellenar esta con pavimento asfáltico.

La superficie interna de los tubos será lisa. Deberá preverse para futuras ampliaciones varios tubos de reserva dependiendo de la zona y situación del cruce. El número de tubos de reserva quedará establecido en el documento de la memoria descriptiva y quedará sujeto a criterio de la Compañía Suministradora.

Un especial cuidado ha de observarse en la salida de los cables del interior de los tubulares, para evitar el cizallamiento de los mismos, caso de producirse movimientos del terreno.

Los extremos de los tubos de reserva quedarán tapados y en su longitud es importante dejar dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de 2,5 mm. de diámetro como mínimo). Estos extremos deberán llegar hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación. En las salidas, los conductores se situarán en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

Siempre que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la reglamentaria se utilizarán tubos de hierro o chapas metálicas, sobre los tubos que aseguren resistencia mecánica equivalente.

2.2.4.4.- CRUCES DE GARAJES

En los cruces de entrada de garajes, se preverá igual número de tubos en el caso de los cruces de calzadas, radicando la diferencia en la terminación, la cual se llevará a cabo según lo que se establezca en las Normas subsidiarias del Ayuntamiento en donde se estén llevando a cabo las Obras.

2.2.4.5.- CRUCES CON CURSOS DE AGUAS

Los cruces con cursos de agua, deberán proyectarse con todo detalle, solicitándose, en los casos que fuesen necesarios, autorización de paso de línea subterránea de Alta Tensión al Consejo Insular de Aguas del Cabildo Insular, en donde se estén llevando a cabo las obras en escrito dirigido al Sr. Presidente, incluyendo croquis de la zona, con la posible solución de paso adoptada.

Aún así, la conducción deberá ser enterrada, con protección de hormigonado, como mínimo a 1.50 m por debajo de la solera del cauce, la cual deberá quedar como en su anterior estado.

2.2.4.6.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. Sin embargo, para los casos particulares de cruzamientos de conductores de Alta Tensión, con los de Baja Tensión en los que no se puedan mantener la distancia anteriormente establecida, los conductores de Baja Tensión irán separados de los de Alta Tensión mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales incombustibles y adecuada resistencia.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.



Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de 30 cm.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre si no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm, reduciéndose dicho mínimo a 1 m en el caso particular que el tramo de conducción interesada esté contenida en una protección de no más de 100 m.
- 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a éstos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metalicamente conectada al cable de telecomunicación.

Pág: 81 de 125

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

2.2.5.- TRANSPORTE DE BOBINAS

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

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

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

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

2.2.6.- TENDIDO DE CONDUCTORES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

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

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

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

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



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

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

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de bloques de hormigón vibrado de 50x25x6 cm.

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

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

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

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

Si con motivo de las Obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Ingeniero Director y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de Alta Tensión, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de Alta Tensión, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en la memoria descriptiva o, en su defecto, donde señale el Ingeniero Director.

Una vez tendido el cable los tubos se tapanán con yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.



2.2.6.1.- PROCESO DE TENDIDO

El proceso de tendido se hará según las normas NUECSA que tienen por objeto establecer las dimensiones, anchura y profundidad de las canalizaciones y de acuerdo con las mismas han de respetarse las siguientes consideraciones:

I.- El trazado de la línea será el más corto posible

Así mismo, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- II.- Que la zanja esté bien terminada, con fondo de arena.
- III.- Que se coloquen los rodillos necesarios para que en el proceso de tendido, el cable roce lo menos posible por el terreno.
- IV.- Al sacar el cable de la bobina se tendrá mucho cuidado con los senos o curvaturas y con que éstos no sean inferiores en ningún caso a lo establecido.
- V.- Que una vez tendido, esté lo más recto posible, evitando pequeñas curvaturas.

2.2.7.- PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y/o por choque de herramientas metálicas.

Para ello se colocará una capa protectora constituida por bloques de hormigón vibrado de 50x25x6 cm, cuando se trate de proteger una terna de conductores unipolares o un tripolar. Se incrementará la anchura en 12.5 mm por cada terna de cables unipolares o tripolar adicionales colocados en la misma capa horizontal.

2.2.8.- SEÑALIZACIÓN

Todo conductor o conjunto de conductores deberá estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 20 cm por encima del ladrillo. Cuando los conductores o conjuntos de conductores de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, deberá colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

2.2.9.- IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características, en concordancia con las Normas UNE 21024, para el caso de conductores aislados con papel impregnado y la UNE 21123 para los conductores de aislamiento seco.

2.2.10.- CIERRE DE ZANJAS

El cierre de zanjas se llevará a cabo según lo establecido en los diferentes apartados correspondientes a las aperturas de zanjas.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.



2.2.11.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

2.2.12.- PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas en Alta Tensión de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en Alta Tensión están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un sólo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 50 cm entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.
- En los centros de transformación alimentados en Alta Tensión por cables subterráneos provistos de envueltas conductoras, unidas eléctricamente entre si, se conectarán todas las tierras en una tierra general en los dos casos siguientes:
- Cuando la alimentación en Alta Tensión forma parte de una red de cables subterráneos con envueltas conductoras de suficiente conductividad.
- Cuando la alimentación en Alta Tensión forma parte de una red mixta de líneas aéreas y cables subterráneos con envueltas conductoras, y en ella existen dos o más tramos de cables subterráneos con una longitud total mínima de 3 km. con trazados diferentes y con una longitud cada una de ellos de más de 1 km.

En las instalaciones conectadas a redes constituidas por cables subterráneos con envueltas conductoras de suficiente sección, se pueden utilizar como electrodos de tierra dichas envueltas, incluso sin la adición de otros electrodos de tierra.

2.2.13.- MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalmes, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en Alta Tensión de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.



2.3.- MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre y cuando que no se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación de las Obras a realizar.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Ingeniero Director.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones Particulares.

Los cables instalados serán por los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

2.4.- RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el Ingeniero Director podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego de Condiciones Particulares. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Ingeniero Director contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

Capítulo 3.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA C. T. TIPO INTERIOR

Pág: 86 de 125

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de Centros de Transformación de tipo prefabricado de hormigón.

3.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativas de aplicación serán las dispuestas en el apartado 4 de la Memoria Descriptiva del presente documento, correspondiente a Reglamentos y Normas de Aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

3.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

3.2.1.- CONDICIONES GENERALES

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, a lo especificado en los documentos del Proyecto y reglamentación vigente.

Cualquier modificación en cuanto a formas, sistemas de protección, puesta a tierra, medidas, número de aparatos, calidad, etc., sólo podrá realizarse previa autorización por escrito del Ingeniero Director.

Antes de la instalación, el Contratista presentará al Ingeniero Director los catálogos, muestras, etc., que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por el Ingeniero Director.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de Obra aunque no estén indicadas en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que elija la Dirección, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de Obra, aún después de colocado, si no cumplierse con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan con las calidades exigidas.

3.2.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

En caso de tener que realizar un vaciado de solar donde se vaya a ubicar el C.T., se hará por procedimientos mecánicos teniendo en cuenta las prescripciones sobre seguridad de personas y cosas.

La apertura de zanja se hará igualmente con retroexcavadora con refilo a mano, siendo la carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes, a cuenta del Contratista.

3.2.3.- MONTAJE DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓNN.º 966
Fecha 27/06/2020

Se deberá realizar el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del Centro de Transformación, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura ni en su aparamenta, para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Pág: 87 de 125

La colocación del Transformador en su celda, se realizará de forma que éste quede correctamente instalado sobre las vigas de apoyo de la misma, colocando las bornas de AT para el lado del fondo. Una vez instalado el Transformador, se realizarán las conexiones previstas en el lado de AT y en el de BT

Las conexiones de BT se ajustarán a lo dispuesto en el vigente Reglamentos Electrotécnico para Baja Tensión.

Ningún circuito de BT se situará sobre la vertical de los circuitos de AT ni a menos de 45 cm en otro caso, salvo que se instalen tubos o pantallas metálicas de protección.

3.2.4.- DEPÓSITO DE MATERIALES

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

Será obligación de la Contrata, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

3.3.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES**3.3.1.- OBRA CIVIL**

La envolvente empleada en la ejecución de este Centro cumplirá las Condiciones Generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, y paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques, señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

3.3.2.- APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen SF6 (hexafluoruro de azufre) para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: el aislamiento integral en hexafluoruro de azufre confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del Centro de Transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el Centro de Transformación.
- Corte: el corte en SF6 resulta más seguro que al aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad in situ del Centro de Transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el Centro.



Se emplearán celdas del tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

3.3.3.- TRANSFORMADORES

Pág: 89 de 125
El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.3.4.- EQUIPOS DE MEDIDA

Al tratarse de un Centro de Transformación para distribución pública, no se incorpora medida de energía en Media Tensión, por lo que esta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales de Media Tensión, en el punto de derivación hacia cada cliente en Baja Tensión, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

3.4.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas y conjuntos integrados en los circuitos de la instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Industria y Energía.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

3.5.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo a frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo a onda de choque 1,2/50 milisegundos.
- Verificación del grado de protección.



3.6.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El Centro de Transformación deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

La anchura de los pasillos debe observar el Reglamento de Alta Tensión (MIE-RAT 14, apartado 5.1), e igualmente, debe permitir la extracción total de cualquiera de las celdas instaladas, siendo por lo tanto la anchura útil del pasillo superior al mayor de los fondos de esas celdas.

En el interior del Centro de Transformación no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras oportunas en el Centro de Transformación se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc. , y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de apartamentada y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia nominal.

Junto al accionamiento de la apartamentada de las celdas, se incorporarán de forma gráfica y clara las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha apartamentada. Igualmente, si la celda contiene SF₆ bien sea para el corte o para el aislamiento, debe dotarse con un manómetro para la comprobación de la correcta presión de gas antes de realizar la maniobra.

Antes de la puesta en servicio en carga del Centro de Transformación, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

3.7.- OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- VI.- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.



VII.- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los C.T. interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del C.T.

VIII.- La conexión de fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

IX.- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

X.- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

3.8.- PROTECCIONES CONTRA SOBRE - INTENSIDADES

Todas las instalaciones deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las corrientes de cortocircuito y las de sobrecargas cuando estas puedan producir averías y daño en las instalaciones.

La protección del transformador se realizará contra cortocircuito mediante fusible APR y contra sobreintensidades y calentamiento mediante termómetro de esfera y bobina de disparo.

3.9.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Toda instalación eléctrica deberá disponer de una protección o instalación de tierra diseñada en forma tal que en ningún punto normalmente accesible del interior de la instalación eléctrica, las personas puedan estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella.

El estudio de la instalación de puesta a tierra se ha realizado con el siguiente procedimiento:

XI.- Investigación de las características del suelo.

Según las “Instrucciones generales de puesta a tierra”, se deberán realizar dos sistemas de puesta a tierra:

XII.- Puesta a tierra de protección. Se conectarán a la tierra de protección todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías o accidentes, como son los herrajes del C.T., tales como protecciones de celdas, la carcasa de aparamenta, carcasa del transformador, chasis cuadro BT, tapas de canaleta, etc. (salvo puerta y ventanas).

XIII.- Puesta a tierra de servicio. Se deberán conectar a la tierra de servicio, el neutro del transformador, los circuitos de BT de los transformadores de medida y las puestas a tierra de los seccionadores.

No obstante, tal como se especifica en la MIE RAT-13, apartado 6.3 (Interconexión de las instalaciones de tierra), las puestas a tierra de protección y de servicio deberán interconectarse, constituyendo una instalación de tierra general, exceptuándose de esta regla general aquellas puestas a tierra en las que puedan presentarse en algún punto tensiones peligrosas para las personas, bienes o instalaciones eléctricas. Por lo tanto, se preverán tierras separadas, una para el neutro del transformador y otra para los demás elementos de la instalación.



La distancia de seguridad entre ambos circuitos de tierra y entre éstos y los herrajes no puestos a tierra serán superiores a 22 cm.

3.9.1.- PUESTA EN SERVICIO

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere, y a continuación la aparata de conexión siguiente, hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos al transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de Alta Tensión, procederemos a conectar la red de Baja Tensión.

3.9.2.- SEPARACIÓN DE SERVICIO

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

3.9.3.- MANTENIMIENTO

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuesen necesarios.

Las celdas tipo COMPACTAS, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparata interior en gas SF6, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

3.10.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto, firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificado de fin de obra.
- Conformidad por parte de la Compañía suministradora.

3.11.- LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este C.T. de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado Centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

Arrecife de Lanzarote, abril de 2020

Fdo: Oscar Galván Santana
Ingeniero Técnico Industrial



INGOGS
Ingeniería

Pág: 92 de 125

PROYECTO DE
**NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y
LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO
SANITARIO**

**VI.- ESTADO DE MEDICIONES Y
PRESUPUESTO**

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS
NIF / CIF: U76341312
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

PETICIONARIO / REPRESENTANTE

D. MICHELE LAPADULA
NIF / CIF: AX7955005
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

EMPLAZAMIENTO

C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. TEGUISE (LANZAROTE)

AUTOR/ES

D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
e-mail: galvan@ingogs.com

Expediente: **20027**
Trabajo: **6469**
Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales
SANTA CRUZ DE TENERIFE

VISADO

N.º 968/2020

Fecha 27/04/2020

ÍNDICE DEL ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Docum. I.- MEDICIONES

- Pág: 93 de 125
- Capítulo 1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.
 - Capítulo 2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Docum. II.- PRESUPUESTO

- Capítulo 1.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.
- Capítulo 2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Docum. III.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales
SANTA CRUZ DE TENERIFE

VISADO

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

Pág: 94 de 125

MEDICIONES



Capítulo I LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.

N.º	Ud	Descripción	Medición
N.º 968	1.1.2	OBRA CIVIL	
Fecha	27-04-2020		

1.1.1 MI Apertura y cierre de zanja de MT, en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con un tubo de $\varnothing 200$ mm, con excavación mecánica. Unidad formada por: 1 ml excavación de zanja de 1,20 m de profundidad y 0,65 m, 1 ml de aportación y colocación de tubo de P.V.C. de $\varnothing 200$ mm de diametro interior y espesor mínimo 4 mm, incluido guía de acero galvanizada de 3 mm o cuerda de nylon de 4 mm de ancho para una terna de cables, P.A. de relleno y compactación de tierras. Carga y transporte a vertedero, señalización reglamentaria de zanja y peposición de elementos y/o servicios afectados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1		70,000			70,000	
Tramo 2		162,000			162,000	
Tramo 4		85,000			85,000	
					317,000	317,000
Total MI						317,000

1.1.2 MI Apertura y cierre de zanja de MT, en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con dos tubos de $\varnothing 200$ mm, con excavación mecánica. Unidad formada por: 1 ml excavación de zanja de 1,20 m de profundidad y 0,90 m, 2 ml de aportación y colocación de tubo de P.V.C. de $\varnothing 200$ mm de diametro interior y espesor mínimo 4 mm, incluido guía de acero galvanizada de 3 mm o cuerda de nylon de 4 mm de ancho para una terna de cables, P.A. de relleno y compactación de tierras. Carga y transporte a vertedero, señalización reglamentaria de zanja y peposición de elementos y/o servicios afectados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 3		102,000			102,000	
					102,000	102,000
Total MI						102,000

1.1.3 M² Demolición y reposición de pavimento en calle o carretera, formado por: 1 m² demolición de pavimento asfáltico con su solera, 1 m² reposición de pavimento asfáltico "en caliente" de 5 cm de espesor, compactado sobre solera de hormigón existente. P.A. carga, descarga y transporte al vertedero de escombros.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1		70,000	0,800		56,000	
Tramo 2		162,000	0,800		129,600	
Tramo 4		85,000	0,800		68,000	
Tramo 3		102,000	1,100		112,200	
					365,800	365,800
Total M²						365,800

1.1.4 H Ayudas de albañilería, para las instalaciones. Incluye cualquier trabajo de albañilería para la correcta ejecución de las instalaciones, como; abertura a mano y tapado de pasamuros, rosas en paredes, huecos de ventilación, etc. Colocación de cajas de registro, mecanismos, etc. Formación de muretes, etc. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajos varios	48				48,000	
					48,000	48,000
Total H						48,000

1.2.- CABLES Y ACCESORIOS



Capítulo 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.

Nº	Ud	Descripción	Medición
N.º	968/2020		
Fecha	27-04-2020		

Pág: 96 de 125

1.2.1 MI Línea Subterráneas de MT trifásica, RH5Z1 (S) AL 12/20 kV de 1(3x150) mm² instalada bajo tubo. Línea formada por 3 metros de cable unipolar de 1x150 mm² de sección, tipo RH5Z1 (S) AL 12/20 kV, con conductor de aluminio semirrígido clase 2 según IEC 60228, con pantalla sobre conductor de semiconductor extruido, aislamiento de Polietileno reticulado, tipo XLPE, pantalla sobre aislamiento de semiconductor extruido, pantalla metálica de cinta de aluminio longitudinal, cubierta externa de compuesto LSOH color rojo, construido según norma UNE 211620 y temperatura máxima de utilización de 90°C, instalado bajo tubo enterrado. Canalización no incluida. Incluso tendido del cable, p.p. de carga, descarga y transportes de bobinas, y pequeños materiales y medios auxiliares. Unidad totalmente puesta en obra y tendida bajo tubo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tramo 1	1	85,000			85,000	
Tramo 2	1	165,000			165,000	
Tramo 4	2	110,000			220,000	
Tramo 3	1	105,000			105,000	
					575,000	575,000
Total MI						575,000

1.2.2 Ud Terminal enchufable en T-400 A, para cables de aislamiento seco, de la casa Pirelli, gama FORMFIT, tipo PMA-3-400/24 AC hasta 15/25 KV según norma UNE 21116. Formado por kit referencia PMA 3-400/24 AC, con 24 KV de tensión máxima, para cable de Aluminio o cobre de 1x150 mm², 12/20 KV. Incluida mano de obra de ejecución y P.A. de pequeño material y transporte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nuevo CT	6				6,000	
					6,000	6,000
Total Ud						6,000



Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
N.º	968	2.1.2 OBRAS CIVIL	
Fecha	27-04-2020		

2.1.1 Ud Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFU-5/20 de ORMAZABAL o similar, de dimensiones generales aproximadas 6080 mm de largo, por 2380 mm de fondo, por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Unidad puesta en obra, totalmente montada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nuevo CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

2.1.2 Ud Excavación, nivelación y compactación del terreno para C.T. tipo PFU-5 de ORMAZABAL o similar, de hasta 1.000 KVA, formada por: 1 Ud. Excavación de 0,60 m de profundidad, 6,88 m de longitud y 3,18 m de ancho, en cuyo fondo se dispondrá de una capa de arena compactada de nivelación, de 10 cm de espesor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nuevo CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

2.1.3 H Ayudas de albañilería, para las instalaciones. Incluye cualquier trabajo de albañilería para la correcta ejecución de las instalaciones, como; abertura a mano y tapado de pasamuros, rosas en paredes, huecos de ventilación, etc. Colocación de cajas de registro, mecanismos, etc. Formación de muretes, etc. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajos varios	48				48,000	
					48,000	48,000
Total H						48,000

2.2.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE M.T.

2.2.1 Ud Celda modular ORMAZABAL tipo CGMCOSMOS-L o similar con función de línea. Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas SF6, preparado para una eventual inmersión, con aparillaje de Un = 24 KV, In = 400 A e Icc = 16 kA / 40 kA. Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm. Mando motorizado tipo BM. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT Entrada de Línea	1				1,000	
CT Salida de Línea	1				1,000	
CT Abonado	1				1,000	
					3,000	3,000
Total Ud						3,000

2.2.2 Ud Celda ORMAZABAL tipo CGMCOSMOS-P o similar, con función de protección con fusibles. Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas SF6, preparado para una eventual inmersión, con aparillaje de Un = 24 KV, In = 400 A e Icc = 16 kA / 40 kA, sin fusible. Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm. Mando (fusibles) manual tipo BR y Relé de protección tipo ekor.rpt-201A. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT Protección de Trafo	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000



Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

N.º	Ud	Descripción	Medición
N.º	968/2020		
Fecha	27-04-2020		

Pág: 98 de 125

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT Remonte	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

- 2.2.4 Ud Celda modular ORMAZABAL tipo CGMCOSMOS-M o similar con función de medida. Módulo metálico conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los aparatos y materiales adecuados, con aparallaje de Un = 24 KV. Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm. Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexiada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT Medida	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

- 2.2.5 Ud Conexión del transformador en MT, formado por: 3x10 m de cable de MT de Cu y 35 mm², para los puentes de conexión celda de protección-transformador. 3 Conos deflector modelo OTK224 o similar. 3 terminaciones EUROMODLD de 24 kV tipo enchufable acodada modelo K-158 LR o similar. 2 Ud. herraje de sujeción con cepo no férrico. P.A. tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeño material. P.A. conexión del transformador. P.A. confección y colocación de los conos deflectores y conectadores enchufables en los cables de M.T. P.A. conexiada de los cables de M.T. a la celda de protección. P.A. transporte de los elementos anteriores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conexión Celda - Trafo	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

- 2.2.6 Ud Conexión entre celdas modulares en M.T, formado por: 3x2 m de cable de M.T. de Cu y 35 mm², para los puentes de conexión entre celdas de MT. 3 Ud. Cono deflector I de interior. 3 ud. Conector I enchufable estanco tipo K-158 LR, o similar. P.A. tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeño material. P.A. confección y colocación de los conos deflectores y conectadores enchufables en los cables de M.T.. P.A. conexiada de los cables de M.T. a las celdas. P.A. transporte de los elementos anteriores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entre Celdas	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

- 2.2.7 Ud Fusible A.T. de baja disipación de calor, norma DIN-43625, de 50 A. Puesto en el C.T.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Celda de Protección	3				3,000	
					3,000	3,000
Total Ud						3,000

2.3.- TRANSFORMADORES



Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
N.º	968/2020		
Fecha	27-04-2020		

Pág: 99 de 125

2.3.1 Ud Transformador trifásico de 630 KVA, fabricado según norma UNE 21428-1, con relación de transformación 20.000/420V +2,5 +5 +7,5 +10%, de refrigeración natural en éster biodegradable, con termómetro y otros accesorios y equipamientos varios, incluso transporte del transformador, instalación en celda y conexas tanto en Baja como en Media Tensión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

2.4.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE B.T.

2.4.1 Ud Cuadro de distribución BT ORMAZABAL modelo CBT-B2, con interruptor en carga y fusibles. Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con; Un interruptor manual de corte en carga de 1000 A. Una salida formada por bases portafusibles. Tensión nominal: 440 V. Aislamiento: 10 kV. Dimensiones: Alto: 1820 mm / Ancho: 580 mm / Fondo: 300 mm. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

2.4.2 Ud Puente de conexión del transformador al cuadro de Baja Tensión con 11(1x150) mm² tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 kV y 3 m de longitud. Unidad formada por: 33 m de cable de 1x150 mm² tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, con conductor de Cu flexible clase 5 y aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina en color verde, construido según norma UNE-EN 21123-4, clase CPR Cca-s1b,d1,a1 y temperatura máxima de utilización de 90°C, terminales reforzados y pequeño material. P.A. confección y colocación de los terminales en los cables. P.A. conexionado de los cables. P.A. transporte de los elementos anteriores. P.A. apertura de hueco celda transformador, pasacables al cuadro de BT. Unidad totalmente terminada y conexionada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

2.4.3 Ud Equipo de Medida de Energía, formado por contador tarificador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación. Unidad totalmente montada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Exterior	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

2.5.- SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

2.5.1 Ud Puesta a Tierra en configuración tipo 5/62, formada por: 6 Ud. pica de acero cobreado de 2 m. P.A. conductor de Cu de 50 mm². 6 Ud. piezas de conexión. P.A. tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeño material. P.A. transporte y colocación de los elementos anteriores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Exterior	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000



Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

N.º	Ud	Descripción	Medición
N.º 968/2020			
Fecha 27-04-2020	2.5.2 Ud	Puesta a tierra de neutro o de servicio, compuesta por; 2 Uds. de picas de acero cobreado de 1,5 m de longitud y ø14 mm de diámetro, 25 m de cable tipo RV-K 0,6/1 KV, con conductor de Cu flexible clase 5 y aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, construido según norma UNE-EN 21123-2, clase CPR Eca y temperatura máxima de utilización de 90°C, instalado tendido en superficie. Incluso accesorios de montaje y conexión. Unidad totalmente montada, conexionada y comprobada.	

Pág: 100 de 120

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Exterior	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:						1,000

- 2.5.3 Ud Red de tierras de protección en interior del edificio de transformación, formada por cable Cu desnudo de 50 mm² o varilla de Cu de 8 mm, terminal tubular reforzado a compresión para cable de Cu-50, tornillos M-12, grapas de derivación Cu/Cu con tornillería de acero inoxidable AISI-316.5 M. Tubo aislante rígido de PVC de 20 mm y 2,5 mm de espesor. Desconector para medición de resistencia de puesta a tierra según norma de la compañía suministradora. Incluso transporte y colocación de los elementos anteriores y p.p. de tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeños materiales y medios auxiliares. Unidad totalmente terminada y conectada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:						1,000

- 2.5.4 Ud Red de tierras de de servicio o neutro en interior del edificio de transformación, formada por: cable Cu aislado de 50 mm², terminales tubular reforzado a compresión, para cable de Cu-50, tornillos M-12, Tubo aislante rígido de PVC de 25 mm y 2,5 mm de espesor. Desconector para medición de resistencia de puesta a tierra según norma de la compañía suministradora. Incluso transporte y colocación de los elementos anteriores y p.p. de tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeños materiales y medios auxiliares. Unidad totalmente terminada y conectada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:						1,000

2.6.- OTROS

- 2.6.1 Ud Protección metálica para defensa del transformador. Unidad formada por una protección metálica con cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente. Incluso p.p. de pequeño material para su fijación y medios auxiliares. Unidad totalmente montada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:						1,000



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales
SANTA CRUZ DE TENERIFE

Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

VISADO

Nº Ud Descripción

Medición

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

Pág: 101 de 123

N.º	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.6.2	Ud	Instalación de alumbrado interior para CT, realizada con cables flexibles tipo HO7V-K 1x1,5 mm ² , no propagador de la llama, canalizados bajo tubo rígido de PVC de 20 mm de diámetro, curvable en caliente, CLASE 4321. 2 Ud. aplique de luz con protección mecánica tipo buque con lámpara led, 1 Ud. caja modular para montaje de tres elementos (1 dif. y dos magnetotérmicos). 3 Ud. caja de derivación, 1 Ud. toma de corriente auxiliar de intemperie de 2x1,5+T. 1 Ud. interruptor de 2x10 A con señal luminosa. 1 Ud. int. magn. de 2x15 A. 1 Ud int. diferencial. P.A. pequeño material. P.A. realización de líneas auxiliares para alumbrado del recinto del C.T.. Transporte y montaje elementos anteriores.						
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
2.6.3	Ud	Taburete aislante 24 KV.						
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
2.6.4	Ud	Par de guantes fabricados en látex puro, con dedos y huecos para la palma de la mano levemente flexionados en posición natural, según Norma UNE-EN 60903/CEI 903, Clase 3, Marcado CE, Categoría M, Tensión de prueba 30.000V, Tensión de utilización 26.500V, Espesor Medio 2,9 mm, Peso aproximado 560 Kg. Puesto en el C.T.						
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
2.6.5	Ud	Casco con visera, puesto en el C.T.						
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
2.6.6	Ud	Pertiga de salvamento 24 KV.						
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
2.6.7	Ud	Extintor de polvo químico seco contra fuegos A, B y C, de 6 Kg, eficacia 21A-113B, marca AÉRO-FEU o similar, con soporte, manómetro y manguera con difusor según norma UNE-23110 y NTE IPF-38						
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
2.6.8	Ud	Cuadro prescripciones, cartel "5 REGLAS DE ORO". Colocado.						
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000



Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
N.º 968/2020			
Fecha 27-04-2020	2.6.9 Ud	Cartel primeros auxilios, formado por placas instrucciones primeros auxilios 420x297 mm. Colocado.	

Pág: 102 de 125		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT		1				1,000	
						1,000	1,000
Total Ud							1,000

2.6.10 Ud Cartel de funcionamiento del Centro de Transformación, colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud						1,000

2.6.11 Ud Placa de Riesgo eléctrico, colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT	3				3,000	
					3,000	3,000
Total Ud						3,000

Arrecife de Lanzarote, abril de 2020

Fdo: Oscar Galván Santana
Ingeniero Técnico Industrial



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos Industriales
SANTA CRUZ DE TENERIFE

VISADO

N.º 968/2020

Fecha 27-04-2020

Pág: 103 de 125

PRESUPUESTO

Capítulo 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- OBRA CIVIL					
N.º	968/2020				
Fecha	27.10.2020				
		Apertura y cierre de zanja de MT, en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con un tubo de $\varnothing 200$ mm, con excavación mecánica. Unidad formada por: 1 ml excavación de zanja de 1,20 m de profundidad y 0,65 m, 1 ml de aportación y colocación de tubo de P.V.C. de $\varnothing 200$ mm de diametro interior y espesor mínimo 4 mm, incluido guía de acero galvanizada de 3 mm o cuerda de nylon de 4 mm de ancho para una terna de cables, P.A. de relleno y compactación de tierras. Carga y transporte a vertedero, señalización reglamentaria de zanja y reposición de elementos y/o servicios afectados.	317,000	74,12	23.496,040
1.1.2	MI	Apertura y cierre de zanja de MT, en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con dos tubos de $\varnothing 200$ mm, con excavación mecánica. Unidad formada por: 1 ml excavación de zanja de 1,20 m de profundidad y 0,90 m, 2 ml de aportación y colocación de tubo de P.V.C. de $\varnothing 200$ mm de diametro interior y espesor mínimo 4 mm, incluido guía de acero galvanizada de 3 mm o cuerda de nylon de 4 mm de ancho para una terna de cables, P.A. de relleno y compactación de tierras. Carga y transporte a vertedero, señalización reglamentaria de zanja y reposición de elementos y/o servicios afectados.	102,000	103,79	10.586,580
1.1.3	M ²	Demolición y reposición de pavimento en calle o carretera, formado por: 1 m ² demolición de pavimento asfáltico con su solera, 1 m ² reposición de pavimento asfáltico "en caliente" de 5 cm de espesor, compactado sobre solera de hormigón existente. P.A. carga, descarga y transporte al vertedero de escombros.	365,800	31,65	11.577,570
1.1.4	H	Ayudas de albañilería, para las instalaciones. Incluye cualquier trabajo de albañilería para la correcta ejecución de las instalaciones, como; abertura a mano y tapado de pasamuros, rosas en paredes, huecos de ventilación, etc. Colocación de cajas de registro, mecanismos, etc. Formación de muretes, etc. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	48,000	18,99	911,520
Total 1.1.- OBRA CIVIL ...					46.571,710

1.2.- CABLES Y ACCESORIOS

Capítulo 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.2.1	Mi	Línea Subterráneas de MT trifásica, RH5Z1 (S) AL 12/20 kV de 1(3x150) mm ² instalada bajo tubo. Línea formada por 3 metros de cable unipolar de 1x150 mm ² de sección, tipo RH5Z1 (S) AL 12/20 kV, con conductor de aluminio semirrígido clase 2 según IEC 60228, con pantalla sobre conductor de semiconductor extruido, aislamiento de Polietileno reticulado, tipo XLPE, pantalla sobre aislamiento de semiconductor extruido, pantalla metálica de cinta de aluminio longitudinal, cubierta externa de compuesto LSOH color rojo, construido según norma UNE 211620 y temperatura máxima de utilización de 90°C, instalado bajo tubo enterrado. Canalización no incluida. Incluso tendido del cable, p.p. de carga, descarga y tranportes de bobinas, y pequeños materiales y medios auxiliares. Unidad totalmente puesta en obra y tendida bajo tubo.	575,000	65,25	37.518,750
1.2.2	Ud	Terminal enchufable en T-400 A, para cables de aislamiento seco, de la casa Pirelli, gama FORMFIT, tipo PMA-3-400/24 AC hasta 15/25 KV según norma UNE 21116. Formado por kit referencia PMA 3-400/24 AC, con 24 KV de tensión máxima, para cable de Aluminio o cobre de 1x150 mm ² , 12/20 KV. Incluida mano de obra de ejecución y P.A. de pequeño material y transporte.	6,000	300,81	1.804,860
Total 1.2.- CABLES Y ACCESORIOS ...					39.323,610
TOTAL CAPÍTULO Nº 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. ...					85.895,320

Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- OBRA CIVIL					
N.º	968/2020				
Fecha	27.10.20				
2.1.1	Ud	Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFU-5/20 de ORMAZABAL o similar, de dimensiones generales aproximadas 6080 mm de largo, por 2380 mm de fondo, por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Unidad puesta en obra, totalmente montada.	1,000	21.139,57	21.139,570
2.1.2	Ud	Excavación, nivelación y compactación del terreno para C.T. tipo PFU-5 de ORMAZABAL o similar, de hasta 1.000 KVA, formada por: 1 Ud. Excavación de 0,60 m de profundidad, 6,88 m de longitud y 3,18 m de ancho, en cuyo fondo se dispondrá de una capa de arena compactada de nivelación, de 10 cm de espesor.	1,000	871,46	871,460
2.1.3	H	Ayudas de albañilería, para las instalaciones. Incluye cualquier trabajo de albañilería para la correcta ejecución de las instalaciones, como; abertura a mano y tapado de pasamuros, rosas en paredes, huecos de ventilación, etc. Colocación de cajas de registro, mecanismos, etc. Formación de muretes, etc. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	48,000	18,99	911,520
Total 2.1.- OBRA CIVIL ...					22.922,550
2.2.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE M.T.					
2.2.1	Ud	Celda modular ORMAZABAL tipo CGMCOSMOS-L o similar con función de línea. Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas SF6, preparado para una eventual inmersión, con aparillaje de Un = 24 KV, In = 400 A e Icc = 16 kA / 40 kA. Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm. Mando motorizado tipo BM. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.	3,000	5.487,82	16.463,460
2.2.2	Ud	Celda ORMAZABAL tipo CGMCOSMOS-P o similar, con función de protección con fusibles. Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas SF6, preparado para una eventual inmersión, con aparillaje de Un = 24 KV, In = 400 A e Icc = 16 kA / 40 kA, sin fusible. Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm. Mando (fusibles) manual tipo BR y Relé de protección tipo ekor.rpt-201A. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.	1,000	6.439,35	6.439,350
2.2.3	Ud	Celda modular de ORMAZABAL, tipo CGMCOSMOS-RC o similar, con función de remonte de cables. Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarado general, con aparillaje de 24 KV. Dimensiones 365 mm / 735 mm / 1740 mm. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.	1,000	1.551,43	1.551,430

Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.4	Ud	Celda modular ORMAZABAL tipo CGMCOSMOS-M o similar con función de medida. Módulo metálico conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, con aparallaje de Un = 24 KV. Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm. Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.	1,000	6.654,41	6.654,410
2.2.5	Ud	Conexión del transformador en MT, formado por: 3x10 m de cable de MT de Cu y 35 mm ² , para los puentes de conexión celda de protección-transformador. 3 Conos deflector modelo OTK224 o similar. 3 terminaciones EUROMODLD de 24 kV tipo enchufable acodada modelo K-158 LR o similar. 2 Ud. herraje de sujeción con cepo no férrico. P.A. tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeño material. P.A. conexión del transformador. P.A. confección y colocación de los conos deflectores y conectadores enchufables en los cables de M.T. P.A. conexionado de los cables de M.T. a la celda de protección. P.A. transporte de los elementos anteriores.	1,000	1.286,32	1.286,320
2.2.6	Ud	Conexión entre celdas modulares en M.T, formado por: 3x2 m de cable de M.T. de Cu y 35 mm ² , para los puentes de conexión entre celdas de MT. 3 Ud. Cono deflector I de interior. 3 ud. Conector I enchufable estanco tipo K-158 LR, o similar. P.A. tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeño material. P.A. confección y colocación de los conos deflectores y conectadores enchufables en los cables de M.T.. P.A. conexionado de los cables de M.T. a las celdas. P.A. transporte de los elementos anteriores.	1,000	1.083,37	1.083,370
2.2.7	Ud	Fusible A.T. de baja disipación de calor, norma DIN-43625, de 50 A. Puesto en el C.T.	3,000	34,34	103,020
Total 2.2.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE M.T. ...					33.581,360

2.3.- TRANSFORMADORES

2.3.1	Ud	Transformador trifásico de 630 KVA, fabricado según norma UNE 21428-1, con relación de transformación 20.000/420V +2,5 +5 +7,5 +10%, de refrigeración natural en éster biodegradable, con termómetro y otros accesorios y equipamientos varios, incluso transporte del transformador, instalación en celda y conexionado tanto en Baja como en Media Tensión.	1,000	11.697,96	11.697,960
Total 2.3.- TRANSFORMADORES ...					11.697,960

Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.4.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE B.T.					
N.º 96872020		2.4.1 Ud Cuadro de distribución BT ORMAZABAL modelo CBT-B2, con interruptor en carga y fusibles. Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con; Un interruptor manual de corte en carga de 1000 A. Una salida formada por bases portafusibles. Tensión nominal: 440 V. Aislamiento: 10 kV. Dimensiones: Alto: 1820 mm / Ancho: 580 mm / Fondo: 300 mm. Unidad puesta en obra, colocada en el C.T. y conexionada.	1,000	3.609,59	3.609,590
2.4.2	Ud	Puente de conexión del transformador al cuadro de Baja Tensión con 11(1x150) mm ² tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 kV y 3 m de longitud. Unidad formada por: 33 m de cable de 1x150 mm ² tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, con conductor de Cu flexible clase 5 y aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina en color verde, construido según norma UNE-EN 21123-4, clase CPR Cca-s1b,d1,a1 y temperatura máxima de utilización de 90°C, terminales reforzados y pequeño material. P.A. confección y colocación de los terminales en los cables. P.A. conexionado de los cables. P.A. transporte de los elementos anteriores. P.A. apertura de hueco celda transformador, pasacables al cuadro de BT. Unidad totalmente terminada y conexionada.	1,000	864,71	864,710
2.4.3	Ud	Equipo de Medida de Energía, formado por contador tarificador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación. Unidad totalmente montada y funcionando.	1,000	3.332,78	3.332,780
Total 2.4.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE B.T. ...					7.807,080

2.5.- SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

2.5.1	Ud	Puesta a Tierra en configuración tipo 5/62, formada por: 6 Ud. pica de acero cobreado de 2 m. P.A. conductor de Cu de 50 mm ² . 6 Ud. piezas de conexión. P.A. tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeño material. P.A. transporte y colocación de los elementos anteriores.	1,000	380,63	380,630
2.5.2	Ud	Puesta a tierra de neutro o de servicio, compuesta por; 2 Uds. de picas de acero cobreado de 1,5 m de longitud y ø14 mm de diámetro, 25 m de cable tipo RV-K 0,6/1 KV, con conductor de Cu flexible clase 5 y aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC, construido según norma UNE-EN 21123-2, clase CPR Eca y temperatura máxima de utilización de 90°C, instalado tendido en superficie. Incluso accesorios de montaje y conexión. Unidad totalmente montada, conexionada y comprobada.	1,000	232,84	232,840

Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.5.3	Ud	Red de tierras de protección en interior del edificio de transformación, formada por cable Cu desnudo de 50 mm ² o varilla de Cu de 8 mm, terminal tubular reforzado a compresión para cable de Cu-50, tornillos M-12, grapas de derivación Cu/Cu con tornillería de acero inoxidable AISI-316.5 M. Tubo aislante rígido de PVC de 20 mm y 2,5 mm de espesor. Desconectador para medición de resistencia de puesta a tierra según norma de la compañía suministradora. Incluso transporte y colocación de los elementos anteriores y p.p. de tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeños materiales y medios auxiliares. Unidad totalmente terminada y conectada.	1,000	429,70	429,700
2.5.4	Ud	Red de tierras de de servicio o neutro en interior del edificio de transformación, formada por: cable Cu aislado de 50 mm ² , terminales tubular reforzado a compresión, para cable de Cu-50, tornillos M-12, Tubo aislante rígido de PVC de 25 mm y 2,5 mm de espesor. Desconectador para medición de resistencia de puesta a tierra según norma de la compañía suministradora. Incluso transporte y colocación de los elementos anteriores y p.p. de tornillería de acero inoxidable AISI-316 y pequeños materiales y medios auxiliares. Unidad totalmente terminada y conectada.	1,000	574,79	574,790
Total 2.5.- SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA ...					1.617,960

2.6.- OTROS

2.6.1	Ud	Protección metálica para defensa del transformador. Unidad formada por una protección metálica con cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente. Incluso p.p. de pequeño material para su fijación y medios auxiliares. Unidad totalmente montada.	1,000	283,45	283,450
2.6.2	Ud	Instalación de alumbrado interior para CT, realizada con cables flexibles tipo HO7V-K 1x1,5 mm ² , no propagador de la llama, canalizados bajo tubo rígido de PVC de 20 mm de diámetro, curvable en caliente, CLASE 4321. 2 Ud. aplique de luz con protección mecánica tipo buque con lámpara led, 1 Ud. caja modular para montaje de tres elementos (1 dif. y dos magnetotérmicos). 3 Ud. caja de derivación, 1 Ud. toma de corriente auxiliar de intemperie de 2x1,5+T. 1 Ud. interruptor de 2x10 A con señal luminosa. 1 Ud. int. magn. de 2x15 A. 1 Ud int. diferencial. P.A. pequeño material. P.A. realización de líneas auxiliares para alumbrado del recinto del C.T.. Transporte y montaje elementos anteriores.	1,000	164,58	164,580
2.6.3	Ud	Taburete aislante 24 KV.	1,000	75,13	75,130

Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.6.4	Ud	Par de guantes fabricados en látex puro, con dedos y huecos para la palma de la mano levemente flexionados en posición natural, según Norma UNE-EN 60903/CEI 903, Clase 3, Marcado CE, Categoría M, Tensión de prueba 30.000V, Tensión de utilización 26.500V, Espesor Medio 2,9 mm, Peso aproximado 560 Kg. Puesto en el C.T.	1,000	33,00	33,000
2.6.5	Ud	Casco con visera, puesto en el C.T.	1,000	46,20	46,200
2.6.6	Ud	Pertiga de salvamento 24 KV.	1,000	33,06	33,060
2.6.7	Ud	Extintor de polvo químico seco contra fuegos A, B y C, de 6 Kg, eficacia 21A-113B, marca AÉRO-FEU o similar, con soporte, manómetro y manguera con difusor según norma UNE-23110 y NTE IPF-38	1,000	41,83	41,830
2.6.8	Ud	Cuadro prescripciones, cartel "5 REGLAS DE ORO". Colocado.	1,000	3,31	3,310
2.6.9	Ud	Cartel primeros auxilios, formado por placas instrucciones primeros auxilios 420x297 mm. Colocado.	1,000	3,31	3,310
2.6.10	Ud	Cartel de funcionamiento del Centro de Transformación, colocado.	1,000	6,60	6,600
2.6.11	Ud	Placa de Riesgo eléctrico, colocado.	3,000	3,30	9,900
Total 2.6.- OTROS ...					700,370
TOTAL CAPÍTULO Nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN ...					78.327,280

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)**

Capítulo 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.	85.895,32
1.1.- OBRA CIVIL	46.571,71
1.2.- CABLES Y ACCESORIOS	39.323,61
Capítulo 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	78.327,28
2.1.- OBRA CIVIL	22.922,55
2.2.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE M.T.	33.581,36
2.3.- TRANSFORMADORES	11.697,96
2.4.- EQUIPOS Y ACCESORIOS DE B.T.	7.807,08
2.5.- SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA	1.617,96
2.6.- OTROS	700,37
TOTAL ...	164.222,60

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL A LA EXPRESADA CANTIDAD DE:
CIENTO SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Arrecife de Lanzarote, abril de 2020

Fdo: Oscar Galván Santana
Ingeniero Técnico Industrial



Pág: 112 de 125

PROYECTO DE

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO

VII.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

TITULAR

U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS
NIF / CIF: U76341312
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

PETICIONARIO / REPRESENTANTE

D. MICHELE LAPADULA
NIF / CIF: AX7955005
AVDA. DE TIRAJANA, S/N, EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 3º E
35100 · MASPALOMAS (GRAN CANARIA)
Tif: 928 510 576

EMPLAZAMIENTO

C/ RAFAEL ALBERTI, PARCELA 192
35507 · TAHICHE
T.M. TEGUISE (LANZAROTE)

AUTOR/ES

D. OSCAR GALVÁN SANTANA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
e-mail: galvan@ingogs.com

Expediente: **20027**
Trabajo: **6469**
Tipo: **PAT**

ABRIL DE 2020



ÍNDICE DEL ETUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Pág. 113 de 125

Apdo. 1.-	ANTECEDENTES.....	3
Apdo. 2.-	OBJETO	3
Apdo. 3.-	PROMOTOR DE LA OBRA	3
Apdo. 4.-	PROYECTISTA DE LA OBRA	3
Apdo. 5.-	DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA.....	3
Apdo. 6.-	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	3
Apdo. 7.-	PRESUPUESTO DE CONTRATA ESTIMADO	3
Apdo. 8.-	DURACIÓN ESTIMADA Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES	3
Apdo. 9.-	VOLUMEN DE MANO DE OBRA ESTIMADO	3
Apdo. 10.-	ACCESOS	4
Apdo. 11.-	CLIMATOLOGÍA.....	4
Apdo. 12.-	CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA	4
Apdo. 13.-	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	4
13.1.-	MEDIOS AUXILIARES	4
13.2.-	MAQUINARIA.....	4
Apdo. 14.-	INSTALACIONES PARA EL PERSONAL DE LA OBRA	5
Apdo. 15.-	ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES.....	5
Apdo. 16.-	MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR.....	5
16.1.-	ANDAMIOS.....	5
16.2.-	PASARELAS EN FORJADOS.....	5
16.3.-	CABLES Y CINTURONES DE SEGURIDAD	5
16.4.-	PROTECCIONES DE LA FERRALLA	5
16.5.-	ESCALERAS Y HUECOS	5
16.6.-	ELECTRICIDAD	5
16.7.-	OTROS RIESGOS	5
Apdo. 17.-	MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PREVISTO	5
Apdo. 18.-	ESTUDIO DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	6
18.1.-	EXCAVACIÓN MECÁNICA - ZANJAS	6
18.1.1.-	Riesgos más frecuentes	6
18.1.2.-	Prevención de los riesgos y medidas de seguridad e higiene.....	6
18.1.2.1.-	Protecciones colectivas.....	6
18.1.2.2.-	Protecciones individuales.....	7
18.2.-	ALBAÑILERÍA.....	7
18.2.1.-	Riesgos más frecuentes	7
18.2.2.-	Prevención de los riesgos y medidas de seguridad e higiene.....	7
18.2.2.1.-	Protecciones colectivas.....	7
18.2.2.2.-	Protecciones individuales.....	8
18.3.-	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	8



18.3.1.-	Riesgos más frecuentes.....	8
18.3.2.-	Prevención de los riesgos y medidas de seguridad e higiene.....	8
18.3.2.1.-	<i>Protecciones colectivas</i>	8
18.3.2.2.-	<i>Protecciones individuales</i>	8
Apdo. 19.-	MEDIOS AUXILIARES.....	8
19.1.-	ANDAMIOS DE BORRIQUETAS	8
19.2.-	ESCALERAS DE MANO.....	9
Apdo. 20.-	MAQUINARIA	9
20.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	9
20.2.-	PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE	9
Apdo. 21.-	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR	10
Apdo. 22.-	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	10
Apdo. 23.-	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	11
Apdo. 24.-	OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	11
Apdo. 25.-	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS	12
Apdo. 26.-	LIBRO DE INCIDENCIAS	13
Apdo. 27.-	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	13
Apdo. 28.-	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	13

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Apdo. 1.- ANTECEDENTES

Pág: 115 de 125

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo corresponde al Proyecto de *NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN PARA CENTRO SOCIO SANITARIO*, cuyo emplazamiento es el expresado en portadas.

Apdo. 2.- OBJETO

En aplicación del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción, y en particular del art. 4 y art. 6 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Apdo. 3.- PROMOTOR DE LA OBRA

El Promotor de la obra es U.T.E. RESIDENZA SANITARIA COSVIM, FRATELLO SOLE Y OTROS, cuyos datos son los que figuran en portadas.

Apdo. 4.- PROYECTISTA DE LA OBRA

El proyectista de la obra es D. Oscar Galván Santana, con NIF 43761799-K, y números de colegiado 1.883 y 1.100, de los Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales de Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife, respectivamente.

Apdo. 5.- DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA

La Dirección Facultativa de la obra irá a cargo del Proyectista de la misma.

Apdo. 6.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Tal y como se especifica en la memoria del presente proyecto, en este caso se trata de la Instalación de nuevo CT y de una Línea Subterránea de MT.

Apdo. 7.- PRESUPUESTO DE CONTRATA ESTIMADO

El presupuesto estimado de la obra se recoge en el correspondiente apartado de la memoria y se encuentra detallado en el documento "Estado de Mediciones y Presupuesto" que acompañan a este proyecto.

Apdo. 8.- DURACIÓN ESTIMADA Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

Tal y como especifica en la memoria del presente proyecto, se estima que el plazo de ejecución de la obra prevista será de 3 meses, con una media de 3 operarios durante su ejecución.

Apdo. 9.- VOLUMEN DE MANO DE OBRA ESTIMADO

Tal y como se especifica en la memoria del presente proyecto, se establece el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, en 198 jornadas.



Apdo. 10.- ACCESOS

Se accederá a la obra desde el exterior de la parcela, por la calle o camino que implique menor entorpecimiento de la circulación y el constructor deberá tomar las medidas oportunas para evitar posibles accidentes a la entrada y salidas de vehículos y maquinaria de la obra.

Pág: 116 de 125

Apdo. 11.- CLIMATOLOGÍA

El clima es caluroso suave, influenciado por la proximidad del mar. La estación de lluvias es corta y suele ser en el mes de noviembre. Prácticamente durante todo el año existe un ligero viento, que durante periodos cortos de tiempo suele arrear más fuerte. Este viento habrá de tenerse en cuenta en especial para la seguridad en la obra.

Apdo. 12.- CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

Queda prohibida la entrada y circulación de personas ajenas a la obra, y ésta quedará señalizada por medio de señales y rótulos visibles.

Las visitas e inspecciones de la propiedad ajenas a la Dirección de la obra quedan prohibidas en jornadas de trabajo, las personas que posean tacones altos les quedará prohibida la entrada con dicho calzado.

En caso de visitas se les hará ver que existe este Estudio Básico de Seguridad y Salud y que tendrán que atenerse a él, en evitación de accidentes.

Apdo. 13.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

13.1.- MEDIOS AUXILIARES

- Escaleras de mano de apoyo
- Escaleras de mano de tijera
- Eslinga de cable de acero
- Carretilla manual
- Puntal metálico
- Maquinillo
- Andamios de borriquetas
- Andamio de mechinales
- Traspaleta

13.2.- MAQUINARIA

- Maquinaria de movimiento de tierras
- Hormigoneras eléctricas y de gasoil
- Mesas de sierra de disco
- Camión de transporte de materiales
- Radial
- Taladro
- Pistola fija clavos



Apdo. 14.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL DE LA OBRA

Teniendo en cuenta el personal máximo previsto en el apdo. 8, para la ejecución de esta obra, no se realizará ninguna instalación para personal.

Apdo. 15.- ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES

Organismos a los que acudir en caso de accidente:

- Los accidentes leves a los ambulatorios.
- Los accidentes graves en la Residencia Sanitaria de la Seguridad Social de Arrecife.
- En casos necesarios se llamará a la ambulancia.

Todo parte de accidente será presentado en las 24 horas siguientes.

Apdo. 16.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR

16.1.- ANDAMIOS

Andamios metálicos perimetrales. Se arriostrarán entre ellos. Se anclarán al edificio. Tendrán una barandilla a una altura de 90 cm, con pasamanos por el exterior, otra barandilla intermedia, y un rodapié.

16.2.- PASARELAS EN FORJADOS

Se harán por medio de pasarelas de 3 tablonos trabados sobre viguetas semiresistentes y bovedillas previo apuntalamiento inferior.

16.3.- CABLES Y CINTURONES DE SEGURIDAD

Se anclarán a la estructura cables de seguridad para fijación de fiadores de cinturón de seguridad sobre todo en cubierta inclinada.

16.4.- PROTECCIONES DE LA FERRALLA

Las esperas de la ferralla se protegerán con resguardos anticaidas y señalarán su localización.

16.5.- ESCALERAS Y HUECOS

Se peldañearán y colocarán barandillas de protección con pasamanos, listón intermedio, y rodapié. Aguantarán una presión dinámica de 150 kg. En cada punto.

16.6.- ELECTRICIDAD

Diferenciales de alta, media y baja sensibilidad de 30 mA según tensión y plano de instalación de obra.

16.7.- OTROS RIESGOS

Medios auxiliares y maquinaria según capítulo Riesgos y Medidas Preventivas de este estudio.

Apdo. 17.- MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PREVISTO

Homologados por el Ministerio de Trabajo.



Casco de polietileno. Cuya colocación es obligatoria en obra.

Gautes aislantes. Cuanto se trabaja en circuitos eléctricos o cuando se está expuesto a tensión.

Mascarilla contra el polvo. Cuanto exista polvo en el trabajo, el filtro mecánico recambiable.

- Protector auditivo de cabeza. Cuando hay ruido excesivo.
- Gafas contra proyecciones. Cuando se ha de proteger los ojos.
- Cinturón de seguridad. Los operarios con riesgo de caídas, el operador de grúa y maquinillo anclarán el cinturón a lugar sólido de la estructura, y nunca al propio aparato.

Pág: 118 de 125

Apdo. 18.- ESTUDIO DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

18.1.- EXCAVACIÓN MECÁNICA - ZANJAS

18.1.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Caída imprevista de materiales transportables
- Desprendimiento de tierras
- Ambiente pulvígeno
- Trauma sonoro
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Lesiones en manos y pies
- Heridas en pies con objetos punzantes
- Incendios
- Alcance por maquinaria en movimiento
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones
- Vuelco de máquinas y camiones
- Golpes con objetos y máquinas
- Animales y/o parásitos

18.1.2.- PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

18.1.2.1.- *Protecciones colectivas*

Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, las zanjass se entibarán, mediante la utilización de materiales de estructuras auxiliares y desmontables, adecuadas.

Para prevenir el riesgo de caída a distinto nivel, se protegerán los bordes de las excavaciones mediante, la suplementación de la propia entibación, o la colocación de barandillas incorporadas por el fabricante a la entibación, o la utilización de barandillas según norma.

Las características de la entibación, sus dimensiones y las separaciones de los elementos que la componen, se ejecutarán de acuerdo a la normas UNE-EN 13331-1 y 2.

Para acceso a fondo de las zanjas se presentan las escaleras portátiles normalizadas, para el ascenso y descenso de los trabajadores, existirá al menos una escalera cada 30 m de zanja o fracción, y en su utilización se cumplirá con lo establecido en el RD 2177/2004.

Se mantendrá limpio y ordenado el lugar de trabajo.

18.1.2.2.- **Protecciones individuales**

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar
- Protectores auditivos
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico. (celulosa)
- Guantes comunes de trabajo
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico

18.2.- ALBAÑILERÍA

18.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Lesiones oculares
- Golpes contra objetos
- Cortes por manejo de materiales
- Caídas de materiales transportados
- Lesiones y/o cortes en manos
- Lesiones y/o cortes en pies
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Dermatitis por contacto de cemento y cal
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos

18.2.2.- PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

18.2.2.1.- **Protecciones colectivas**

Los huecos permanecerán constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.

Para la utilización de andamios y escaleras de mano, se seguirán las especificaciones y normativas estipuladas en los correspondientes apartados dentro de este estudio.

Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.



18.2.2.2.- Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Guantes de lona y piel
- Gafas de seguridad
- Mascarillas con filtro mecánico

Pág: 120 de 125

18.3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

18.3.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas.
- Caídas de materiales.
- Golpes, heridas y pinchazos.
- Quemaduras.
- Heridas punzantes y cortes en extremidades.
- Explosiones, incendios.
- Lumbalgias.
- Choques o golpes contra obstáculos.
- Afecciones de la piel.
- Afecciones de vías respiratorias.
- Electrocuciiones.
- Atrapamientos.

18.3.2.- PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

18.3.2.1.- Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.

En la utilización de andamios y escaleras de mano, se seguirán las especificaciones y normativas citadas en sus correspondientes apartados.

18.3.2.2.- Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Guantes de PVC.
- Gafas antipartículas.

Apdo. 19.- MEDIOS AUXILIARES

19.1.- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Para evitar posibles accidentes debidos a hundimientos o falta de estabilidad del andamio de borriquetas, se adoptarán las siguientes medidas:

- Hasta 3 m. de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Entre 3 y 6 m. máxima altura permitida en este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Una tercera parte como mínimo de los tablonos que formen el piso del andamio, deberán estar sujetos a las borriquetas por medio de atados con cuerdas, y contarán con un apoyo cada 2,50 m de longitud, colocándose siempre un mínimo de tres tablonos (60 cm). Estos tablonos con las borriquetas.

Pág: 121 de 125

- Se prohíbe usar andamios sobre borriquetas superpuestas.
- Se prohíbe utilizar andamios de borriquetas en terrazas.
- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad anclado a parte sólida a partir de 2 m de altura.

19.2.- ESCALERAS DE MANO

- Preferentemente serán metálicas, y se colocarán siempre sobrepasando en 1 m la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.
- Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.
- En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Está prohibido el empalme de 2 escaleras, a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores de 7 metros.
- Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 metros sobre el nivel del suelo, es obligatorio el uso de cinturones de seguridad sujetos a un punto sólidamente fijado.
- Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.
- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.
- No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 kg.

Apdo. 20.- MAQUINARIA

20.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Hundimiento y formación de ambientes desfavorables.
- Quemaduras y traumatismos
- Caídas de objetos.
- Caída de personas
- Atropellos, vuelcos, y coches.
- Descargas eléctricas.

20.2.- PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

- Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.



En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro de accidentes.

En la utilización de la máquina de elevación, las elevaciones o descensos de las cosas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.

Pág: 122 de 135

- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Toda la maquinaria eléctrica deberá disponer de “toma de tierra” y protecciones diferenciales correctos.

Apdo. 21.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

(En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.)

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

Apdo. 22.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.



Apdo. 23.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

Apdo. 24.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el



Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Pág: 124 de 125

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Apdo. 25.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.



Apdo. 26.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Pág: 125 de 125

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

(Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Apdo. 27.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

Apdo. 28.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo

Nota: Esta información no exime de la adopción por parte del personal de obra de todas las medidas, precauciones y requerimientos necesarios para la realización de los trabajos con las mayores garantías de seguridad, tanto para ellos como para terceros que puedan verse afectados.

Arrecife de Lanzarote, abril de 2020

Fdo. Oscar Galván Santana
Ingeniero Técnico Industrial