

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe **GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.**

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio **NO ASUMIRÁ** ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando **ANULADO** a todos los efectos.



# PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

**ES370199 PARADA DE RUBIALES**

PETICIONARIO	<b>AMERICAN TOWER ESPAÑA, S.L.U.</b>
SITUACIÓN	<b>POLÍGONO 509, PARCELA 19. CARRETAS.</b>
AYUNTAMIENTO	<b>CP. 37.419. PARADA DE RUBIALES.</b>
PROVINCIA	<b>SALAMANCA</b>
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	<b>SOLEDAD COUSILLAS MACEIRAS (C-3247)</b>
FECHA	<b>DICIEMBRE DE 2.022</b>
CÓDIGO INFRAESTRUCTURA	<b>ES370199</b>
Nº PROYECTO	<b>TM285_22_0081</b>

## ÍNDICE DEL PROYECTO

<b>1</b>	<b>MEMORIA</b>	<b>5</b>
1.1	OBJETO DEL PROYECTO	5
1.2	PETICIONARIO	5
1.3	SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	5
1.4	AUTOR DEL PROYECTO	5
1.5	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	6
1.6	PERSONAL Y HORARIO DE TRABAJO	6
1.7	DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	6
1.7.1	RESUMEN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	7
1.8	OBRA CIVIL	8
1.8.1	CAMINO, ACCESO Y ACONDICIONAMIENTO	8
1.8.2	OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO	9
1.8.3	ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA	10
1.8.4	CIMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA Y LOSA DE HORMIGÓN PARA EQUIPOS	12
1.9	INSTALACIONES	13
1.9.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	13
1.9.2	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	14
1.9.3	INSTALACIÓN PARA FIBRA ÓPTICA	15
1.9.4	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	15
1.10	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	16
1.11	CONCLUSIONES	16
<b>2</b>	<b>ANEXOS (JUSTIFICACIONES)</b>	<b>18</b>
2.1	NORMATIVA APLICABLE	18
2.1.1	OBJETO	18
2.1.2	NORMATIVA QUE SE CUMPLIRÁ	18
2.2	MEMORIA URBANÍSTICA	31
2.2.1	JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA	31
2.2.2	SERVIDUMBRES DE CARRETERAS	38
2.2.3	SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS	38
2.2.4	PROTECCIÓN DE PATRIMONIO	39
2.2.5	AFECCIÓN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	39
2.2.6	PROTECCIÓN DE AGUAS	40
2.2.7	CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL REGULADORA DE LAS INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN	41
2.3	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	42
2.3.1	ESTUDIO DE IMPACTO VISUAL	42
2.3.2	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	46
2.3.3	ESTUDIO DE RUIDOS	54
2.4	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	55
2.4.1	CUMPLIMIENTO DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	55
2.4.2	CUMPLIMIENTO DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	55
2.4.3	CUMPLIMIENTO DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	55
2.5	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA INTERNA DE PREVENCIÓN	56
2.5.1	ADECUACIÓN EMPLAZAMIENTO A LA NORMA RA-20	56
<b>3</b>	<b>ANEXOS (CÁLCULOS)</b>	<b>59</b>
3.1	CÁLCULO ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA (TORRE DE CELOSÍA)	59
3.2	CÁLCULO DE LA LÍNEA DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL	60
3.2.1	CONDICIONES DE CÁLCULO	60
3.2.2	CONDICIONES PARTICULARES DE CÁLCULO	61
3.3	ESTUDIO GEOTÉCNICO	63
<b>4</b>	<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>65</b>

<b>4.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>65</b>
4.1.1	OBJETO .....	65
4.1.2	DATOS DEL PROYECTO .....	65
4.1.3	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	66
4.1.4	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	68
4.1.5	METODOLOGÍA.....	68
<b>4.2</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	<b>69</b>
4.2.1	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS GENERALES .....	69
4.2.2	FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	71
4.2.3	MAQUINARIA DE CORTE.....	86
4.2.4	MEDIOS AUXILIARES.....	88
4.2.5	CUADRO RESUMEN DE RIESGOS MÁS RELEVANTES .....	89
<b>4.3</b>	<b>OBLIGACIONES DEL PROMOTOR</b> .....	<b>90</b>
<b>4.4</b>	<b>COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>90</b>
<b>4.5</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b> .....	<b>91</b>
<b>4.6</b>	<b>OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS</b> .....	<b>91</b>
<b>4.7</b>	<b>OBLIGACIONES TRABAJADORES AUTÓNOMOS</b> .....	<b>92</b>
<b>4.8</b>	<b>LIBRO DE INCIDENCIAS</b> .....	<b>93</b>
<b>4.9</b>	<b>PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS</b> .....	<b>93</b>
<b>4.10</b>	<b>DERECHO DE LOS TRABAJADORES</b> .....	<b>94</b>
<b>4.11</b>	<b>VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS</b> .....	<b>94</b>
<b>4.12</b>	<b>PLAN DE EMERGENCIA</b> .....	<b>96</b>
<b>4.13</b>	<b>DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>97</b>
<b>4.14</b>	<b>NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA</b> .....	<b>97</b>
<b>4.15</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>99</b>
<b>4.16</b>	<b>ANEXO: PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES</b> .....	<b>100</b>
<b>5</b>	<b>PLANOS</b> .....	<b>104</b>
<b>6</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> .....	<b>106</b>
<b>6.1</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES</b> .....	<b>106</b>
6.1.1	ÁMBITO.....	106
6.1.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	106
6.1.3	ALCANCE DEL PROYECTO.....	108
6.1.4	SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES... 108	108
<b>6.2</b>	<b>DOCUMENTOS CONTRACTUALES</b> .....	<b>109</b>
6.2.1	ORGANIZACIÓN EN CAMPO-OBRA .....	109
6.2.2	IMPLANTACIÓN DE LA OBRA.....	110
<b>6.3</b>	<b>CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN</b> .....	<b>110</b>
6.3.1	CONDICIONES .....	110
6.3.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LOS MATERIALES..... 111	111
<b>6.4</b>	<b>ESTRUCTURAS DE ACERO</b> .....	<b>111</b>
<b>6.5</b>	<b>ACABADOS</b> .....	<b>112</b>
6.5.1	PASAMUROS Y SELLADOS.....	112
<b>6.6</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b> .....	<b>112</b>
6.6.1	ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA .....	113
6.6.2	CUADRO ELÉCTRICO.....	113
6.6.3	RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN .....	114
6.6.4	ELEMENTOS DE CONTROL Y TOMAS DE CORRIENTE .....	115
6.6.5	LUMINARIAS.....	116
<b>6.7</b>	<b>PUESTA A TIERRA</b> .....	<b>116</b>
<b>6.8</b>	<b>INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS ELÉCTRICOS</b> .....	<b>117</b>
<b>6.9</b>	<b>TRABAJOS BAJO CONTROL DE TERCERAS PARTES</b> .....	<b>118</b>
6.9.1	COMENTARIO IMPORTANTE .....	119
<b>7</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b> .....	<b>120</b>
<b>8</b>	<b>ANEXO: ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA-EX (15-30)</b> .....	<b>122</b>

## **1 MEMORIA**

### **1.1 OBJETO DEL PROYECTO**

### **1.2 PETICIONARIO**

### **1.3 SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**

### **1.4 AUTOR DEL PROYECTO**

### **1.5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

### **1.6 PERSONAL Y HORARIO DE TRABAJO**

### **1.7 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**

#### **1.7.1 RESUMEN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

### **1.8 OBRA CIVIL**

#### **1.8.1 CAMINO, ACCESO Y ACONDICIONAMIENTO**

#### **1.8.2 OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO**

#### **1.8.3 ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA**

#### **1.8.4 CIMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA Y LOSA DE HORMIGÓN PARA EQUIPOS**

### **1.9 INSTALACIONES**

#### **1.9.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **1.9.2 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

#### **1.9.3 INSTALACIÓN PARA FIBRA ÓPTICA**

#### **1.9.4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **1.10 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

### **1.11 CONCLUSIONES**

# 1 MEMORIA

## 1.1 OBJETO DEL PROYECTO

Es objeto del presente proyecto de obra civil es la definición de las obras de construcción del emplazamiento, de la instalación de las infraestructuras y de los acabados necesarios para la implantación de una infraestructura de telecomunicaciones que sirva de base y soporte físico para albergar a los futuros operadores de telefonía móvil.

Estas definiciones abarcan las condiciones de suministro de material y mano de obra necesarios para la construcción del emplazamiento y del montaje de las infraestructuras para que permitan, en un futuro, la correcta disposición y funcionamiento de los equipos, antenas de cobertura, parábolas y demás elementos necesarios para que los diferentes operadores de telefonía móvil puedan realizar su implantación.

Además, el presente Proyecto tiene por objeto también dar cumplimiento al Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León ya que el término municipal de Parada de Rubiales solamente dispone de una Delimitación de Suelo Urbano.

Por último, se incluirán los equipos de telecomunicación, antenas de cobertura y demás elementos del operador de telefonía móvil **TELFÓNICA MÓVILES ESPAÑA, S.A.U.** para una mejor comprensión del Proyecto.

## 1.2 PETICIONARIO

<b>NOMBRE</b>	<b>AMERICAN TOWER ESPAÑA, S.L.U.</b>
<b>CIF</b>	<b>B-87.494.936.</b>
<b>DOMICILIO SOCIAL</b>	<b>CALLE QUINTANADUEÑAS 6, EDIFICIO ARQBÓREA, PLANTA 1ª, EDIFICIO C, MADRID.</b>

## 1.3 SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

La infraestructura de telecomunicaciones objeto de este proyecto se localizará en:

- **POLÍGONO 509, PARCELA 19. CARRETAS.**
- **PARADA DE RUBIALES.**
- **C.P. 37.419. SALAMANCA.**

<b>ETRS89</b>	<b>UTM</b>
43° 01' 15.91" N 08° 49' 38.67" W	X: 514.034,73 Y: 4.763.154,66 Cota: 364 m. HUSO: 29

## 1.4 AUTOR DEL PROYECTO

<b>Proyectista</b>	La Ingeniero Técnico Industrial: (Al servicio de DM Ingeniería, S.L.)  <b>SOLEDAD COUSILLAS MACEIRAS (C-3.247)</b>
--------------------	---

## 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La actividad que se realizará es la del alquiler de la infraestructura de telecomunicaciones para que los diferentes operadores de telefonía móvil se puedan implantar en ello y de esta manera desarrollar también su actividad, que en este caso será la de recepción-transmisión de señales radioeléctricas destinadas a telefonía móvil.

Dicha actividad, según CNAE, tendrá el código 6190 que hace referencia a aquellas actividades empresariales vinculadas a las **Otras actividades de telecomunicaciones**.

## 1.6 PERSONAL Y HORARIO DE TRABAJO

Las infraestructuras de telecomunicaciones no desarrollan una actividad que necesiten de personal para su manipulación y solamente se utilizará personal para labores de mantenimiento.

## 1.7 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Se tratará de un emplazamiento greenfield de tipología 1b (73,50 m<sup>2</sup>) que estará formado por un recinto vallado de 7,00x10,50 metros, por una torre en celosía tipo M5 de 30 metros de altura y de una losa de hormigón de 3,00x4,00 metros con 4 huellas. La losa de hormigón se realizará a, aproximadamente, 2 metros del portalón de acceso al recinto vallado y la torre de celosía a 1 metro del fondo del recinto vallado y sobre una losa de cimentación.

Para el grapado, el resguardo y el recorrido del diferente cableado se dispondrán de dos bandejas metálicas tipo rejiband con tapa metálica de 400x100 mm de dimensiones sobre la losa de hormigón y de 2 tubos de PVC de Ø90 mm y Ø63 mm respectivamente, soterrados, que irán desde una de las arquetas Tx que se dispondrá en el interior del recinto vallado en su parte izquierda y desde el murete donde se ubicará el CGBT hasta la losa de hormigón.

En la torre, en su parte superior y cabeza de esta, se instalará un marco perimetral con 4 soportes tubulares de 3,00 metros de longitud y de Ø60 mm que se anclará mediante herrajes a los perfiles metálicos.

En cuanto a la acometida eléctrica, esta se realizará desde el punto de entronque facilitado por la Compañía Suministradora y que se indica en la documentación gráfica adjunta.

Con respecto a la red de tierras, se realizarán, en primer lugar 4 arquetas con pica en las esquinas del recinto vallado y posteriormente una arqueta general con pica al lado de la losa de hormigón. Una vez realizadas dichas arquetas, se interconectarán entre ellas mediante cables de Cu desnudo y a su vez a la arqueta general.

Además, se dispondrá sobre la losa de hormigón de un soporte donde se ubicará una caja de intemperie con una pletina equipotencial en su interior, que se conexionará a la arqueta general, y de 4 pletinas equipotenciales que se anclarán a las dos bandejas rejiband y que se conectarán todas ellas a la pletina equipotencial que se situará en el interior de la caja intermedia de toma de tierras.

Por otro lado, en la parte inferior de la torre de celosía, se instalará otra caja de intemperie con una pletina equipotencial en su interior de la cual saldrá un cable de Cu desnudo que se conexionará a la arqueta general de tierras y un cable del tipo Almelec que se conexionará a las pletinas equipotenciales que se dispondrá en la parte superior de la torre. Además, también se conexionará el mallazo de la losa de cimentación de la torre y de la losa de hormigón a la arqueta general de tierras mediante cables de cobre desnudo.

En cuanto al suministro eléctrico que dará servicio al emplazamiento y a los distintos operadores que se puedan ubicar en dicha infraestructura, se instalará, en primer lugar, sobre el murete de hormigón del recinto vallado, un CGBT con un rearmable de 63A en su interior y, posteriormente, el cableado eléctrico entre dicho cuadro y la CPM que se ubicará en el interior de la hornacina existente bajo un tubo soterrado. Se especificará y justificará en epígrafes posteriores la sección del cable de alimentación, así como el diámetro del tubo soterrado.

Por último, se realizará, junto a la hornacina existente, una arqueta para la fibra óptica, y otras dos en el exterior del recinto vallado para el alojamiento de la fibra óptica y la derivación individual y se realizará, una canalización subterránea desde la hornacina hasta el recinto vallado en la cual se instalarán 2 tubos tipo PECAD de Ø75 mm con guía para la derivación individual y otros 2 tubos tipo PECAD de Ø63 mm con guía para la fibra óptica. Además, se instalará un candado Abloy en la puerta de doble hoja del recinto vallado, así como los correspondientes carteles de PRL en la puerta de acceso, sobre el CGBT y en la base de la torre de celosía.

### 1.7.1 RESUMEN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

A continuación, se realiza un breve resumen de las actuaciones a llevar a cabo para la construcción del emplazamiento:

- REALIZAR LIMPIEZA DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN.
- INSTALACIÓN DE MALLA GEOTEXTIL Y GRAVA.
- REALIZAR MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN CON UNAS DIMENSIONES DE 10,50x7,00 METROS Y CON UNA ALTURA DE 50cm.
- REALIZAR VALLADO CON UNAS DIMENSIONES DE 10,50x7,00 METROS PINTADO DE COLOR GRIS 7035 Y CON UN CERRAMIENTO DE MALLA DE ALAMBRE DE SIMPLE TORSIÓN DE 1,50 METROS DE ALTURA Y CON 3 HILERAS DE ALAMBRE LISO GALVANIZADO EN SU PARTE SUPERIOR.
- REALIZAR PUERTA DE DOBLE HOJA DE 2,50 METROS DE ANCHO CON CANDADO ABLOY Y PINTADA DE COLOR GRIS RAL 7035.
- REALIZACIÓN DE MURETE PARA EL ANCLAJE DEL CGBT CON UNAS DIMENSIONES DE 1,20x2,00 METROS APROXIMADAMENTE.
- REALIZAR LOSA DE HORMIGÓN DE 25 cm DE ESPESOR Y CON UNAS DIMENSIONES DE 3,00x4,00 METROS.
- REALIZACIÓN DE 4 ARQUETAS CON PICA EN LAS CUATRO ESQUINAS DEL RECINTO VALLADO.
- REALIZACIÓN DE UNA ARQUETA GENERAL CON PICA AL LADO DE LA LOSA DE HORMIGÓN.
- REALIZAR HORNACINA EN EL LÍMITE DE LA PARCELA.
- S/I DE CPM EN EL INTERIOR DE LA HORNACINA.
- REALIZACIÓN DE UNA ARQUETA PARA LA FIBRA ÓPTICA Y OTRA PARA LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL A PIE DE LA HORNACINA EXISTENTE Y DE DOS ARQUETAS, UNA PARA LA FIBRA ÓPTICA Y OTRA PARA LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL, EN EL EXTERIOR DEL RECINTO VALLADO.
- S/I DE TORRE DE CELOSÍA TIPO M5 DE 30m SOBRE UNA LOSA DE CIMENTACIÓN Y PINTARLA DE COLOR GRIS RAL 7035 CON ESCALERA DE ACCESO, SISTEMA DE SEGURIDAD ANTICAÍDA GAMESYSTEM.
- S/I DE MARCO PERIMETRAL EN CABEZA DE TORRE CON 3 SOPORTES TUBULARES DE 3m DE LONGITUD Y Ø60mm.
- S/I DE TUBOS DE DESAGÜE DE Ø50 mm SOBRE EL MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN.
- S/I DE SOPORTE METÁLICO CON UNA CAJA DE INTEMPERIE CON UNA PLETINA EQUIPOTENCIAL EN SU INTERIOR EN LA LOSA DE HORMIGÓN.
- S/I DE ARQUETA PARA LA FIBRA ÓPTICA EN EL INTERIOR DEL RECINTO VALLADO.
- S/I DE CGBT SOBRE MURETE DE HORMIGÓN.

- S/I DE 2 BANDEJAS METÁLICAS TIPO REJIBAND CON TAPA METÁLICA DE 400x100 mm EN LA LOSA DE HORMIGÓN Y HASTA PIE DE TORRE.
- S/I DE 4 PLETINAS EQUIPOTENCIALES SOBRE LAS 2 BANDEJAS METÁLICAS TIPO REJIBAND.
- S/I DE 2 TUBOS SOTERRADOS DE Ø90mm DESDE EL CGBT HASTA LA LOSA DE HORMIGÓN.
- S/I DE 2 TUBOS SOTERRADOS DE Ø63mm DESDE LA ARQUETA Tx DEL INTERIOR DEL RECINTO VALLADO HASTA LA LOSA DE HORMIGÓN.
- S/I DE CAJA DE INTEMPERIE CON UNA PLETINA EQUIPOTENCIAL EN LA PARTE INFERIOR DE LA TORRE.
- S/I DE UNA PLETINA EQUIPOTENCIAL EN CABEZA DE TORRE.
- REALIZACIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DESDE LA HORNACINA HASTA EL RECINTO VALLADO Y S/I DE 2 TUBOS TIPO PECAD DE Ø75 mm CON GUÍA PARA LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL Y DE 2 TUBOS TIPO PECAD DE Ø63 mm CON GUÍA PARA LA FIBRA ÓPTICA.
- REALIZACIÓN DE ARQUETAS INTERMEDIAS Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DESDE LA HORNACINA HASTA EL RECINTO VALLADO.
- S/I DE CABLE DEL TIPO RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv, DE SECCIÓN, COMO MÍNIMO DE 4x35 mm<sup>2</sup> +TT PARA LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL DESDE LA HORNACINA HASTA EL CGBT Y BAJO UNO DE LOS DOS TUBOS PECAD DE Ø75mm.
- CONEXIONAR, MEDIANTE CABLES DE Cu DESNUDOS Y A LA ARQUETA GENERAL CON PICA, LAS 4 ARQUETAS CON PICA, EL MALLAZO DE LA LOSA DE LA TORRE, EL MALLADO DE LA LOSA PARA EQUIPOS, LA PLETINA EQUIPOTENCIAL DE LA CAJA DE INTEMPERIE DE LA LOSA DE HORMIGÓN Y LA PLETINA EQUIPOTENCIAL DE LA CAJA DE INTEMPERIE DE LA TORRE EN CELOSÍA.
- CONEXIONAR, MEDIANTE CABLES DE Cu DESNUDOS, LAS 4 PLETINAS EQUIPOTENCIALES DE LA LOSA DE HORMIGÓN CON LA PLETINA EQUIPOTENCIAL DE LA CAJA DE INTEMPERIE.
- CONEXIONAR, MEDIANTE UN CABLE TIPO Almelec, LA PLETINA EQUIPOTENCIAL DE CABEZA DE TORRE CON LA PLETINA EQUIPOTENCIAL DE LA CAJA INTEMPERIE UBICADA EN LA PARTE INFERIOR DE LA TORRE, ASÍ COMO LA CONEXIÓN CON LA ARQUE GENERAL TT.
- INSTALAR CARTELES DE PRL EN HORNACINA, CGBT, EN LA PUERTA DEL RECINTO VALLADO Y EN LA BASE DE LA TORRE DE CELOSÍA.
- INSTALAR UN PARARRAYOS EN CABEZA DE TORRE Y CONEXIONARLO DIRECTAMENTE A TIERRA.
- REALIZAR LIMPIEZA Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

## 1.8 OBRA CIVIL

En los siguientes apartados se describen las actuaciones necesarias para la realización del recinto vallado, de la estructura autosoportada y la losa de hormigón, y se determinan las condiciones que se han de cumplir en la ejecución de las distintas partes que constituyen la obra civil del Proyecto, fijando las calidades mínimas exigidas a los materiales que se emplearán y especificando los procesos constructivos seguidos.

A parte, y complementariamente, se tendrá en cuenta todo en cuanto se expresa en los demás documentos que integran el proyecto y en particular en las Especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, que forman parte inseparable de esta Memoria.

### 1.8.1 CAMINO, ACCESO Y ACONDICIONAMIENTO

No se realizará ningún tipo de acondicionamiento para el acceso a la parcela donde se ubicará la infraestructura de telecomunicaciones.

## 1.8.2 OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO

Para poder instalar de una forma correcta los elementos que constituyen esta obra, será necesario seguir una serie de actuaciones de carácter civil donde en todo momento se deberá cumplir la Normativa vigente.

Antes de realizar la cimentación, se procederá a la limpieza superficial del terreno, a la adecuación y a una pequeña nivelación del terreno por medios mecánicos, así como al relleno de este si fuera necesario.

### 1.8.2.1 ACCESO

No se realizará ningún camino de acceso por el interior de la parcela hasta el recinto vallado que compondrá la infraestructura de telecomunicaciones.

### 1.8.2.2 CERRAMIENTO

Se realizará un cerramiento rectangular que delimitará las dimensiones del emplazamiento.

Para ello se realizará, en primer lugar, unos dados de cimentación de 20x20x50 cm con hormigón en masa HM20 N/mm<sup>2</sup>, incluso excavación, y posteriormente se instalará una valla perimetral de alambre galvanizado en caliente de simple torsión de Ø2.5-3 mm y trama de 50.8x50.8 mm de 1.50 metros de altura cosido a tres hilos de 2/14 plastificada en color GRIS RAL 7035 y rematada con tres alambres lisos galvanizados. Además, se instalarán postes de 2.50 metros de altura con tubos redondos de Ø60x2 mm y tornapuntas en sus esquinas.

La puerta metálica, que será pivotante y de doble hoja, se realizará en acero galvanizado con triple zincado y tendrá unas dimensiones de 1.25x2.50 metros. Estará construida mediante tubo cuadrado de 60x40 mm de 2.50 metros de altura y traviesas de 40x40 cm, con una malla de simple torsión de Ø2.50-3 mm con trama de 50.8x50.8 mm de 1.50 metros de altura cosido a tres hilos de 2/14 plastificada en color GRIS RAL 7035 y rematada con tres alambres lisos galvanizados y con relleno en su parte inferior de chapa de 3 mm de espesor. Se incluirá una columna de sostén, herrajes de colgar, pasador de pie y orejetas para candado Abloy.

Por otro, sobre los bloques de hormigón, se realizarán orificios con tubos de Ø50 mm en los lugares que se indican en la documentación gráfica para evacuar el agua que se pueda acumular en el interior del recinto debido a la lluvia. Cabe destacar que el muro que se formará a partir de los bloques de hormigón podrá tener una altura variable sí lo requiere la nivelación del terreno.

Por último, junto a la puerta metálica, en la parte izquierda concretamente, se realizará un murete, también con bloques de hormigón de 20x20x50 cm, con unas dimensiones de 1.20x2.00 metros aproximadamente para la ubicación del CGBT.

En la documentación gráfica adjunta se podrán observar los detalles constructivos del cerramiento.

### 1.8.2.3 SUELO

---

Se procederá a la limpieza superficial del terreno, así como la adecuación de la zona donde se realizará el emplazamiento y la infraestructura de telecomunicaciones.

Una vez realizada la limpieza superficial del terreno y de un pequeño movimiento de tierras para ubicar el emplazamiento, se colocará una lámina geotextil en toda la superficie y se rematará con material granular drenante que estará formado por grava natural o machaqueo (con un Ø20-40 mm). Esta capa de material granular tendrá un espesor mínimo de 15 cm y deberá dejar salida de agua al exterior.

### 1.8.2.4 HORNACINA

---

Se realizará, en el linde de la parcela, una hornacina donde se alojará la CPM que estará formada por bloques de hormigón de 40x40x20 cm y tendrá unas dimensiones aproximadas de 160x120x45 cm, así como la instalación de una caja estanca.

La ubicación de esta se puede observar en la documentación gráfica adjunta.

### 1.8.2.5 CANALIZACIÓN Y ARQUETAS

---

Se realizará, desde la hornacina, una canalización subterránea con 2 tubos soterrados tipo PECAD de Ø75 mm con guía para el alojamiento de la derivación individual y 2 tubos tipo PECAD de Ø63 mm con guía para el alojamiento de la fibra óptica hasta el recinto vallado.

Además, se realizará, a pie de la hornacina una arqueta para la fibra óptica, y otras dos, una para la fibra óptica y otra para la derivación individual en el exterior del recinto vallado, así como de arquetas intermedias y en los cambios de dirección desde la hornacina hasta el recinto vallado.

En la documentación gráfica adjunta se podrá observar las dimensiones de la zanja y del diámetro de los tubos, así como el recorrido de dicha canalización.

## 1.8.3 ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA

---

Se construirá una torre en celosía autosoportada de sección cuadrada y de 30 metros de altura tipo M5A (3-OP) según el Pliego de Condiciones Técnicas del documento ESTRUCTURAS SOPORTES DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/ CUA-EX (15-30) que se adjuntará en epígrafes posteriores.

La torre tendrá una separación entre montantes de 1,40 metros y dispondrá de cinco plataformas de descanso y trabajo a 9, 18, 26 y 28 metros de altura. Además, irá dotada de una escalera de acceso por el interior dispuesta con el sistema anticaídas Gamesystem y se pintará de color gris RAL 7035.

Al tratarse de un elemento comercial, para su construcción e instalación se seguirán las indicaciones recogidas en el documento anterior.

En su parte superior, y para que los futuros operadores de telefonía móvil se puedan ubicar en ella, se instalarán los siguientes elementos:

- Un marco perimetral a tope de torre que estará formado por 8 brazos (2 por arista de torre) de perfil metálico tipo UPN100 anclado a los montantes metálicos de la torre por 8 amarres con una separación de 435 mm.

- 3 soportes tubulares en las esquinas del marco perimetral de 3.00 metros de longitud y Ø60 mm.

Toda la tornillería será de acero galvanizado en caliente de calidades a 5.6 y 6.8 según DIN 267 que estará marcada en la cabeza de esta. Así mismo, todas las uniones llevarán arandelas planas y grower.

Por último, para minimizar lo máximo posible el impacto visual e integrarla de la mejor manera en el entorno, se pintará de color gris RAL 7035. En este sentido, se establecerá el pintado para exposición atmosférica rural con condiciones de humedad, lluvia y radiación ultravioleta menos agresivas, según el Pliego de Condiciones Técnicas ESTRUCTURAS SOPORTES DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/ CUA-EX (15-30).

En la documentación gráfica se podrán observar los detalles constructivos de la torre de celosía.

### 1.8.3.1 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las características mecánicas de los aceros empleados en la construcción de cualquier estructura metálica serán las reflejadas en la siguiente tabla adjunta:

	AE-275 (A-42)	AE-355 (A-52)
LÍMITE ELÁSTICO	26 kg/mm <sup>2</sup>	36 kg/mm <sup>2</sup>
CARGA DE ROTURA	42/53 Kg/mm <sup>2</sup>	50/62 kg/mm <sup>2</sup>
ALARGAMIENTO	24%	24%
RESISTENCIA	2,8 kg/cm <sup>2</sup>	2,8 kg/cm <sup>2</sup> + 20°C
DOBLADO	No deben aparecer grietas	No deben aparecer grietas

Las uniones desmontables se realizarán por medio de tornillos de dimensiones métricas según Norma DIN 7990, la calidad de estos será 8.8 grabada en la cabeza y las tuercas se adaptarán a la Norma DIN 7989. Toda la tornillería se suministrará galvanizada en caliente.

Las propiedades mecánicas más importantes son las siguientes:

Resistencia a la tracción (Kg/mm <sup>2</sup> )	Min = 50 y Max = 70
Límite de fluencia (Kg/mm <sup>2</sup> )	Min = 30
Alargamiento de rotura (%)	Min = 22
Tenacidad al golpe en la cabeza	No debe aparecer ninguna grieta

La soldadura que se empleará será eléctrica por arco. El procedimiento de soldadura por chapas y perfiles cumplirá con las especificaciones técnicas 18-IM-6600 ASME IX. Así mismo, el control visual se realizará teniendo presente las Normas de la especificación técnica 18-IM-6600 y 18-IA-5002.

Las estructuras serán generalmente de acero galvanizado en caliente. El empleo de otros materiales podrá ser adoptado si previamente se ha presentado un proyecto describiendo las características del material y aprobado por American Tower. En todo caso, se garantizará las condiciones de durabilidad del acero galvanizado en caliente. La tornillería que se empleará será galvanizada en caliente o de similares características de acero inoxidable y con una calidad 8.8. Se utilizará arandela plana y contratuerca.

## 1.8.4 CIMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA Y LOSA DE HORMIGÓN PARA EQUIPOS

### 1.8.4.1 CIMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA

Como se indicó anteriormente, se instalará una torre en celosía de sección cuadrada y 30 metros de altura del tipo M5A (3-OP) según el Pliego de Condiciones Técnicas del documento ESTRUCTURAS SOPORTES DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/ CUA-EX (15-30). que se adjuntará posteriormente donde las características y condiciones de instalación de estos serán las recogidas e indicas en este.

Con respecto a su cimentación, antes de realizar los trabajos de montaje de la torre en celosía, se deberá realizar un estudio geotécnico por parte del contratista, y en función de los resultados de este se determinará las dimensiones de la zapata dentro de las especificaciones técnicas de diseño de la torre, así como también el tipo de hormigón y armado requerido. Cabe destacar que, sí en dicho estudio geotécnico se determina un coeficiente de compresibilidad del terreno que no está recogido en el Pliego de Condiciones Técnicas ESTRUCTURAS SOPORTES DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/ CUA-EX (15-30), la empresa suministradora y/o instaladora presentará a la dirección facultativa para su aprobación, previa a la realización de esta, un documento debidamente redactado por un técnico competente en el que se detalle el nuevo diseño de la zapata adaptada a las características del terreno.

### 1.8.4.2 LOSA DE HORMIGÓN PARA EQUIPOS

En el interior del recinto vallado se efectuará una losa de hormigón en masa H-250 con un mallazo electrosoldado de 300x300x12 mm que se conexionará a la red de tierras del emplazamiento mediante un cable de Cu desnudo y tendrá unas dimensiones de 3.00x4.00 metros.

La losa tendrá un espesor de 25 cm donde 5 de ellos quedarán embebidos sobre el terreno y se ejecutará con una pendiente del 2% en el sentido de la evacuación de aguas.

Por otro lado, cabe destacar que, previa realización de dicha losa será necesario acometer una pequeña base de hormigón de limpieza H-200 retirando, sí es necesario, una posible capa vegetal que pueda existir en el terreno.

Se podrá observar los detalles constructivos de la losa en la documentación gráfica adjunta.

## 1.9 INSTALACIONES

---

### 1.9.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

---

#### 1.9.1.1 CPM

---

La CPM se albergará en el interior de la hornacina que se ubicará en el linde de la parcela según las indicaciones de la Compañía Suministradora y como se puede observar en la documentación gráfica adjunta.

Las dimensiones y características de este elemento han de cumplir con lo exigido por parte de la compañía suministradora para la zona y el equipamiento del contador de energía activa (Kw/h) y los fusibles de protección serán contratados a la compañía en régimen de alquiler.

#### 1.9.1.2 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

---

Será la parte de la instalación que conecta la CPM con el cuadro eléctrico general y en el caso que nos ocupa se realizará de forma subterránea bajo uno de los dos tubos soterrados de Ø90 mm con guía con una longitud aproximada de 210 metros. El cable será del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 kV y tendrá la sección suficiente en función de la longitud de la derivación y la potencia acordada con la compañía suministradora, estableciéndose una sección mínima de  $4 \times 35 \text{ mm}^2 + \text{TT}$ .

Por otro lado, cabe destacar que la caída de tensión es del 3,72% en cumplimiento al punto 2.2.2 de la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Además, como se indicó anteriormente, se realizarán arquetas intermedias y en los cambios de dirección desde la hornacina hasta el recinto vallado.

Se justificará en el epígrafe correspondiente la sección del cable y el trazado de la derivación individual se podrá observar en la documentación gráfica adjunta.

#### 1.9.1.3 CUADRO ELÉCTRICO

---

Se instalará, sobre el murete que se realizará en el recinto vallado, un cuadro eléctrico de baja tensión según se indica en las especificaciones de American Tower y que se adjuntarán posteriormente.

El cuadro eléctrico será del tipo intemperie con un grado de protección IP-65 formado por material de plástico moldeable con clase de aislamiento 2 autoextinguible a 960°C y prueba de impacto de al menos 300 N/cm<sup>2</sup> y con un terminal de tierra de 12x2 mm.

Además, del cuadro eléctrico saldrán 2 tubos de PVC flexible de Ø90 mm soterrados hasta la losa de hormigón que se emplearán para el resguardo del cableado de alimentación de los futuros equipos de telecomunicación de los operadores de telefonía móvil que se podrán ubicar en el emplazamiento.

En la documentación gráfica adjunta se podrá observar un esquema unifilar del cuadro eléctrico propuesto.

## 1.9.2 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Con la finalidad de derivar hacia tierra las corrientes de defecto peligrosas para integridad física de personas, así como para proteger los equipos que se podrán instalar sobre la infraestructura de telecomunicaciones, se deberá crear una red de tierras.

La red de tierras cumplirá con las normativas y especificaciones técnicas vigentes para este tipo de instalaciones.

Se dispondrá, por lo tanto, una red de tierras compuesta por los siguientes elementos:

- Cuatro arquetas con pica que se unirán entre sí mediante cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> enterrado a unos 30 cm de profundidad. Las picas estarán formadas por varilla de acero bañada en cobre y tendrán una longitud de 2 metros, un Ø18 mm como mínimo y un recubrimiento de al menos 300 micras y las arquetas tendrán unas dimensiones de 40x40 cm.
- Una arqueta general de interconexión con una pletina equipotencial de cobre donde se conectarán todas las líneas individuales de tierra de los distintos elementos. Se conectarán, por lo tanto:
  - El cuadro eléctrico.
  - La caja intermedia de toma de tierra que se ubicará en la losa de hormigón.
  - La caja intermedia de toma de tierra que se situará en la torre en celosía.
  - El armado de la losa de cimentación de la torre en celosía.
  - El armado de la losa de hormigón para equipos.

La pletina equipotencial será de cobre con un espesor de 5 mm, tendrá unas dimensiones de 300x50x5 mm y contará con 11 taladros de Ø8 mm para la sujeción y conexión de las diferentes líneas.

- Una caja intermedia de toma de tierra sobre la losa de hormigón para equipos con una pletina equipotencial de cobre de 300x50x5 mm en su interior que se conectará a la pletina equipotencial de cobre que se situará en el interior de la arqueta general de interconexión mediante un cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y bajo tubo soterrado de Ø63 mm como mínimo.
- Cuatro pletinas equipotenciales de cobre sobre las dos bandejas metálicas tipo rejiband que se conectarán a la pletina equipotencial que se ubicará en el interior de la caja intermedia de toma de tierras mediante 4 cables de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.
- Una pletina equipotencial en cabeza de torre.
- Una caja intermedia de toma de tierra sobre la torre de celosía que se ubicará, como mínimo, a una altura de 1.50 metros y dispondrá en su interior una pletina equipotencial de cobre la cual se conectará a la arqueta general mediante un cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> bajo tubo soterrado de Ø63 mm y a las pletinas equipotenciales en cabeza de torre y a 27 metros de altura mediante un cable Almelec con una sección de 110 mm<sup>2</sup>.

Por otro lado, se realizarán las siguientes conexiones:

- Conexión, mediante cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, del cuadro eléctrico con la pletina equipotencial que se ubicará en el interior de la arqueta general bajo tubo soterrado de, al menos, Ø63 mm.

- Conexión, mediante un cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, del armado de la losa de cimentación de la torre en celosía con la pletina equipotencial que se ubicará en el interior de la arqueta general bajo tubo soterrado de, al menos, Ø63 mm.
- Conexión, mediante un cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, del armado de la losa para equipos con la pletina equipotencial que se ubicará en el interior de la arqueta general bajo tubo soterrado de, al menos, Ø63 mm.
- Conexión, mediante 4 cables de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, de las cuatro pletinas equipotenciales que se ubicarán sobre las 2 bandejas metálicas tipo rejiband a la pletina equipotencial que se situará en el interior de la caja intermedia de toma de tierras.
- Conexión, mediante cable Almelec de 110 mm<sup>2</sup>, de las pletinas equipotenciales en cabeza de torre y a 27 metros de altura con la pletina equipotencial de la caja intermedia de toma de tierras que se ubicarán en la torre de celosía.
- Conexión, mediante 2 cables de Cu aislado, de las dos bandejas metálicas tipo rejiband con dos de las cuatro pletinas equipotenciales.

### 1.9.3 INSTALACIÓN PARA FIBRA ÓPTICA

Con el fin de permitir la conexión de fibra óptica de los equipos de telecomunicación de los diferentes equipos que se puedan ubicar en la infraestructura se deberán instalar los siguientes elementos:

- Una arqueta de registro con unas dimensiones de 40x40 cm al lado de la hornacina.
- Instalación de 2 tubos soterrados tipo PECAD de Ø63 mm con guía bajo la nueva canalización subterránea que se realizará desde la hornacina hasta el recinto vallado.
- Una arqueta de registro con unas dimensiones de 40x40 cm en el interior del recinto vallado.
- Una arqueta de registro con unas dimensiones de 40x40 cm en el exterior del recinto vallado.
- Dos tubos de PVC flexible de Ø63 mm con guía soterrados desde la arqueta de registro del interior del recinto vallado hasta la losa de hormigón para equipos.

En la documentación gráfica adjunta se podrá observar la ubicación de los elementos anteriormente descritos.

### 1.9.4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La infraestructura de telecomunicaciones es una infraestructura de tipo outdoor y aislada, es decir, no se dispondrá de ningún local o habitáculo donde se podrán ubicar los futuros equipos de telecomunicación de los diferentes operadores de telefonía móvil ni tampoco habrá permanencia habitual de personal de personas por lo que se entiende que no será de aplicación lo dispuesto DB-SI del código técnico de la edificación.

Por otro lado, los elementos, materiales e instalaciones que se proyectan cumplirán con lo exigido en la normativa de aplicación en materia de protección contra incendios.

En todo caso, se justificará en epígrafes posteriores el DB-SI.

## 1.10 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Se instalará, tal y como se indicó anteriormente, una escalera por el interior de la torre de celosía para el acceso a esta dotada del sistema anticaídas Gamesystem.

Además, se instalará, en la puerta metálica de acceso al recinto vallado, en el CGBT, en la hornacina y en la base de la torre en celosía los siguientes carteles de prevención:

En la puerta de acceso:

- ¡Atención! En este lugar hay determinados riesgos, prohibiciones y obligaciones que debe cumplir.
- Prohibido el paso a personal no autorizado.
- Teléfono para emergencias-112.
- Riesgos genéricos: Contactos eléctricos, caídas a distinto nivel, caídas al mismo nivel...En caso de duda consulte a su servicio de Prevención de riesgos.
- Es obligatorio el uso de, entre otros: Casco, calzado antideslizante, guantes de trabajo, cabo de doble anclaje, papillón, escalera haca y carro anticaídas asociado.

En el CGBT y en la hornacina:

- ¡Atención! Riesgo eléctrico.

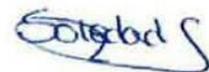
En la base de la torre de celosía:

- Uso obligatorio arnés de seguridad provisto del sistema de cabo de doble anclaje.
- Uso obligatorio de casco de seguridad.
- Protección individual anticaídas obligatoria Gamesystem.

## 1.11 CONCLUSIONES

Con lo expuesto a lo largo de la presente Memoria y Documentos Anexos se reflejan todas las actuaciones necesarias para la obra de construcción de la infraestructura de telecomunicaciones objeto del presente Proyecto que servirá de soporte físico para los diferentes operadores de telefonía móvil que pueden implantarse en ella, quedando dispuesto el técnico redactor a realizar cuantas aclaraciones se consideren oportunas.

Parada de Rubiales, diciembre de 2022  
La Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Soledad Cousillas Maceiras C-3247  
(Al servicio de D.M. Ingeniería, S.L.)

## **2 ANEXOS (JUSTIFICACIONES)**

### **2.1 NORMATIVA APLICABLE**

- 2.1.1 OBJETO
- 2.1.2 NORMATIVA QUE SE CUMPLIRÁ

### **2.2 MEMORIA URBANÍSTICA**

- 2.2.1 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
- 2.2.2 SERVIDUMBRES DE CARRETERAS
- 2.2.3 SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS
- 2.2.4 PROTECCIÓN DE PATRIMONIO
- 2.2.5 AFECCIÓN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- 2.2.6 PROTECCIÓN DE AGUAS
- 2.2.7 CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL REGULADORA DE LAS INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

### **2.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

- 2.3.1 ESTUDIO DE IMPACTO VISUAL
- 2.3.2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA
- 2.3.3 ESTUDIO DE RUIDOS

### **2.4 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

- 2.4.1 CUMPLIMIENTO DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 2.4.2 CUMPLIMIENTO DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 2.4.3 CUMPLIMIENTO DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

### **2.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA INTERNA DE PREVENCIÓN**

- 2.5.1 ADECUACIÓN EMPLAZAMIENTO A LA NORMA RA-20

## 2 ANEXOS (JUSTIFICACIONES)

### 2.1 NORMATIVA APLICABLE

#### 2.1.1 OBJETO

El presente anexo tiene por objeto reflejar la normativa aplicable a la localización, instalación y funcionamiento de los elementos y equipos de telecomunicación, así como de las normas relativas a las redes de canalizaciones y a las condiciones tecnológicas, de protección ambiental y de seguridad de las instalaciones.

#### 2.1.2 NORMATIVA QUE SE CUMPLIRÁ

Será la especificada en el apartado Normativa a Cumplir de la Memoria Descriptiva, en lo que sea de aplicación y en particular:

##### 2.1.2.1 TELECOMUNICACIONES

- LEY 11/2022, DE 28 DE JUNIO, GENERAL DE TELECOMUNICACIONES (BOE 29/06/2022)
- LEY 9/2014 DE 9 DE MAYO, GENERAL DE TELECOMUNICACIONES (BOE 10/05/2014) DEROGADA CON LAS EXCEPCIONES RECOGIDAS EN LA DISPOSICION DEROGATIVA ÚNICA DE LA LEY 11/2022.
- REAL DECRETO 123/2017, DE 24 DE FEBRERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE EL USO DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO.
- REAL DECRETO 1768/2007, DE 28 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE MODIFICA EL REGLAMENTO SOBRE LAS CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS, EL SERVICIO UNIVERSAL Y LA PROTECCIÓN DE LOS USUARIOS, APROBADO POR EL REAL DECRETO 424/2005, DE 15 DE ABRIL. (BOE 29/12/2007)
- REAL DECRETO 776/2006, DE 23 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICAN EL RD 1287/1999 DE 23 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN TÉCNICO NACIONAL DE RADIODIFUSIÓN SONORA DIGITAL TERRENAL, Y EL RD 424/2005 DE 15 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE LAS CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS, EL SERVICIO UNIVERSAL Y LA PROTECCIÓN DE LOS USUARIOS.
- REAL DECRETO 424/2005 DE 15 DE ABRIL, POR EL QUE ASE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE LAS CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS, EL SERVICIO UNIVERSAL Y PROTECCIÓN DE LOS USUARIOS. (BOE 24/06/2006).
- REAL DECRETO 1066/2001 REGLAMENTO QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS TRANSMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE EMISIONES RADIOELÉCTRICAS (BOE 28/09/2001). MODIFICADA POR R.D. 424/2005 DE 15 DE ABRIL.
- ORDEN CTE 23/2002, DE 11 DE ENERO, POR LA QUE SE ESTABLECEN CONDICIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE DETERMINADOS ESTUDIOS Y CERTIFICACIONES POR OPERADORES DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.
- NORMAS PROPIAS DE LA COMPAÑÍA DE TELECOMUNICACIONES.

#### LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

- NO CONSTA ORDENANZA REGULADORA

### 2.1.2.2 URBANÍSTICAS

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 7/2015, DE 30 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE SUELO Y REHABILITACIÓN URBANA (BOE 31/10/2015)
- ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN. LEY 38/1999, DE 5-NOV, DE LA JEFATURA DEL ESTADO. B.O.E.: 6-NOV-99.
- LEY 53/2002 DE 30 DE DICIEMBRE, DE MEDIDAS FISCALES, ADMINISTRATIVAS Y DE ORDEN SOCIAL (BOE 31/12/2002), QUE MODIFICA LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA DE LA LEY 38/1999.
- REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY 8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).
- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

### LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

- DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO DE PARADA DE RUBIALES (ACUERDO 1990) Y MODIFICACIONES
- LEY 1/2013, MODIFICACIÓN LEY 10/1998, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN.( BOCyL 07-03-13)
- LEY 4/2008, DE 15 DE SEPTIEMBRE, DE MEDIDAS SOBRE URBANISMO Y SUELO.( BOCyL 18-09-08)
- LEY 14/2006, MODIFICACIÓN DE LA LEY 10/1998, DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (BOCyL 18-12-06)
- LEY 10/2002, MODIFICACIÓN DE LA LEY 5/1999, DE URBANISMO DE CYL (BOCyL 12-07-02)
- LEY 5/1999, DE 8 DE ABRIL, DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN. (BOCyL 15-04-99)
- LEY 10-1998 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE CASTILLA Y LEÓN. (BOCyL 10-12-98)
- CORRECCIÓN DE ERRORES (BOCyL 18-11-99)
- LEY 9/1997, DE 13 DE OCTUBRE, DE MEDIDAS TRANSITORIAS EN URBANISMO (BOCyL 16-10-97)
- DECRETO 10/2013, MODIFICA EL REGLAMENTO DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN EN RELACIÓN CON LA ITC ( BOCyL 13-03-13)
- MODIFICACIÓN REGLAMENTO URBANISMO DE CYL (BOCyL 17-07-09)
- DECRETO 68/2006, MODIFICA EL DECRETO 22/2004, REGLAMENTO DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN ( BOCyL 11-10-06)
- DECRETO 22/2004 REGLAMENTO DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN ( BOCyL 02-02-04)
- DECRETO 223/1999, TABLA DE PRECEPTOS DE LOS REGLAMENTOS URBANÍSTICOS APLICABLES A LA LEY 5/1999 (BOCyL 10-08-99)

- ORDEN FOM 1602/2008 SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA URBANÍSTICA DE CYL (BOCyL 19-09-08)
- ORDEN FOM 1083/2007 INSTRUCCIÓN TÉCNICA URBANÍSTICA PARA APLICAR EN CASTILLA Y LEÓN LA LEY 8/2007 DE SUELO (BOCyL 18-06-07)

#### LEGISLACIÓN DE CARRETERAS

---

- LEY 37/2015, DE 29 DE SEPTIEMBRE, DE CARRETERAS (BOE 30/09/2015)

#### LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

---

- LEY 10/2008, DE 9 DE DICIEMBRE, DE CARRETERAS DE CASTILLA Y LEÓN (BOE 17/01/2009) Y MODIFICACIONES
- DECRETO 45/2011, DE 28 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE CARRETERAS DE CASTILLA Y LEÓN (BOCyL 03/08/2011)

#### LEGISLACIÓN DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

---

- REAL DECRETO 297/2013, DE 26 DE ABRIL, POR EL QUE SE MODIFICA EL DECRETO 584/1972, DE 24 DE FEBRERO, DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS Y POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 2591/1998, DE 4 DE DICIEMBRE, SOBRE LA ORDENACIÓN DE LOS AEROPUERTOS DE INTERÉS GENERAL Y SU ZONA DE SERVICIO, EN EJECUCIÓN DE LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 166 DE LA LEY 13/1996, DE 30 DE DICIEMBRE, DE MEDIDAS FISCALES, ADMINISTRATIVAS Y DEL ORDEN SOCIAL. (BOE 17/05/2013)
- REAL DECRETO 1541/2003, DE 5 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE MODIFICA EL DECRETO 584/1972, DE 24 DE FEBRERO, DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS, Y EL DECRETO 1844/1975, DE 10 DE JULIO, DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS EN HELIPUERTOS, PARA REGULAR EXCEPCIONES A LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LAS SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS ALREDEDOR DE AEROPUERTOS Y HELIPUERTOS. (BOE 19/12/2003)
- DECRETO 1844/1975, DE 10 DE JULIO, POR EL QUE SE DEFINEN LAS SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS CORRESPONDIENTES A LOS HELIPUERTOS, ESTABLECE CUÁLES SON LAS SERVIDUMBRES PARA ESTAS INSTALACIONES.
- DECRETO 584/1972. TEXTO CONSOLIDADO.
- DECRETO 584/1972, DE 24 DE FEBRERO, DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS (BOE NÚM. 69, DE 21 DE MARZO DE 1972), MODIFICADO POR EL REAL DECRETO 297/2013, DE 26 DE ABRIL. ESTABLECE EL MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS.

#### LEGISLACIÓN PATRIMONIO

---

- LEY 16/1985, DE 25 DE JULIO, DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL
- REL DECRETO 111-1986, DE DESARROLLO PARCIAL DE LA LEY 16/1985, DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL

#### LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

---

- NO CONSTA NORMATIVA LOCAL DE APLICACIÓN
- LEY 12/2002, DE 11 DE JULIO, DE PATRIMONIO CULTURAL DE CASTILLA Y LEÓN
- DECRETO 69/1984, DE 2 DE AGOSTO POR EL QUE SE PONEN BAJO LA PROTECCIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN, LOS "HÓRREOS" Y "PALLOZAS" EXISTENTES EN SU ÁMBITO TERRITORIAL.
- LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS MUSEOS DE CASTILLA Y LEÓN.
- LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS ARCHIVOS DE CASTILLA Y LEÓN

### 2.1.2.3 EDIFICACIÓN

- LEY 38/1999 DE 5 DE NOVIEMBRE, DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN (BOE 06/11/1999).
- REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY 8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).
- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

### 2.1.2.4 ESTRUCTURAS

- REAL DECRETO 470/2021, DE 29 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- REAL DECRETO 997/2002, DE 27 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).
- PARTE I Y DB SE DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY 8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).
- RESOLUCIÓN DE 6 DE NOVIEMBRE DE 2002, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA, LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO, POR LA QUE SE ACTUALIZA EL CONTENIDO DE LAS FICHAS TÉCNICAS Y DEL SISTEMA DE AUTOCONTROL DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN A LOS QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO 1630/1980, DE 18 DE JULIO, SOBRE LA AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.
- 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.

- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

#### 2.1.2.5 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, DEL MINISTERIO DE LA VIVIENDA. B.O.E.: 28-MAR-06. (DB-SE-AE).
- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

#### 2.1.2.6 ACERO

- REAL DECRETO 470/2021, DE 29 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, DEL MINISTERIO DE LA VIVIENDA. B.O.E.: 28-MAR-06. (DB-SE-A).
- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

#### 2.1.2.7 HORMIGÓN Y CIMENTACIÓN

- REAL DECRETO 470/2021, DE 29 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- REAL DECRETO 256/2016, DE 10 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA LA INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-16)
- REAL DECRETO 1313/1988 DE 28 DE OCTUBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS, MODIFICADA POR ORDEN DE 21 DE MAYO, ORDEN DE 4 DE FEBRERO DE 1992, Y ORDEN DE 28 DE JUNIO DE 1989, POR LAS QUE SE MODIFICAN LAS REFERENCIAS DE LAS NORMAS UNE QUE FIGURAN EN EL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/1988.
- PARTE I Y DB SE-C DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY 8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).
- REAL DECRETO 2365/1985, DE 20 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE HOMOLOGAN LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO, POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.

## ORDEN DE 8 DE MARZO DE 1994 POR LA QUE SE ESTABLECE LA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO

### 2.1.2.8 FÁBRICA

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, DEL MINISTERIO DE LA VIVIENDA. B.O.E.: 28-MAR-06. (DB-SE-F).
- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

### 2.1.2.9 PROTECCIÓN

#### 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 12/07/2017)
- 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 23/11/2013)
- REAL DECRETO 1468/2008, DE 5 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 393/2007, DE 23 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA. BOE. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO, 03 DE OCTUBRE 2008 (NÚM. 239).
- PARTE I Y DB SI DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY 8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).
- REAL DECRETO 393/2007, DE 23 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA (BOE 24/02/2007).
- REAL DECRETO 2267/2004 DE 3 DE DICIEMBRE DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (BOE 17/12/2004) POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.
- CORRECCIÓN DE ERRORES Y ERRATAS DEL REAL DECRETO 2267/2004 DE 3 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

## AISLAMIENTO TÉRMICO

---

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. RD 314/2006, DE 17 DE MARZO (BOE 28/03/2006). PARTE 1 Y DOCUMENTOS BÁSICOS: «DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL», «DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO», «DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN», «DB-HS. SALUBRIDAD» Y «DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA».
- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

## AISLAMIENTO ACÚSTICO

---

- LEY 37/2003 DE 17 DE NOVIEMBRE, LEY DE RUIDO.
- PARTE I Y DB HR DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY 8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).
- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

## LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

---

- NO CONSTA ORDENANZA REGULADORA
- LEY 5/2009, DE 4 DE JUNIO, DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN.
- DECRETO 3/1995, CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES CLASIFICADAS, POR SUS NIVELES SONOROS O DE VIBRACIONES. (BOCyL 17-01-95)

## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

---

- PARTE I Y DB SUA DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY

8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).

- 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.
- REAL DECRETO 450/2022, DE 14 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, APROBADO POR EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO.

### 2.1.2.10 *INSTALACIONES*

#### ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

- REAL DECRETO 1890/2008 DE 14 DE NOVIEMBRE, APRUEBA EL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS EA-01 A EA-07.
- REAL DECRETO 1110/2007, DE 24 DE AGOSTO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO UNIFICADO DE PUNTOS DE MEDIDA DEL SISTEMA ELÉCTRICO. ARTÍCULO 16 (APDO. 9 PÁRRAFO SEGUNDO): REDACCIÓN SEGÚN REAL DECRETO 198/2010, DE 26 DE FEBRERO, POR EL QUE SE ADAPTAN DETERMINADAS DISPOSICIONES RELATIVAS AL SECTOR ELÉCTRICO.
- REAL DECRETO 842/2002 DE 2 DE AGOSTO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) (BOE 18/09/2002). MODIFICADA POR SENTENCIA DE 17 FEBRERO DE 2004.
- SENTENCIA DE 17 DE FEBRERO DE 2004, DE LA SALA TERCERA DEL TRIBUNAL SUPREMO, POR LA QUE SE ANULA EL INCISO 4.2.C.2 DE LA ITC-BT-03 ANEXA AL REGLAMENTO ELECTRÓNICO PARA BAJA TENSIÓN, APROBADO POR REAL DECRETO 842/2002, DE 2 DE AGOSTO.
- NORMAS UNE Y RECOMENDACIONES UNESA QUE LE SEAN DE APLICACIÓN.

### 2.1.2.11 *SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

- LEY 54/2003, DE 12 DE DICIEMBRE, DE REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. DEROGADA PARCIALMENTE POR EL RD LEGISLATIVO 5/2000 DE 4 DE AGOSTO (LOS APARTADOS 2, 4 Y 5 DEL ARTÍCULO 42, EL ARTÍCULO 45, EXCEPTO LOS PÁRRAFOS TERCERO Y CUARTO DE SU APARTADO 1, Y DEL 46 AL 52).
- REAL DECRETO 39/1997, DE 17 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. ARTÍCULOS 11 (APDO. 1), 15 (APDO. 5), 17, 18, 19 (APDO. 2), 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 (APDO. 3), 30 (APDO. 4), 33 Y 37 (APDO. 2); DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA: REDACCIÓN SEGÚN REAL DECRETO 337/2010, DE 19 DE MARZO, ARTÍCULO 2 (APDO. 4): AÑADIDO POR REAL DECRETO 337/2010, DE 19 DE MARZO Y DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA: DEROGADA POR REAL DECRETO 337/2010, DE 19 DE MARZO, POR EL QUE SE MODIFICAN 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.
- REAL DECRETO 598/2015, DE 3 DE JULIO, POR EL QUE SE MODIFICAN EL REAL DECRETO 39/1997, DE 17 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN; EL REAL DECRETO 485/1997, DE 14 DE ABRIL,

SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO; EL REAL DECRETO 665/1997, DE 12 DE MAYO, SOBRE LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO Y EL 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.

- 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. ARTÍCULO 19 (APDO. 1):  
REDACCIÓN SEGÚN RD 337/2010, DE 19 DE MARZO, ARTÍCULO 18: DEROGADO POR RD 337/2010, DE 19 DE MARZO
- REAL DECRETO 604/2006, DE 19 DE MAYO, POR EL QUE SE MODIFICAN EL REAL DECRETO 39/1997, DE 17 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, Y EL REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
- REAL DECRETO 780/1998, DE 30 DE ABRIL 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.
- LEY 32/2006, DE 18 DE OCTUBRE, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.
- REAL DECRETO 327/2009, DE 13 DE MARZO, POR EL QUE SE MODIFICA 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.
- REAL DECRETO 1311/2005, DE 4 DE NOVIEMBRE, SOBRE LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS.
- DIRECTIVA 2002/44/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 25 DE JUNIO DE 2002, SOBRE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD RELATIVAS A LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LOS AGENTES FÍSICOS (VIBRACIONES) (DECIMOSEXTA DIRECTIVA ESPECÍFICA CON ARREGLO AL APARTADO 1 DEL ARTÍCULO 16 DE LA DIRECTIVA 89/391/CEE).
- 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.
- CORRECCIÓN DE ERRORES DEL 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.
- 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 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.
- CORRECCIÓN DE ERRATAS DEL TEXTO DEL 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.
- 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.
- CORRECCIÓN DE ERRATAS DEL 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 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 836/2003, DE 27 DE JUNIO, POR EL QUE SE APRUEBA UNA NUEVA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA «MIE-AEM-2» DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS TORRE PARA OBRAS U OTRAS APLICACIONES.
- REAL DECRETO 485/1997, DE 14 DE ABRIL, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- REAL DECRETO 486/1997, DE 14 DE ABRIL POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO
- REAL DECRETO 487/1997, DE 14 DE ABRIL SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.
- REAL DECRETO 2001/1983, DE 28 DE JULIO, REGULACIÓN DE LA JORNADA DEL TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSOS, DEROGADO POR EL RD 1561/1995, DE 21 DE SEPTIEMBRE, SOBRE JORNADAS ESPECIALES DE TRABAJO, EXCEPTO EN LO DISPUESTO EN SUS ARTÍCULOS 45, 46 Y 47 EN MATERIA DE FIESTAS LABORALES, Y CUANTAS NORMAS DE IGUAL O INFERIOR RANGO SE OPONGAN A LO DISPUESTO EN ESTE REAL DECRETO.
- REAL DECRETO 1346/1989, DE 3 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE MODIFICA EL ARTICULO 45 DEL REAL DECRETO 2001/1983, DE 28 DE JULIO, SOBRE REGULACIÓN DE LA JORNADA DE TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSOS.
- REAL DECRETO 1561/1995, DE 21 DE SEPTIEMBRE, SOBRE JORNADAS ESPECIALES DE TRABAJO.
- REAL DECRETO 171/2004, DE 30 DE ENERO, POR EL QUE SE DESARROLLA EL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.
- CORRECCIÓN DE ERRORES DEL REAL DECRETO 171/2004, DE 30 DE ENERO, POR EL QUE SE DESARROLLA EL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.
- REAL DECRETO 2200/1995, DE 28 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD INDUSTRIAL. ARTÍCULOS 9 (RÚBRICA Y APDO. 5), 15 (APDO. 5), 20, 23, 26, 29, 31, 34, 36, 39, 41, 42, 43, 49, 51, 52 Y 53:
- REDACCIÓN SEGÚN REAL DECRETO 338/2010, DE 19 DE MARZO, POR EL QUE SE MODIFICA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, APROBADO POR EL REAL DECRETO 2200/1995, DE 28 DE DICIEMBRE.
- REAL DECRETO 411/1997, DE 21 DE MARZO, POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 2200/1995, DE 28 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.
- REAL DECRETO 396/2006, DE 31 DE MARZO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.
- GUÍAS TÉCNICAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Y NORMAS UNE, UNE-EN Y UNE-EN-ISO QUE SEAN DE APLICACIÓN.

### 2.1.2.12 MEDIOAMBIENTE

- LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE, POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, LA LEY 21/2015, DE 20 DE JULIO, POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY 43/2003, DE 21 DE NOVIEMBRE, DE MONTES Y LA LEY 1/2005, DE 9 DE MARZO, POR LA QUE SE REGULA EL RÉGIMEN DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. (BOE 06/12/2018)

- LEY 7/2018, DE 20 DE JULIO, DE MODIFICACIÓN DE LA LEY 42/2007, DE 13 DE DICIEMBRE, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD.
- LEY 33/2015, DE 12 DE SEPTIEMBRE, DE MODIFICACIÓN DE LA LEY 42/2007, DE 13 DE DICIEMBRE, DEL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD.
- LEY 42/2007, DE 13 DE DICIEMBRE, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD Y MODIFICACIONES
- LEY 21/2015, DE 20 DE JULIO, POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY 43/2003, DE 21 DE NOVIEMBRE, DE MONTES.
- LEY 43/2003, DE 21 DE NOVIEMBRE, DE MONTES, MODIFICADA POR LA LEY 10/2006, DE 28 DE ABRIL
- LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
- LEY 34/2007, DE 15 DE NOVIEMBRE, DE CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.
- LEY 27/2006, DE 18 DE JULIO, POR LA QUE SE REGULAN LOS DERECHOS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN, DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y DE ACCESO A LA JUSTICIA EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE (INCORPORA LAS DIRECTIVAS 2003/4/CE Y 2003/35/CE).
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2016, DE 16 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.
- LEY 3/1995, DE 23 DE MARZO, DE VÍAS PECUARIAS.
- REAL DECRETO 1038/2012, DE 6 DE JULIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL 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.
- 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.
- REAL DECRETO 524/2006, DE 28 DE ABRIL, POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 212/2002, DE 22 DE FEBRERO, POR EL QUE SE REGULAN LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE.
- 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.
- REAL DECRETO 102/2011, DE 28 DE ENERO, RELATIVO A LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, DE 20 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS Y MODIFICACIONES
- DECRETO 2414/1961, DE 30 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS. (en caso de no disponer de normativa en la materia en la comunidad)
- ORDEN DE 15 DE MARZO DE 1963 POR LA QUE SE APRUEBA UNA INSTRUCCIÓN POR LA QUE SE DICTAN NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.
- REAL DECRETO 849/1986, DE 11 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, QUE DESARROLLA LOS TÍTULOS PRELIMINAR I, IV, V, VI Y VII DE LA LEY 29/1985, DE 2 DE AGOSTO, DE AGUAS Y MODIFICACIONES

#### LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

- NO CONSTA ORDENANZA REGULADORA
- LEY 5/2009, DE 4 DE JUNIO, DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN.
- DECRETO 1/2000, TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ( BOCyL 27-10-00) CORRECCIÓN DE ERRORES ( BOCyL 06-11-00)
- LEY 11/2003 DE 8 DE ABRIL DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN ( BOCyL 14-04-03)
- LEY 3/2005, MODIFICACIÓN DE LA LEY 11/2003, DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN. (BOCyL 24-05-05)

- LEY 8/2007, MODIFICACIÓN LEY 11/2003 DE PREVENCIÓN AMBIENTAL EN CyL (BOCyL 29-10-07)
- LEY 1/2009 MODIFICACIÓN DE LA LEY 11/2003 DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN (BOCyL 02-03-09)
- D 159-94 REGLAMENTO ACTIVIDADES CLASIFICADAS (BOCyL 20-07-94)
- DECRETO 146/2001, MODIFICACIÓN PARCIAL D 159/1994 (BOCyL 30-05-01) CORRECCIÓN DE ERRORES: (18-JUL-2001)
- DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, DE 12 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN (BOCyL 13-11-2015)
- DECRETO 11/2014, POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO SECTORIAL DENOMINADO "PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CASTILLA Y LEÓN" (BOCyL 29-03-2012)
- DECRETO 54/2008 SE APRUEBA PLAN REGIONAL RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN CyL (BOCyL 23-07-08)
- LEY 5/2009 DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN (BOCyL 09-06-09)
- LEY 3/2009 DE MONTES DE CASTILLA Y LEÓN (BOCyL 16-04-09)
- LEY 8/1991, DE 10-MAY, DE LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN ESPACIOS NATURALES (BOCyL 29-05-91)
- LEY 4/2015, DE 24 DE MARZO, DEL PATRIMONIO NATURAL DE CASTILLA Y LEÓN
- ACUERDO 15/2015, DE 19 DE MARZO, DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN, POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DIRECTOR PARA LA IMPLANTACIÓN Y GESTIÓN DE LA RED NATURA 2000 EN CASTILLA Y LEÓN.
- DECRETO 57/2015, DE 10 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE DECLARAN LAS ZONAS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN Y LAS ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES, Y SE REGULA LA PLANIFICACIÓN BÁSICA DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA RED NATURA 2000 EN LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN.
- ORDEN FYM/775/2015, DE 15 DE SEPTIEMBRE, POR LA QUE SE APRUEBAN LOS PLANES BÁSICOS DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA RED NATURA 2000 EN LA COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN.

### 2.1.2.13 RESIDUOS

- LEY 7/2022, DE 8 DE ABRIL, DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS PARA UNA ECONOMÍA CIRCULAR.
- LEY 62/2003, DE 30 DE DICIEMBRE, DE MEDIDAS FISCALES, ADMINISTRATIVAS Y DEL ORDEN SOCIAL.
- REAL DECRETO 710/2015, DE 24 DE JULIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 106/2008, DE 1 DE FEBRERO, SOBRE PILAS Y ACUMULADORES Y LA GESTIÓN AMBIENTAL DE SUS RESIDUOS (BOE 25/07/2015)
- REAL DECRETO 110/2015, DE 20 DE FEBRERO, SOBRE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.
- REAL DECRETO 105/2008, DE 1 DE FEBRERO, POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- REAL DECRETO 646/2020, DE 7 DE JULIO, POR EL QUE SE REGULA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO
- REAL DECRETO 952/1997, DE 20 DE JUNIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA LEY 20/1986, DE 14 DE MAYO, BÁSICA DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS, APROBADO MEDIANTE REAL DECRETO 833/1988, DE 20 DE JULIO.
- ORDEN APM/1007/2017, DE 10 DE OCTUBRE, SOBRE NORMAS GENERALES DE VALORIZACIÓN DE MATERIALES NATURALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUÉLLAS EN LAS QUE SE GENERARON.
- RESOLUCIÓN DE 20 DE ENERO DE 2009, DE LA SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO, POR LA QUE SE PUBLICA EL ACUERDO DEL CONSEJO DE MINISTROS POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS PARA EL PERÍODO 2008-2015

## LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

---

- NO CONSTA ORDENANZA REGULADORA
- DECRETO 11/2014, POR EL QUE SE ARPUEBA EL PLAN REGIONAL DE ÁMBITO SECTORIAL DENOMINADO "PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CASTILLA Y LEÓN" (BOCyL 29-03-2012)
- DECRETO 54/2008 SE APRUEBA PLAN REGIONAL RESIDUOS CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN CYL (BOCyL 23-07-08)

### 2.1.2.14 RUIDOS Y VIBRACIONES

---

- LEY 37/2003, DE 17 DE NOVIEMBRE, DEL RUIDO (BOE 18-11-2003).
- REAL DECRETO 1038/2012, DE 6 DE JULIO, POR EL QUE SE MODIFICA EL 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.
- 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 23-10-2007).
- PARTE I Y DB HR DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE 28/03/2006); MODIFICADO POR EL RD 1371/2007, DE 19 DE OCTUBRE (BOE 23/10/2007), CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 20/12/2007) Y MODIFICADO A SU VEZ POR RD 1675/2008 DE 17 DE OCTUBRE (BOE 18/10/2008); CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 25/01/2008); DICTADO CONFORME A ORDEN VIV/1744/2008, DE 9 DE JUNIO (BOE 19/06/2008); MODIFICADO POR ORDEN VIV/984/2009, DE 15 DE ABRIL (BOE 23/04/2009) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 23/09/2009); MODIFICADO POR RD 173/2010 (BOE 11/03/2010); MODIFICADO POR RD 410/2010, DE 31 DE MARZO (22/04/2010); DECLARACIÓN NULIDAD DEL ART. 2.7 Y DE LO INDICADO DEL DOCUMENTO "SI" POR SENTENCIA DEL TS DE 4 DE MAYO DE 2010 (BOE 30/07/2010); DEROGADO EL ART. 2.5 Y MODIFICADO POR LEY 8/2013 DE 26 DE JUNIO (27/06/2013); SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DB-HE "AHORRO DE ENERGÍA" DE LA PARTE II DEL CÓDIGO POR ORDEN FOM/1635/2013 DE 10 DE SEPTIEMBRE (BOE 12/09/2013) Y CORRECCIÓN DE ERRORES (BOE 08/11/2013); MODIFICADO POR ORDEN FOM/588/2017, DE 15 DE JUNIO (BOE 23/06/2017); MODIFICADO POR RD 732/2019, DE 20 DE DICIEMBRE (BOE 27/12/2019).
- REAL DECRETO 524/2006, DE 28 DE ABRIL, POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 212/2002, DE 22 DE FEBRERO, POR EL QUE SE REGULAN LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE (BOE 04/05/2006)
- REAL DECRETO 212/2002, DE 22 DE FEBRERO, POR EL QUE SE REGULAN LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE (BOE 01/03/2002)
- 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 17-12- 2005). MODIFICADA POR R.D.1367/2007 DE 19 DE OCTUBRE, DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA, 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.

## LEGISLACIÓN LOCAL Y AUTONÓMICA

---

- NO CONSTA ORDENANZA REGULADORA
- LEY 5/2009 DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEÓN (BOCyL 09-06-09)
- DECRETO 3/1995, CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES CLASIFICADAS, POR SUS NIVELES SONOROS O DE VIBRACIONES. (BOCyL 17-01-95).

Serán de aplicación todas las modificaciones, correcciones de erratas y derogaciones parciales vigentes que afectan a la normativa reflejada previamente, aun no estando expresamente recogidas en el listado.

## 2.2 MEMORIA URBANÍSTICA

### 2.2.1 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

#### 2.2.1.1 GENERALIDADES

Sirva la presente para justificar urbanísticamente y exponer ante el Ayuntamiento de PARADA DE RUBIALES, la infraestructura de telecomunicaciones que la empresa **AMERICAN TOWER ESPAÑA, S.L.U.** pretende disponer en el **Polígono 509, parcela 19-Carretas**, dentro del mismo ayuntamiento y con código **ES370199**.

La concesión de la explotación de este servicio de comunicaciones, calificado como servicios de interés general que se prestan en régimen de libre competencia, de conformidad con lo establecido en el Artículo 2 (Título I) de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, conlleva la asunción de una serie de compromisos con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, que implican la realización de una red de telefonía, en los niveles de cobertura y calidad necesarios para la dotación de este servicio.

A dicho efecto, y con el objeto de dotar de cobertura al término municipal se procedió a la elección del lugar para la ubicación de la infraestructura de telecomunicaciones para que los diferentes operadores de telefonía móvil se puedan implantar en esta y de este modo proporcionar un servicio de cobertura al entorno al que legalmente están obligados.

Por lo tanto, se recoge la justificación urbanística del suelo en el que se ubicará la infraestructura de telecomunicaciones, así como la justificación del cumplimiento de las condiciones urbanísticas de esta.

#### 2.2.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

- Código de la infraestructura: ES370199.
- Tipo de infraestructura: Rural.

La infraestructura de telecomunicaciones se localizará en:

- **POLÍGONO 509, PARCELA 19.CARRETAS.**
- **C.P.: 37.419. PARADA DE RUBIALES.**
- **SALAMANCA.**

Coordenadas del emplazamiento:

DATUM: ETRS89

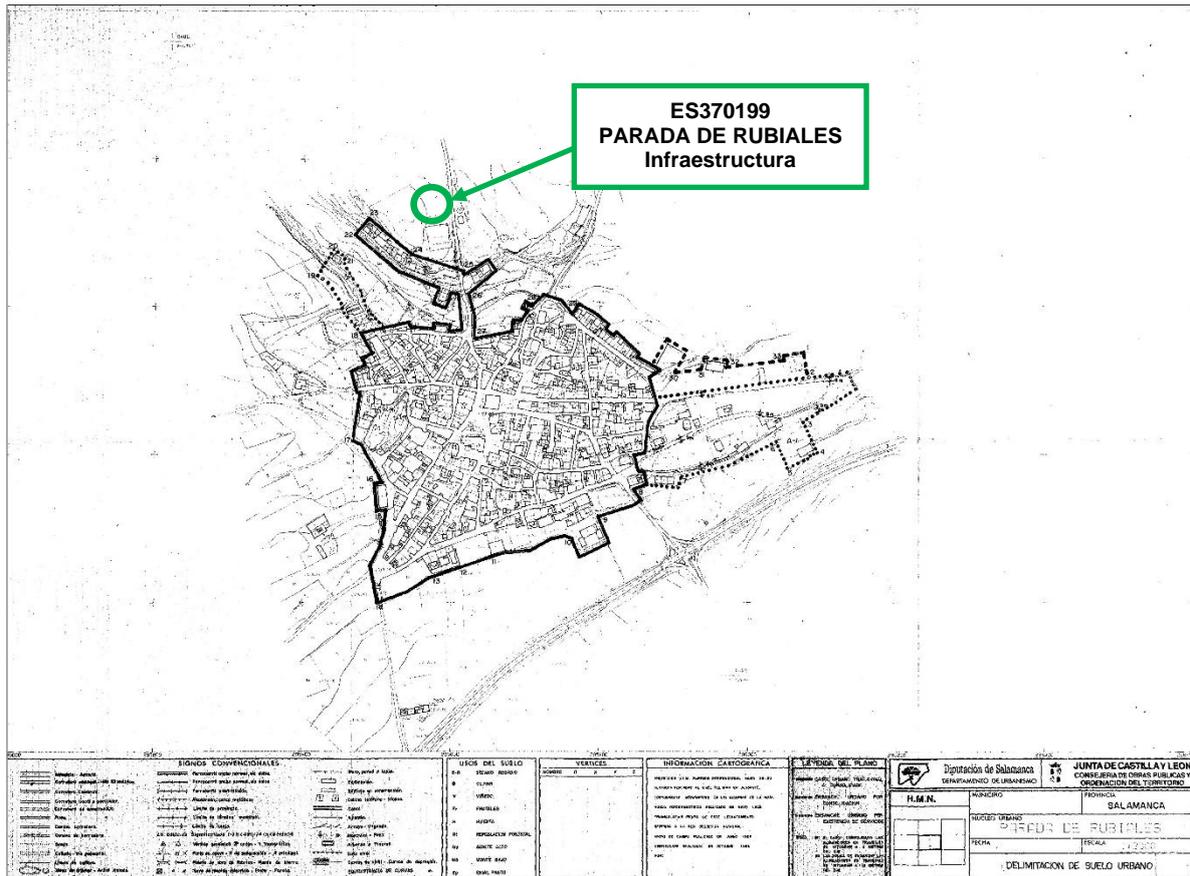
ETRS89	UTM
41° 09' 02,06" N 05° 26' 15,90" W	X: 259.437,14 Y: 4.558.353,18 Cota: 850 m. HUSO: 30

### 2.2.1.3 CALIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN LAS NNSS Y JUSTIFICACIÓN DEL USO

El ayuntamiento de Parada de Rubiales dispone únicamente, como planeamiento urbanístico municipal, de una Delimitación de Suelo urbano, acordado con fecha de 30/07/1990.

La parcela donde se ubicará la instalación se encuentra fuera del ámbito de Delimitación de Suelo urbano.

A continuación, se adjunta el plano de la DSU de Parada de Rubiales, donde se ubicará la instalación.



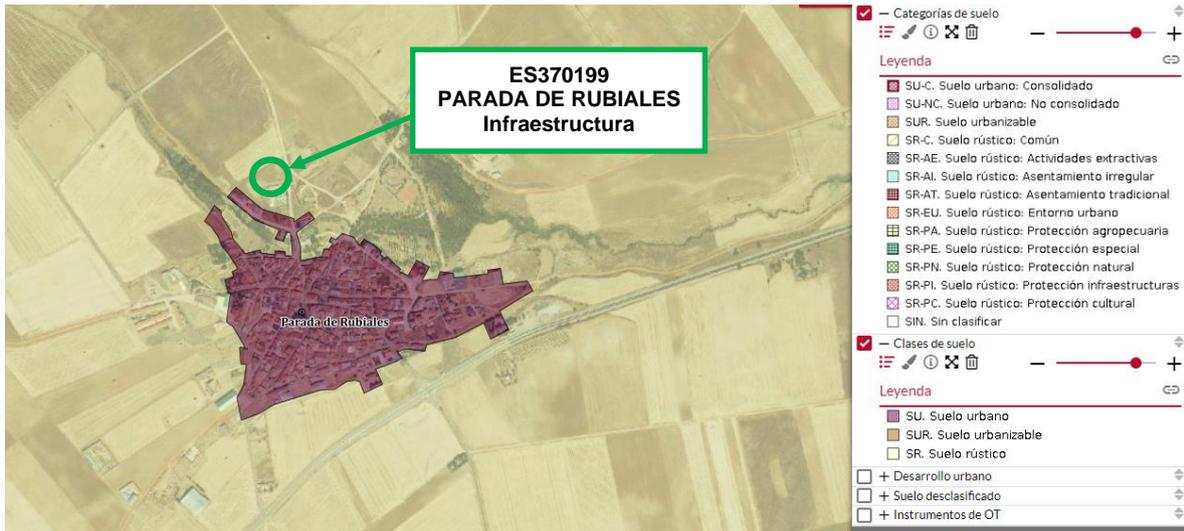
DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO. PARADA DE RUBIALES

### 2.2.1.4 JUSTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE USO DEL SUELO

Tal y como se indica anteriormente, la parcela sobre la que se ubicará la estación base está situada en una parcela situada fuera del ámbito delimitado por la figura de **Delimitación de Suelo Urbano**, vigente en el municipio de **Parada de Rubiales**.

Por lo tanto, nos remitimos al **DECRETO 22/2004, DE 29 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN**, y modificaciones posteriores para establecer los usos permitidos en dicho suelo.

En el visor de planeamiento de Castilla y León el suelo se categoriza con suelo rústico, sin establecer categoría.



VISOR SIUCyL.  
 PARCELA DE UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES CON CÓDIGO ES370199

## JUSTIFICACIÓN DEL DECRETO 22/2004, DE 29 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE URBANISMO DE CASTILLA Y LEÓN

En el Decreto 45/2009, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, se establecen las condiciones de vigencia de los Proyectos de Delimitación del Suelo Urbano:

### **Disposición transitoria quinta. Vigencia de los Proyectos de Delimitación del Suelo Urbano.**

En los Municipios con Proyecto de Delimitación del Suelo Urbano vigente al entrar en vigor este Decreto, el régimen urbanístico aplicable hasta que se apruebe un instrumento de planeamiento general será el establecido en la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León y en el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, con las siguientes particularidades:

- a) En los terrenos incluidos en la delimitación, se aplica el régimen previsto para el suelo urbano en los artículos 68 a 71, y de forma complementaria lo dispuesto en las ordenanzas del Proyecto.
- b) En los terrenos no incluidos en la delimitación, se aplica el régimen previsto para el suelo rústico en los artículos 72 a 74.**
- c) Las modificaciones de los Proyectos de Delimitación del Suelo Urbano se aprobarán mediante el procedimiento establecido para modificar las Normas Urbanísticas Municipales, y las determinaciones que resultan deberán ajustarse a lo previsto en la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León y en el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Por lo tanto, nos remitimos a los artículos 72 a 74 del Decreto 22/2004, considerando el suelo como **suelo rústico**. En concreto, en el artículo 72 se establece:

### **Artículo 72. Derechos en suelo rústico.**

Los propietarios de terrenos sin determinaciones de planeamiento urbanístico que tengan la condición de suelo rústico tienen derecho:

- a) A usar, disfrutar y disponer de los mismos conforme a su naturaleza rústica, pudiendo destinarlos sin restricciones urbanísticas a cualesquiera usos no constructivos vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, tales como la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética,

así como las actividades científicas, educativas, deportivas, recreativas, turísticas y similares que sean propias del suelo rústico.

**b) A solicitar la autorización de los usos excepcionales en suelo rústico señalados en el artículo 57.**

En el artículo 57 del Decreto 22/2004 se establecen los usos excepcionales en suelo rústico, entre los que se encuentra el uso de telecomunicaciones:

**Artículo 57. Derechos excepcionales en suelo rústico.**

Además de los derechos ordinarios establecidos en el artículo anterior, en suelo rústico pueden autorizarse los siguientes usos excepcionales, en las condiciones establecidas en los artículos 58 a 65 para cada categoría de suelo, atendiendo a su interés público, a su conformidad con la naturaleza rústica de los terrenos y a su compatibilidad con los valores protegidos por la legislación sectorial:

a) Construcciones e instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética.

b) Actividades extractivas de rocas y minerales industriales, minería metálica, rocas ornamentales, productos de cantera y aguas minerales y termales, entendiéndose incluidas las explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a su funcionamiento y al tratamiento in situ de la materia prima extraída

b bis) Minería energética y demás actividades extractivas no citadas en el apartado anterior, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a las mismas.

**c) Obras públicas e infraestructuras en general, así como las construcciones e instalaciones necesarias para su ejecución, conservación y servicio, entendiéndose como tales:**

1.º El transporte viario, ferroviario, aéreo y fluvial.

2.º La producción, transporte, transformación, distribución y suministro de energía.

3.º La captación, depósito, tratamiento y distribución de agua.

4.º El saneamiento y depuración de aguas residuales.

5.º La recogida y tratamiento de residuos.

**6.º Las telecomunicaciones.**

7.º Las instalaciones de regadío.

8.º Otros elementos calificados como infraestructuras por la legislación sectorial.

d) Construcciones e instalaciones propias de los asentamientos tradicionales, incluida su rehabilitación y reconstrucción con uso residencial, dotacional o turístico, así como las construcciones e instalaciones necesarias para la obtención de los materiales de construcción característicos del asentamiento.

e) Construcciones destinadas a vivienda unifamiliar aislada que resulten necesarias para el funcionamiento de alguno de los demás usos citados en este artículo.

f) Obras de rehabilitación, reconstrucción, reforma y ampliación de las construcciones e instalaciones existentes que no estén declaradas fuera de ordenación, para su destino a su anterior uso o a cualquiera de los demás usos citados en este artículo.

g) Otros usos, sean dotacionales, comerciales, industriales, de almacenamiento, vinculados al ocio o de cualquier otro tipo, que puedan considerarse de interés público:

1.º Por estar vinculados a cualquier forma de servicio público.

2.º Porque se aprecie la necesidad de su emplazamiento en suelo rústico, ya sea a causa de sus específicos requerimientos en materia

- de ubicación, superficie, accesos, ventilación u otras circunstancias especiales, o por su incompatibilidad con los usos urbanos.*
- 3.º Por estar vinculados a la producción agropecuaria.*
- 4.º Por la conveniencia de regularizar y consolidar los asentamientos irregulares, y de dotarles con los servicios necesarios.*

Según se establece en el **artículo 59**, Régimen del suelo rústico común, al que se asimilaría el suelo, en base a no situarse en ningún entorno protegido ni infraestructuras, se aplica el régimen mínimo de protección por lo que, según el punto b), los usos del punto c) que no estén previstos en la planificación sectorial, instrumentos de ordenación del territorio o planeamiento urbanístico, requieren de autorización. En caso de mantener la categoría derivada de la aplicación de las NNSPP, en las que el suelo se categoriza como de protección agropecuaria, se aplicaría el artículo 62 del reglamento de urbanismo, siendo también el uso de infraestructuras de telecomunicaciones un uso autorizable.

Por lo que el uso se determina que el uso de telecomunicaciones es un **uso autorizable**.

Según el **artículo 58**, en los usos sujetos a autorización se procederá:

- b) Usos sujetos a autorización, que son aquéllos que deben obtener una autorización de uso excepcional previa a la licencia o declaración responsable, conforme al procedimiento establecido en los artículos 306 y 307. En dicho procedimiento deben evaluarse las circunstancias de interés público que justifiquen la autorización, en los términos previstos en el artículo 308, e imponerse las cautelas que procedan.*

Para justificar que el uso se corresponde con los descritos en la normativa debemos tener en cuenta que **la telefonía móvil es un servicio de interés general** que se presta en régimen de libre competencia, **de conformidad con el artículo 2.1 de la ley 11/2022 de 28 de junio, General de Telecomunicaciones**.

Es necesario tener en cuenta, también, que muchos servicios públicos de carácter fundamental, como son los servicios de emergencias (112, bomberos, policía, etc...), dependen directamente y en gran medida de del servicio de telefonía móvil, siendo en el caso de las emergencias un servicio completamente imprescindible.

Por lo tanto, entendemos que el uso de telefonía móvil **se considera un uso autorizable en este tipo de suelo**, aplicando el procedimiento de autorización de los *artículos 306 y 307 del Decreto 22/2004, siguiendo el marco normativo autonómico al carecer de ordenación municipal*, y constituyendo un **servicio de interés general**.

## Condiciones Urbanísticas

En base al Decreto 45/2009, que nos remite a los artículos 72 a 74 del Decreto 22/2004, se establecen las siguientes condiciones urbanísticas a las intervenciones en este tipo de suelos:

### **Artículo 73. Deberes en suelo rústico.**

- 1. Los propietarios de terrenos sin determinaciones de planeamiento urbanístico que tengan la condición de suelo rústico deben cumplir:*
- a) Los deberes urbanísticos generales señalados en el artículo 14 y siguientes.*
  - b) Los deberes señalados para todo el suelo rústico en los artículos 52 a 55.*
  - c) Los deberes señalados para el suelo rústico común en el artículo 59, salvo que los terrenos tengan la consideración de suelo rústico con protección, en cuyo caso deben cumplirse los deberes y respetarse las limitaciones citadas en los artículos 63, 64 ó 65, según proceda.*

2. *Este régimen del suelo rústico tiene carácter de régimen mínimo de protección, debiendo respetarse también las demás condiciones que impongan los instrumentos citados en el artículo 21.2 o la legislación sectorial.*

Se justifican a continuación dichos artículos:

**Artículo 52.** *Prevención activa de riesgos.*

*Los propietarios de suelo rústico deben realizar o permitir realizar a la Administración pública competente los trabajos y obras de defensa del suelo y la vegetación necesarios para su conservación y para evitar riesgos de inundación, erosión, hundimiento, deslizamiento, alud, incendio, contaminación o cualquier otro tipo de perturbación del medio ambiente o de la seguridad y salud públicas.*

**Cumple.** La infraestructura de telecomunicaciones se situará sobre una parcela de otra titularidad por lo que será la propiedad la que deba responder a dicho artículo en lo que se refiere al terreno y a su uso, así como autorizar o realizar las actuaciones referidas en el artículo.

En cuanto a la actividad que se realizará en la infraestructura de telecomunicaciones producirá contaminaciones en el terreno durante su funcionamiento y dispondrá de medios de seguridad en relación con el incendio conforme a normativa, que como se indicará posteriormente, no necesitará ninguno al ser una construcción aislada. Respecto al cumplimiento del 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 medias de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, en la infraestructura de telecomunicaciones no realizará emisiones radioeléctricas y por lo tanto, será responsabilidad de los diferentes operadores que se instalen en el futuro sobre esta el dar cumplimiento al RD 1066/2001.

**Artículo 53.** *Prohibición de parcelaciones urbanísticas.*

**No procede.** Con la actuación no se realizará parcelación urbanística.

**Artículo 54.** *Protección mínima de las vías públicas.*

*Sin perjuicio de las superiores limitaciones que establezca la legislación sectorial, y con la excepción de los elementos catalogados en el planeamiento urbanístico, en suelo rústico todas las construcciones e instalaciones de nueva planta, así como la ampliación de las existentes, e igualmente los cierres y vallados de fincas con materiales opacos de altura superior a un metro y medio, deben situarse a una distancia no inferior a tres metros desde el límite exterior de las carreteras, caminos, cañadas y demás vías públicas. Cuando dicho límite no esté definido, deben situarse a una distancia mínima de cuatro metros desde el eje de las citadas vías.*

**Cumple.** El recinto de la infraestructura de telecomunicaciones se situará a más de 3 metros del límite exterior de la carretera que dará acceso a la parcela sobre la que se ubicará.

**Artículo 55.** *Prohibición de obras de urbanización.*

*1. En suelo rústico están prohibidas las obras de urbanización, salvo las necesarias para ejecutar infraestructuras o dotaciones urbanísticas previstas en la normativa sectorial, en los instrumentos de ordenación del territorio o de planeamiento urbanístico, o en proyectos para la implantación de usos permitidos o autorizables en suelo rústico.*

2. *Las Administraciones públicas no pueden ejecutar directamente ni financiar, promover o apoyar de ningún modo la realización de obras de urbanización que vulneren lo dispuesto en el apartado anterior.*

**Cumple.** La actuación de urbanización prevista será de escasa entidad, que, como se indicó anteriormente, será la realización de un recinto vallado que dispondrá en su interior de una torre de celosía y una solera de hormigón para la ubicación de los futuros equipos de telecomunicaciones, así como de los elementos auxiliares necesarios (bandejas metálicas tipo rejiband, cuadro eléctrico, red de tierras, arquetas...etc). Así mismo, se realizará, desde el límite de la parcela, una canalización subterránea desde la hornacina hasta el recinto vallado con tubos para el cableado de alimentación eléctrica y de fibra óptica. Cabe destacar que todas las actuaciones se realizarán en el interior de la parcela (de propiedad privada) sobre la que se ubicará la mencionada infraestructura y estarán vinculadas al proyecto para la implantación de la infraestructura de telecomunicaciones. Será una actuación para un uso autorizable, que no se situará en suelo de uso público, por lo que entendemos que se ajustará a normativa.

*Artículo 74. Otras condiciones en suelo rústico.*

*En los terrenos sin determinaciones de planeamiento urbanístico que tengan la condición de suelo rústico, las construcciones e instalaciones de nueva planta, así como la reforma, rehabilitación o ampliación de las construcciones e instalaciones existentes, deben respetarlas siguientes normas, y las que en su desarrollo establezcan los instrumentos citados en el artículo 21.2:*

a) *La altura máxima es de dos plantas sobre la rasante natural del terreno, incluidos áticos, plantas bajo cubierta, plantas bajas y semisótanos que sobresalgan más de un metro de cualquiera de las rasantes, **excepto para:***

**1.º Las construcciones e instalaciones de uso no residencial que justifiquen la necesidad técnica de superar dicha altura máxima. En particular, las construcciones e instalaciones destinadas a dotaciones urbanísticas pueden alcanzar tres plantas.**

**2.º La reforma, rehabilitación o ampliación de construcciones o instalaciones existentes, cuya altura máxima es la existente, salvo cuando los instrumentos citados en el artículo 21.2 señalen otra, no superior a dos plantas, para adaptarse al entorno.**

b) *Debe exigirse la adaptación a las características del entorno inmediato y del paisaje circundante en cuanto a situación, uso, altura, volumen, color, composición, materiales y demás características, así como el respeto de la vegetación y de los perfiles naturales del terreno.*

c) *Para las construcciones con uso de vivienda se aplican las siguientes reglas:*

**1.º Se admite únicamente la vivienda unifamiliar con acceso directo al exterior.**

**2.º Se prohíben los edificios de vivienda colectiva, entendidos como aquellos que dispongan de acceso y servicios comunes para más de dos viviendas.**

**3.º Las características de toda construcción residencial deben ser afines a las tradicionales en el Municipio por su altura, volumen, color, composición o materiales exteriores.**

**Cumple.** En este caso concreto estamos ante una infraestructura de telecomunicaciones que dispondrá de una torre de celosía de 30m. de altura. **Estamos ante una infraestructura singular, que requieren por necesidades técnicas superar las alturas máximas planteadas**, ya que, algunos de los elementos de los diferentes operadores de telefonía móvil

que se puedan implantar en ella, en concreto las antenas de cobertura, no podrán encontrar ningún tipo de obstáculo para poder dar un servicio de calidad en el entorno.

La infraestructura de telecomunicaciones se tratará, a través del color de sus elementos, para adaptarse en la medida de lo posible a su entorno. La zona en la que se ubicará es llana y no presenta masas arbóreas próximas, por lo que la torre se recortará en la línea del horizonte siendo visible en las largas distancias. Además, la torre se pintará en un color gris RAL7035, color que favorece su integración en la zona en estas circunstancias y con dicha actuación no se modificaran los perfiles del terreno.

Con todo lo expuesto entendemos queda justificada urbanísticamente la actuación para la implantación de una infraestructura de telecomunicaciones en la ubicación pretendida, tratándose de **un uso autorizable en suelo rústico** y ajustándose las actuaciones a los condicionantes urbanísticos.

## 2.2.2 SERVIDUMBRES DE CARRETERAS

La parcela donde se ubicará la Estación Base se sitúa en el polígono 509, parcela19, Carretas, del municipio de Parada de Rubiales. El acceso a la parcela se realizará mediante una vía rural con firme de hormigón, que da servicio a las parcelas agrícolas en el entorno del núcleo de Parada de Rubiales y que entendemos que no estarían en el campo de aplicación de la Ley 10/2008, de 9 de noviembre, de carreteras de Castilla y León.

En el caso que nos ocupa la infraestructura de telecomunicaciones se situará a más de 100m. de cualquier carretera próxima, por lo que se situaría fuera de cualquier zona de servidumbres de carreteras reguladas por Ley 10/2008, de 9 de noviembre, de carreteras de Castilla y León o por la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

## 2.2.3 SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

El ayuntamiento de Parada de Rubiales no se encuentra afectado por servidumbres aeronáuticas civiles.

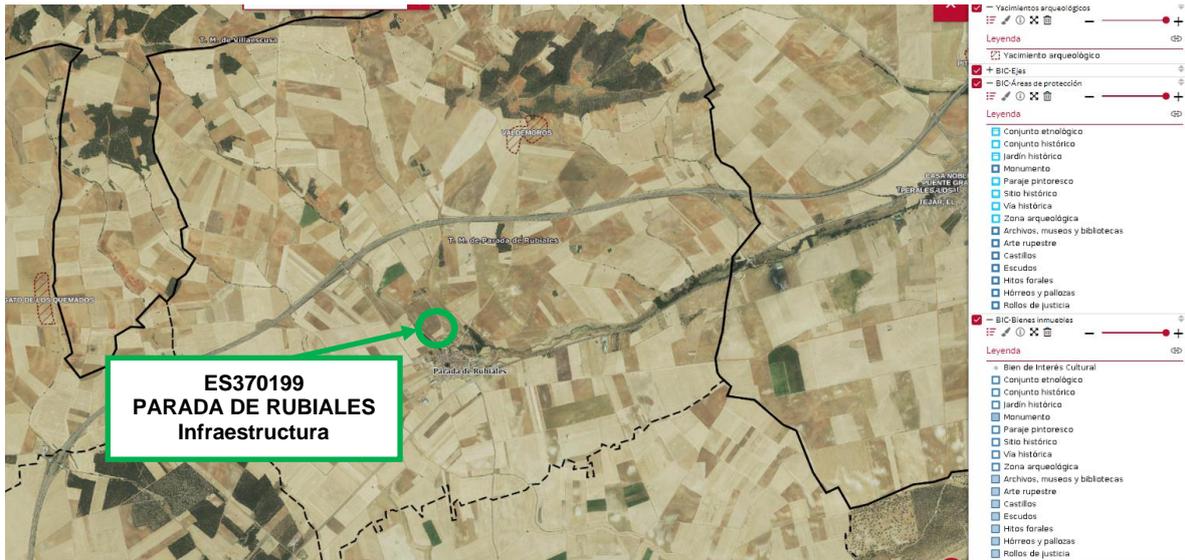


## VISOR MAPA SERVIDUMBRES AESA. AFECCIONES AERONÁUTICAS

La infraestructura de telecomunicaciones tampoco se encontrará en el ámbito de afección de las servidumbres aeronáuticas militares, según la información de la Subdirección General de Patrimonio del ministerio de Defensa.

### 2.2.4 PROTECCIÓN DE PATRIMONIO

Según la documentación del Catálogo de Bienes de Castilla y León la actuación no se realizará sobre ningún BIC ni sobre sus entornos de protección ni en zonas arqueológicas.



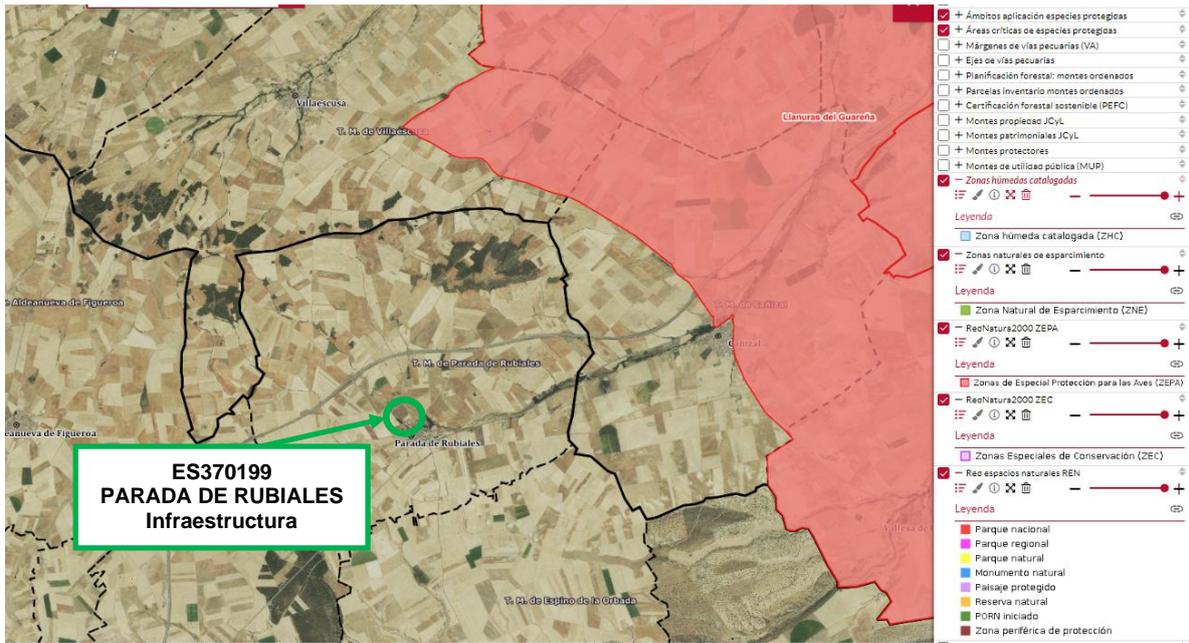
VISOR SIUCYL. ZONAS ARQUEOLÓGICAS Y BICs

No se tiene constancia de otros bienes protegidos dentro del municipio, al no disponer el municipio de catálogo de protección dentro del planeamiento urbanístico.

En todo caso la actuación no se ubicará sobre una edificación y las actuaciones sobre el terreno son superficiales salvo para la cimentación de la torre.

### 2.2.5 AFECCIÓN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

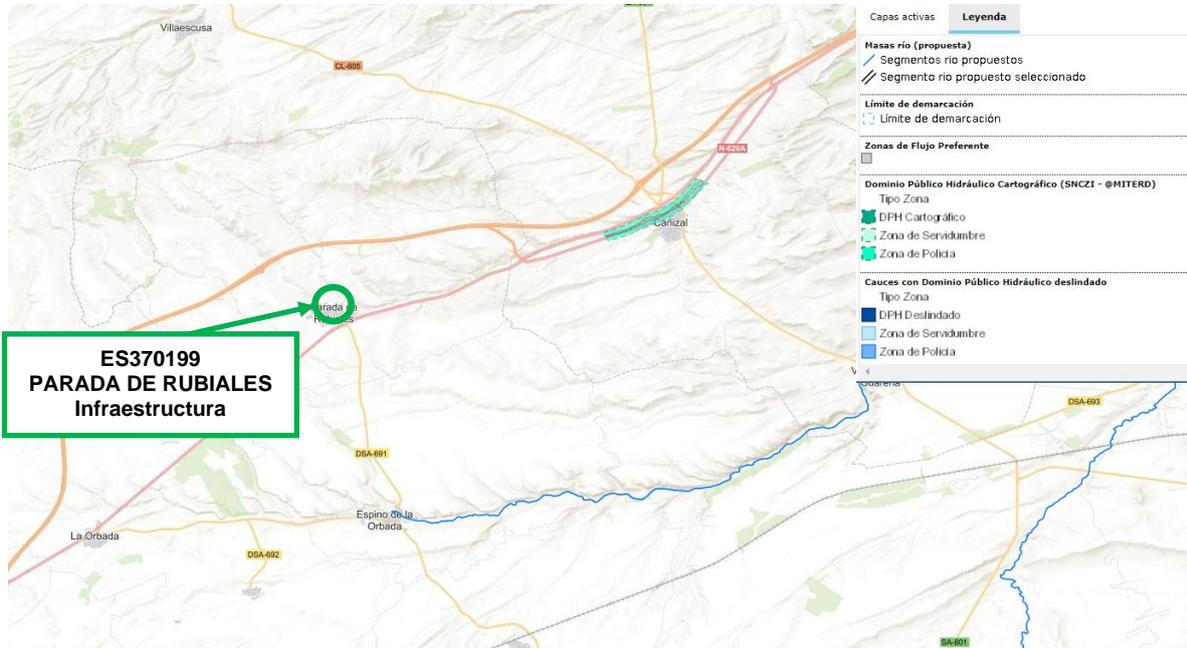
Según la información de la Junta de Castilla y León, la actuación para la Implantación de la infraestructura de telecomunicaciones no se situará en el ámbito de áreas naturales protegidas.



VISOR SIUCYL. RED NATURA 2000 ZEPA Y ZEC, REN, ZONAS HÚMEDAS CATALOGADAS, ÁREAS CRÍTICAS DE ESPECIES PROTEGIDAS Y AMBITOS DE APLICACIÓN

## 2.2.6 PROTECCIÓN DE AGUAS

La parcela en la que se ubica la infraestructura de telecomunicaciones no se ubicará en zona de DPH ni en zonas de protección según la información aportada por la confederación hidrográfica del Duero



VISOR CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

Próximos a la zona de actuación se sitúan dos Arroyos, el de Prado Seco y el de Valdelapuerca. No presentan DPH. El cauce de ambos arroyos se ubicará a más de 100m de la zona del recinto de la infraestructura de telecomunicaciones, por lo que entendemos que no se requiere autorización sectorial.



VISOR SIUCYL. UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ATE

## 2.2.7 CUMPLIMIENTO DE LA ORDENANZA MUNICIPAL REGULADORA DE LAS INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

El ayuntamiento de Parada de Rubiales no dispone de Ordenanza específica para este tipo de instalaciones.

## 2.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

---

### 2.3.1 ESTUDIO DE IMPACTO VISUAL

---

#### 2.3.1.1 OBJETO

---

El objeto de este anexo es realizar un estudio del impacto visual que provocará la infraestructura de telecomunicaciones en base a lo exigido a la normativa local, provincial o autonómica vigente y que se situará en el término municipal de Parada de Rubiales.

Se evalúa el impacto visual que causará la instalación de la infraestructura de telecomunicaciones (el recinto vallado y la torre de celosía).

#### 2.3.1.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

---

Nombre del emplazamiento: **PARADA DE RUBIALES.**  
Código del emplazamiento: **ES370199.**  
Dirección: **POLÍGONO 509, PARCELA 19. CARRETAS.**  
Población: **PARADA DE RUBIALES.**  
Provincia: **SALAMANCA.**

#### 2.3.1.3 PETICIONARIO

---

El titular de la infraestructura de telecomunicaciones es:

Nombre: **AMERICAN TOWER ESPAÑA, S.L.U.**  
Domicilio: **CALLE QUINTANADUEÑAS, EDIFICIO ARQBOREA, 6, PLANTA 1ª.**  
Código postal: **28.050.**  
Población: **MADRID**  
Provincia: **MADRID**

#### 2.3.1.4 JUSTIFICACIÓN IMPACTO VISUAL

---

##### 2.3.1.4.1 ANTECEDENTES

---

Se tratará de una instalación de una infraestructura de telecomunicaciones, que como se indicó en epígrafes anteriores, se compondrá de un recinto vallado de 7.00x10.50 metros con una losa de hormigón de 3.00x4.00 metros y una torre de celosía autosoportada de 30 metros de altura sobre una losa de cimentación, así como los elementos auxiliares necesarios (bandejas metálicas tipo rejiband, arquetas, cuadro eléctrico...etc.)

##### 2.3.1.4.2 IMPACTO VISUAL

---

El entorno de los alrededores de la infraestructura de telecomunicaciones es llano por lo que predominará la visión de esta respecto al entorno. Sin embargo, esta debe de tener una altura adecuada y es imposible de ocultarla totalmente, ya que, las antenas de cobertura de los diferentes operadores de telefonía móvil que puedan implantarse en ella, por sus principios de funcionamiento, no podrán encontrar ningún obstáculo que impida su adecuado funcionamiento y proporcionar un servicio de cobertura de calidad a los clientes y al entorno.

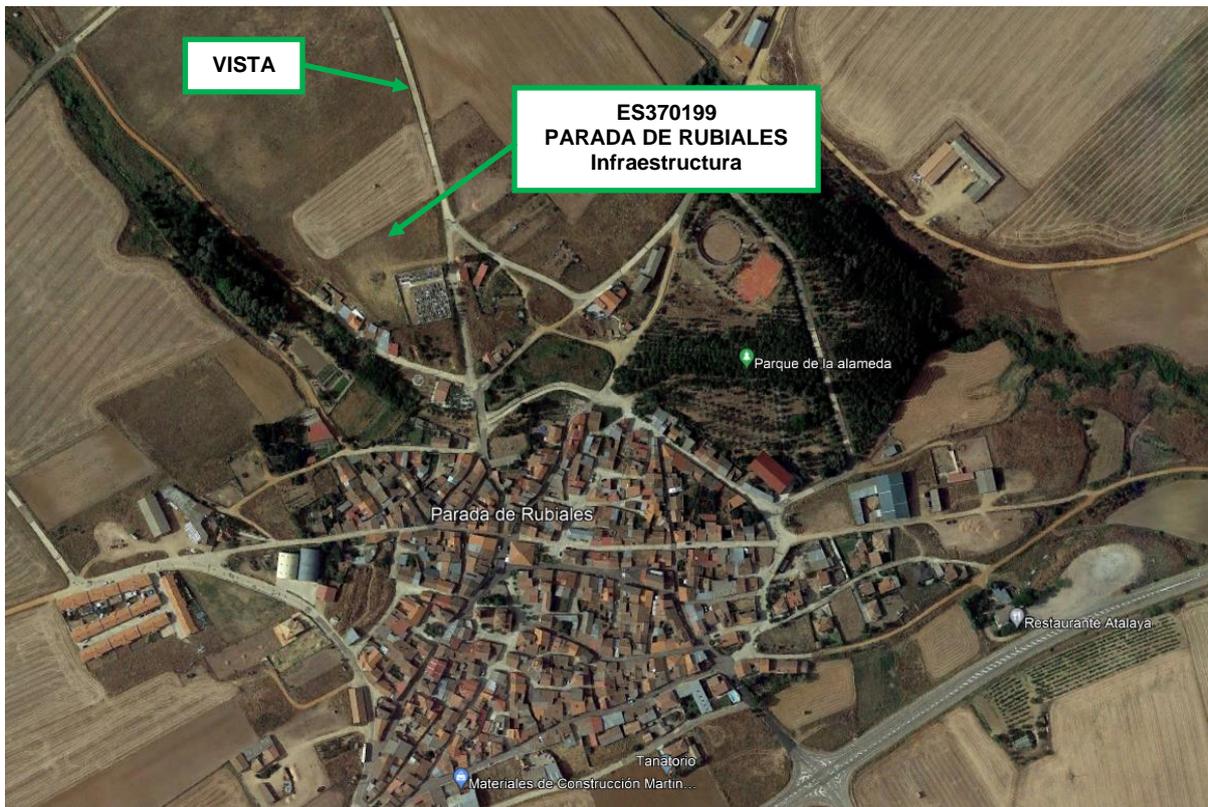
Para minimizar este impacto visual se pintará tanto el recinto vallado como la torre de celosía de color GRIS RAL 7035 para integrar dicha infraestructura lo máximo posible con el entorno.

Además, American Tower siempre persigue, en todas sus infraestructuras reducir al máximo el impacto visual y que causen, en la medida de lo posible, el menor impacto visual en el entorno.

Está previsto que en la infraestructura de telecomunicaciones se pueda implantar todos los operadores de telefonía móvil, de modo que no sería necesario la construcción de ninguna infraestructura adicional y por lo tanto reduciendo de forma considerable el impacto visual con el entorno.

### 2.3.1.5 FOTOMONTAJE

A continuación, se muestra un fotomontaje con el aspecto previsto para la infraestructura de telecomunicaciones proyectada desde la cuenca visual que se indica en la imagen posterior.



CUENCA VISUAL



**Estado Actual**



**Estado Reformado**

### 2.3.1.6 CONCLUSIÓN

---

Dadas las características del entorno, que se pintará el recinto vallado y la torre de celosía de color GRIS RAL 7035, que sobre la infraestructura de telecomunicaciones se puedan implantar todos los operadores de telefonía móvil para prestar un servicio de cobertura de calidad en los alrededores del municipio, evitando de esta forma, la construcción de otra infraestructura similar reduciendo de manera visible el impacto visual con el entorno, y que la parte baja de la infraestructura (vallado, cuadro eléctrico y demás elementos) no sería visible desde muchos de los posibles puntos de observación, se considera que el impacto visual que provocará la instalación es compatible con el entorno, y por lo tanto técnicamente asumible, salvo mejor opinión fundada de los técnicos competentes.

## 2.3.2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

### 2.3.2.1 OBJETO

El objeto del presente estudio es exponer y cuantificar los residuos que se podrán generar durante la fase de ejecución y explotación de la infraestructura de telecomunicaciones.

El código que American Tower España, S.L.U. le tiene asignado a esta infraestructura de telecomunicaciones es ES370199 PARADA DE RUBIALES.

Se describirá la sistemática que se llevará a cabo para un adecuado control y una correcta gestión de los residuos que se generarán como consecuencia de la ejecución de las obras e instalaciones que se acometerán.

### 2.3.2.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

La infraestructura de telecomunicaciones objeto de este proyecto se situará sobre una parcela ubicada en el polígono 509, parcela 19, Carretas, en el municipio de Parada de Rubiales (Salamanca).

ETRS89	UTM
41° 09' 2.06" N 05° 26' 15.90" W	X: 259.437,14 Y: 4.558.353,18 Cota: 850 m. HUSO: 30

### 2.3.2.3 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Se enumeran a continuación los tipos de residuos que se generan en la obra, clasificados según la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y en cumplimiento de la Ley 22/2011, de 28 de julio, que se generan en la Comunidad de Castilla y León.

El estudio de gestión de residuos tiene el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos (según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).
2. Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m<sup>2</sup>).
3. Medidas de gestión previstas.
4. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
5. Operaciones de valorización "in situ".
6. Destino previsto para los residuos.
7. Prescripciones técnicas.
8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Todos los residuos son inferiores a 1m<sup>3</sup> en este tipo de obras y no se consideran peligrosos.

El estudio incluye una tabla, en la que se muestran las cantidades de cada tipo de residuo que se estima que se genera en la obra, tanto en peso, como en volumen. Esta estimación se realiza de acuerdo con el Plan Nacional Integrado de Residuos, del Ministerio de Medio Ambiente.

### 2.3.2.4 MARCO NORMATIVO

La elaboración del presente documento se ha realizado en base a la siguiente normativa estatal y autonómica:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante real decreto 833/1988, de 20 de julio.
- 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, 13 de febrero 2008 (núm. 38).
- Ley 10/98, 21/04/98, B.O.E. (22/04/98). Ley de residuos (incluye acuerdo 01/06/01) (i/catalogo residuos). Modificada según la ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire protección de la atmósfera.
- Orden 08/02/02, B.O.E. (19/02/02), de eliminación de residuos y lista europea (modifica real decreto 1481/01). Corrección de errores de la orden NAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE 12/03/02).
- Real decreto legislativo 1163/1986 de 13 de junio por el que se modifica la ley 42/1975 sobre desechos y residuos sólidos urbanos del 19 de noviembre B.O.E. 23/06/86).
- Real decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos que se generan en la Comunidad de Castilla y León.

Se entienden por incluidas todas las modificaciones, correcciones de erratas y derogaciones parciales vigentes que afectan a la normativa reflejada previamente, aun no estando expresamente recogidas en el listado.

### 2.3.2.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en el artículo 3 define los residuos como “cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar”. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER) aprobado por las Instituciones Comunitarias.”

A este efecto el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) atendiendo a la composición.

#### **RCDs de Nivel I.- Tierras limpias y materiales pétreos**

Tierras y materiales pétreos generados por el desarrollo de las grandes obras de infraestructura y proyectos de edificación. Los materiales pertenecientes al nivel I, dentro de las obras consideradas, habitualmente son tierras limpias que proceden de los excedentes de excavación de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

#### **RCDs de Nivel II.- Escombros**

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Los materiales del nivel II, al proceder de obras de tipo mayor y menor, conforman una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran madera, vidrio, plástico, metales, yeso, papel, asimilables a urbanos, etc. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Los residuos que se generarán serán tan solo los marcados en la Lista Europea establecida en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Ver tabla a continuación:

A.1.: RCDs Nivel I		
Residuo generado	Aplica o no aplica	Cantidad Kg.
<b>Tierras de excavación</b>		
17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	A	25
17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	NA	
17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	NA	

A.2.: RCDs Nivel II		
Residuo generado	Aplica o no aplica	Cantidad Kg.
<b>Residuos de naturaleza no pétreo</b>		
<b>Asfalto</b> 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	NA	
<b>Madera</b> 17 02 01 Madera	A	20
<b>Metales</b> 17 04 01 Cobre, bronce, latón	NA	
17 04 02 Aluminio	NA	
17 04 03 Plomo	NA	
17 04 04 Zinc	NA	
17 04 05 Hierro y Acero	A	30
17 04 06 Estaño	NA	
17 04 06 Metales mezclados	NA	
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	A	5
<b>Papel</b> 20 01 01 Papel	A	10
<b>Plástico</b> 17 02 03 Plástico	A	20
<b>Vidrio</b> 17 02 02 Vidrio	NA	
<b>Yeso</b> 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	NA	
<b>Residuos de naturaleza pétreo</b>		
<b>Arena Grava y otros áridos</b> 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	NA	
01 04 09 Residuos de arena y arcilla	NA	
<b>Hormigón</b> 17 01 01 Hormigón	A	30
<b>Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b> 17 01 02 Ladrillos	NA	
17 01 03 Tejas y materiales cerámicos	NA	
17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	NA	
<b>Piedra</b> 17 09 04 RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	NA	
<b>Basuras, residuos potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>Basuras</b> 20 02 01 Residuos biodegradables	NA	
20 03 01 Mezcla de residuos municipales	NA	
<b>Residuos potencialmente peligrosos y otros (en contenedores)</b> 17 01 06 mezcál de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	NA	
17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	NA	
17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	NA	
17 03 03 Alquitrán de hulla y productos alquitrinados	NA	
17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	NA	
17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	NA	
17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen Amianto	NA	
17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	NA	
17 06 05 Materiales de construcción que contienen Amianto	NA	
17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	NA	
17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	NA	
17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	NA	
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	NA	
17 06 04 Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	NA	
17 05 03 Tierras y piedras que contienen SP's	NA	
17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	NA	
17 05 07 Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	NA	
15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado	NA	
17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	NA	

Residuos potencialmente peligrosos y otros (en bidones)		
15 02 02 Absorbentes contaminados (trapos,...)	NA	
13 02 05 Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	NA	
16 01 07 Filtros de aceite	NA	
20 01 21 Tubos fluorescentes	NA	
16 06 04 Pilas alcalinas y salinas	NA	
16 06 03 Pilas botón	NA	
08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices	A	5
14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados	NA	
07 07 01 Sobrantes de desencofrantes	NA	
15 01 11 Aerosoles vacíos	NA	
16 06 01 Baterías de plomo	NA	
13 07 03 Hidrocarburos con agua	NA	
PESO RESIDUOS:		
<b>RCDs Nivel I</b>		25 kg.
<b>RCDs Nivel II</b>		120 kg.
		<b>TOTAL: 145 kg.</b>

### 2.3.2.6 DESTINO DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado u otras formas de valorización o a eliminación. Todo o residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos.

La siguiente tabla recoge el destino de los residuos que se producirán durante la ejecución de la obra:

Residuo	Tratamiento	Destino	Cantidad Tn
17 01 01 Hormigón	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,03
17 02 01 Madera	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs	0,02
17 02 03 Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs	0,02
17 04 11 Cables	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs	0,005
17 04 07 Hierro y Acero	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs	0,03
20 01 01 Papel	Reciclado	Gestor Autorizado RNPs	0,01
17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración/Vertedero	0,025
08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,005

### 2.3.2.7 MEDIDAS DE GESTIÓN PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Demolición a partir de la cual es necesario separar en fracciones	
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

Medidas empleadas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo, separativo/segregación en obra nueva (ej. Pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, orgánicos, peligrosos...). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta.

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

Residuo	Total de residuo en obra (t)	Umbral según norma (t)	Separación "IN SITU"
Hormigón	0,03	80,00	No obligatoria
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,035	40,00	No obligatoria
Madera	0,02	2,00	No obligatoria
Vidrio	-	-	-
Plástico	0,02	0,50	No obligatoria
Papel y cartón	0,01	0,50	No obligatoria

### 2.3.2.8 GESTIÓN DE RESIDUOS

---

#### 2.3.2.8.1 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

---

Los residuos asimilables a urbanos se generan fundamentalmente en las distintas fases de obra de las infraestructuras de telecomunicaciones. La responsabilidad de su gestión recae en la contrata de obra.

Los residuos asimilables a urbanos se gestionan a través de los servicios municipales de recogida. Cuando se efectúe una gestión específica separada del resto de asimilables a urbanos será función de la contrata.

- **Papel**

El papel se gestiona de manera conjunta con el resto de los residuos asimilables a urbanos, a través del servicio de recogida municipal.

- **Cartón**

El cartón se gestiona de manera conjunta con el resto de los residuos asimilables a urbanos, a través del servicio de recogida municipal.

- **Plástico y botes de aluminio**

El plástico y botes de aluminio generados se gestionan a través de los sistemas de recogida de envases y residuos de envases de los servicios municipales o en su caso de manera conjunta con el resto de los residuos asimilables a urbanos.

#### 2.3.2.8.2 GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES

---

El Área de Gestión de Obra regional de AMERICAN TOWER, podrá colaborar con la contrata que realiza los trabajos, en el seguimiento y verificación de la gestión de residuos inertes realizado por las contratas en obras de emplazamientos remotos.

Se realiza la gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

- **Residuos de hormigón**

Los residuos de hormigón generados durante las operaciones de demolición en obras de Construcción de los emplazamientos, es gestionado por la contrata de obra mediante su traslado a vertedero de inertes o depósito controlado.

- **Escombros**

Los escombros y residuos procedentes de demolición de suelos, tabiques o pavimentos, generados en las obras de Construcción de EB, se gestionan a través de la contrata de obra mediante su traslado a vertedero de inertes o controlado.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones establecidas en la normativa.

### 2.3.2.8.3 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

---

Todas las unidades organizativas responsables de operaciones que den lugar a la generación de este tipo de residuos deben supervisar las actuaciones de los proveedores en esta materia. Gestión de Calidad podrá colaborar en la gestión de dichos residuos de acuerdo con los servicios implicados, distribuyendo posteriormente los registros acreditativos a los servicios responsables.

La gestión individualizada que se realiza para cada tipo de residuo peligroso generado es la siguiente:

- **Restos de pinturas y envases**

Durante la construcción del emplazamiento únicamente se generará este tipo de residuo peligroso. Los restos de pinturas y envases se generan en operaciones habituales de pintado de infraestructuras, así como en operaciones puntuales de pintado de antenas. Este tipo de residuos es gestionado por el propio proveedor, entregándose a gestor autorizado para su tratamiento.

### 2.3.2.9 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS GENERADOS DENTRO DE LA OBRA

#### 2.3.2.9.1 CON CARÁCTER GENERAL

---

Las prescripciones con carácter general a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra son:

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la citada Lista Europea de Residuos o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplan la legislación autonómica al respecto

#### Medios empleados en la gestión de residuos

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y al promotor, los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la administración Autonómica.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### 2.3.2.9.2 CON CARÁCTER PARTICULAR

---

- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencias de obra...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autónomas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

### 2.3.2.10 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

---

El coste previsto de la gestión de los residuos se estimará en el 1,2% del presupuesto de ejecución de material de la obra.

### 2.3.2.11 CONCLUSIÓN

---

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

### 2.3.3 ESTUDIO DE RUIDOS

---

Este punto no le es de aplicación. Como se indicó anteriormente, los elementos que instalará American Tower para la construcción de la infraestructura de telecomunicaciones del presente proyecto no serán, en ningún caso, generadores de ruido.

La infraestructura de telecomunicaciones servirá de soporte físico para que los diferentes operadores de telefonía móvil puedan implantarse en esta y desarrollar su actividad por lo que será responsabilidad de estos justificar el cumplimiento de la normativa en materia de ruidos y vibraciones que podrán emitir sus equipos.

## 2.4 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

---

### 2.4.1 CUMPLIMIENTO DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

---

Como se indicó en anteriores epígrafes, la infraestructura de telecomunicaciones será una construcción aislada y de intemperie, sin edificios colindantes por lo que no hay riesgo de transmisión del fuego por el exterior ni presenta varios sectores de incendios que requieran de compartimentación interior.

En la infraestructura de telecomunicaciones no habrá presencia habitual de personas, solamente en momentos puntuales para labores de mantenimiento, por lo que su ocupación se considera nula.

En cuanto a la intervención de los bomberos, la implantación de la infraestructura de telecomunicaciones no afectará a las vías de acceso.

### 2.4.2 CUMPLIMIENTO DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

---

Por las características de la instalación, y dado que no se afectará a la estructura de una edificación al uso, se considera que este punto no es de aplicación.

En todo caso, se adjuntará el Proyecto ER.0008, con los cálculos estructurales de la torre de celosía.

### 2.4.3 CUMPLIMIENTO DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

---

#### **Resbaladidad del suelo.**

Este punto no le es de aplicación ya que no se trata de una edificación.

#### **Seguridad de escaleras.**

Este punto no le es de aplicación ya que no se trata de una edificación.

## 2.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA INTERNA DE PREVENCIÓN

### 2.5.1 ADECUACIÓN EMPLAZAMIENTO A LA NORMA RA-20

#### 2.5.1.1 CRITERIOS GENERALES PARA EL CONTROL DE RIESGOS EN EEBB

##### 1 ACCESO A EMPLAZAMIENTOS SOBRE EDIFICIO

- El emplazamiento se encontrará convenientemente cerrado, cuando no hay personal en su interior.

**CUMPLE. El recinto vallado estará completamente cerrado al público en general y solamente accede personal de mantenimiento.**

- En caso de que en origen fuera imposible el cierre del emplazamiento, existe señalización de acceso restringido, es decir:



**Este punto no es de aplicación. El recinto vallado estará completamente cerrado al público en general y sólo accede personal de mantenimiento.**

##### Acceso a través de hueco en el forjado en emplazamientos sobre azotea

Este apartado no es de aplicación ya que no existen accesos a través de forjado en azotea.

##### Utilización de escaleras para el acceso a emplazamientos sobre azotea

###### Escaleras de mano

Este apartado no es de aplicación.

###### Escaleras Escamoteables

Este apartado no es de aplicación.

###### Escalera Fijas

Este apartado no es de aplicación.

##### Condiciones de seguridad en los emplazamientos sobre azoteas

Este apartado no es de aplicación.

##### Condiciones de seguridad en estructuras soporte de antenas

- ¿La estructura soporte de antenas (mástil, torre o soporte sobre edificio) está dotada de sistema de acceso a los sistemas radiantes, formado por escala de acceso + plataformas de trabajo + sistemas anticaídas Gamesystem? (según RA-20 y especificaciones técnicas de requisitos de estructuras soporte de antenas de TE) o en su defecto existe un sistema de acceso seguro alternativo (ej: grúas cesta, plataformas, doble cabo, etc).

**CUMPLE.** La escalera de acceso a la torre estará equipada con sistema papillón anticaídas modelo Gamesystem.

- ¿Existen plataformas de descanso -o en su defecto pates abatibles, que permitan al operario colocar los dos pies completos sobre una superficie horizontal, situada en la misma cota, para facilitar el descanso durante el ascenso?

**CUMPLE.** La torre de celosía dispondrá de varias plataformas de trabajo y de descanso, según el estándar de la propiedad.

- El sistema está convenientemente señalizado, con la señal indicadora correspondiente, es decir:



**CUMPLE.** Se dispondrá, en la base de la torre, de la señal que obligue a usar el sistema anticaída.

#### **Casetas de Equipos (Sobre suelo y sobre edificio)**

- El alumbrado en el interior de la caseta está en correctas condiciones de uso.

**Este punto no es de aplicación, ya que no dispone de caseta de equipos.**

- El alumbrado del recorrido exterior se encuentra en correcto estado de funcionamiento.

**Este punto no es de aplicación, ya que se trata de una instalación de intemperie.**

- El alumbrado de emergencia se encuentra en correcto estado de funcionamiento.

**Este punto no es de aplicación por tratarse de una instalación de intemperie.**

#### **Riesgo eléctrico en la interior de la caseta**

- Los equipos eléctricos (CGBT, Cuadro de Fuerza de Corriente Continua, Equipos de Aire Acondicionado...), se encuentran señalizados con la correspondiente señal de riesgo eléctrico, es decir:



**CUMPLE.** El cuadro general de baja tensión que se situará en el interior del recinto vallado dispondrá de la señal de riesgo eléctrico.

#### **Trabajos en la parte superior de equipos y demás elementos de la E.B.**

**Este punto no es de aplicación. Instalación de intemperie.**

### **3 ANEXOS (CÁLCULOS)**

#### **3.1 CÁLCULO ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA (TORRE EN CELOSÍA)**

#### **3.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL**

##### **3.2.1 CONDICIONES DE CÁLCULO**

##### **3.2.2 CONDICIONES PARTICULARES DE CÁLCULO**

#### **3.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO**

### 3 ANEXOS (CÁLCULOS)

#### 3.1 CÁLCULO ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA (TORRE DE CELOSÍA)

Como se indicó anteriormente, se instalará una torre de celosía de sección cuadrada de 30 metros de altura donde el anclaje con el terreno se resolverá mediante una cimentación monolítica de hormigón.

La torre de celosía será un elemento comercial estándar, por lo que se seguirán en todo momento las indicaciones e instrucciones de montaje indicadas por el fabricante en su proyecto específico ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA-EX (15-30) por lo que será **el redactor de dicho proyecto el responsable de la justificación de todos los cálculos** y no la autora del presente documento.

Por otro lado, y como se indicó en epígrafes anteriores, si el estudio geotécnico del terreno determina un coeficiente de compresibilidad del terreno que no esté recogido en el proyecto ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA-EX (15-30), la empresa suministradora y/o instaladora presentará a la dirección facultativa para su aprobación, previo a su instalación, un documento debidamente redactado por un técnico competente en el que se detalle el nuevo diseño de la zapata de anclaje adaptada a las características del terreno.

Al final del presente documento, se adjunta el Proyecto ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA-EX (15-30) con la justificación de los cálculos de torre de celosía y con las instrucciones para su montaje. Este Anexo recoge los condicionantes generales y técnicos que debe cumplir la construcción, suministro e instalación de las estructuras soporte de antenas con tipología M5A para Telefónica Móviles España, S.A.U.

## 3.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

El objeto del presente informe será el cálculo de la sección del cable de la derivación individual entre el contador que se instalará en el interior de la hornacina y el cuadro general de baja tensión en función de la caída de tensión. Esta caída de tensión deberá ser inferior a los límites marcados por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en cada parte de la instalación con el fin de garantizar el funcionamiento de los receptores que alimentará el mencionado cable.

### 3.2.1 CONDICIONES DE CÁLCULO

Las derivaciones individuales se dimensionarán en función de la intensidad máxima admisible por el cuadro eléctrico de la instalación, la longitud de la línea y de la caída de tensión máxima permitida por R.E.B.T. para este tipo de instalaciones.

La fórmula para el cálculo de la sección S en función de la caída de tensión para un suministro monofásico/trifásico es:

$$S = \frac{c \rho_{\theta} P L}{\Delta U_{III} U_1}$$

Donde:

- S sección calculada según el criterio de la caída de tensión máxima admisible en mm<sup>2</sup>.
- c incremento de la resistencia en alterna. (Se puede tomar c= 1,02).
- $\rho_{\theta}$  resistividad del conductor a la temperatura de servicio prevista para el conductor ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ ).
- P potencia activa prevista para la línea, en vatios.
- L longitud de la línea en m.
- $\Delta U_{III}$  caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas trifásicas.
- $\Delta U_I$  caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas monofásicas.
- $U_{01}$  tensión nominal de la línea (400 V en trifásico, 230 V en monofásico)

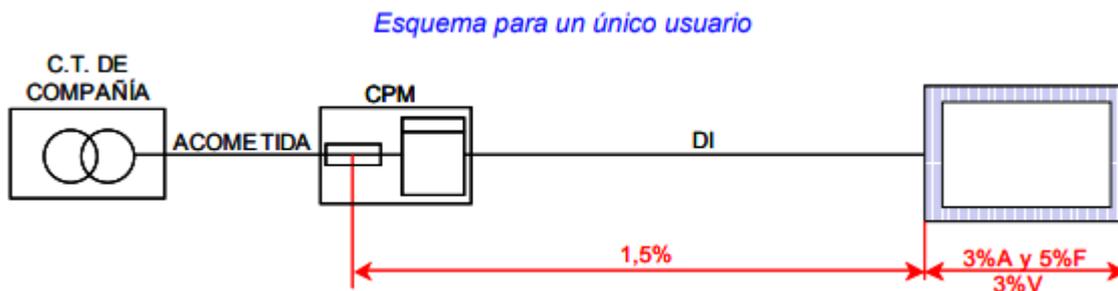
Material	$\rho_{20} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\rho_{70} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\rho_{90} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\alpha (^\circ\text{C}^{-1})$
Cobre	0,018	0,021	0,023	0,00392
Aluminio	0,029	0,033	0,036	0,00403
Almelec (Al-Mg-Si)	0,032	0,038	0,041	0,00360

Los límites reglamentarios de caída de tensión en las instalaciones de enlace son las que se muestran en la siguiente tabla:

Parte de la instalación	Para alimentar a :	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro.	$e=\Delta U_{III}$	$e=\Delta U_I$
LGA: (Línea General de Alimentación)	Suministros de un único usuario	No existe LGA	--	--
	Contadores totalmente concentrados	0,5%	2 V	--
	Centralizaciones parciales de contadores	1,0%	4 V	--
DI (Derivación Individual)	Suministros de un único usuario	1,5%	6 V	3,45 V
	Contadores totalmente concentrados	1,0%	4 V	2,3 V
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5%	2 V	1,15 V
Circuitos interiores	Circuitos interiores en viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20 V	11,5 V

### 3.2.2 CONDICIONES PARTICULARES DE CÁLCULO

En nuestro caso, atendiendo que la derivación individual será para alimentar a un suministro de un único usuario la tensión máxima admisible sería del 1,5%. Sin embargo, tal y como se indica en ITC-BT-19 (Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones Generales), concretamente en su punto 2.2.2 (Sección de los conductores. Caídas de tensión) se indica que cuando la caída de tensión en los circuitos de la instalación interior sea inferior al límite admisible, por ejemplo, en viviendas pequeñas, se podrá compensar su valor con el de la derivación individual.



Por lo tanto, atendiendo al consumo de los equipos de alimentación eléctrica de los diferentes operadores de telefonía móvil que puedan implantarse en la infraestructura de telecomunicaciones y la reducida distancia entre su posición y el CGBT, se puede simular a una vivienda pequeña y se compensará la caída de tensión en el interior del recinto vallado con la de la derivación individual.

Teniendo en cuenta lo indicado en los párrafos anteriores, la sección del cable será:

CÁLCULO SUMINISTRO	
Tensión (v)	400
Resistividad ( $\Omega$ mm <sup>2</sup> /m)	0,021
Incremento resist.	1,02
Potencia (w)	43.659
Longitud (m)	210
Sección cable (mm <sup>2</sup> )	35
Intensidad máxima admisible cable (A)	144
Intensidad de cálculo (A)	63
Caída de tensión (v)	14,88
Caída de tensión (%)	3,72

Como se indica en la tabla anterior, la sección mínima del cable de alimentación entre la CPM y el CGBT será, como mínimo, de 4x35 mm<sup>2</sup> + TT del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv.

El cable de alimentación será no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. El cable del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 Kv cumple con estas características.

Por otro lado, según el punto 1.2.4 (Tubos en canalizaciones enterradas) de la ITC-BT-21, concretamente en la tabla 9 (Diámetros mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir) el diámetro mínimo del tubo soterrado será de 75 mm.

Por último, cabe destacar que, con la compensación establecida anteriormente, se determina un 3,72% de caída de tensión para la derivación individual y un 2,78% para la instalación en el interior del recinto vallado.

La ubicación de la hornacina y el recorrido de la canalización subterránea se pueden observar en la documentación gráfica adjunta.

### 3.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO

---

Se podrá realizar, como se indicó en epígrafes anteriores, si fuese necesario, por parte de la empresa contratista un estudio geotécnico para comprobar la resistencia del terreno y de esta manera definir la cimentación adecuada.

Cabe destacar que, sí en dicho estudio geotécnico se determina un coeficiente de compresibilidad del terreno que no está recogido en el Pliego de Condiciones Técnicas ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA-EX (15-30), la empresa suministradora y/o instaladora presentará a la dirección facultativa para su aprobación, previa a la realización de esta, un documento debidamente redactado por un técnico competente en el que se detalle el nuevo diseño de la zapata adaptada a las características del terreno.

## **4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

- 4.1.1 OBJETO
- 4.1.2 DATOS DEL PROYECTO
- 4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
- 4.1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 4.1.5 METODOLOGÍA

### **4.2 MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS GENERALES
- 4.2.2 FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA
- 4.2.3 MAQUINARIA DE CORTE
- 4.2.4 MEDIOS AUXILIARES
- 4.2.5 CUADRO RESUMEN DE RIESGOS MÁS RELEVANTES

### **4.3 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

### **4.4 COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **4.5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **4.6 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

### **4.7 OBLIGACIONES TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

### **4.8 LIBRO DE INCIDENCIAS**

### **4.9 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **4.10 DERECHO DE LOS TRABAJADORES**

### **4.11 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **4.12 PLAN DE EMERGENCIA**

### **4.13 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **4.14 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA**

### **4.15 CONCLUSIONES**

### **4.16 ANEXO:PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES**

## 4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 4.1 INTRODUCCIÓN

#### 4.1.1 OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad tiene por objeto, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, precisar las normas de seguridad y salud aplicables a las obras contempladas en el presente proyecto promovido por **AMERICAN TOWER ESPAÑA, S.L.U.** (en adelante American Tower).

Se trata de un proyecto de implantación de una infraestructura de telecomunicaciones, en el que se justifican las obras a realizar en aras a conseguir la adaptación a la normativa vigente.

Este estudio servirá de base para que el **Técnico en Prevención** designado por la empresa adjudicataria de la obra o trabajos de explotación, pueda realizar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este estudio, **en función de su propio sistema de ejecución**, así como la propuesta de medidas alternativas de prevención, con la correspondiente justificación técnica, sin que ello implique disminución de los niveles de protección previstos y ajustándose en todo caso a lo indicado al respecto en el artículo 7 del R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Dicho Plan de Seguridad y Salud, deberá ser presentado antes del inicio de la Obra a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución o al que le sustituya en la Coordinación de Seguridad y Salud.

Una copia del Plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada al Comité de Seguridad y Salud y en su defecto a los representantes de los Trabajadores en el Centro de Trabajo y en la Empresa.

#### 4.1.2 DATOS DEL PROYECTO

<b>Denominación</b>	<b>PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES. ES370199 PARADA DE RUBIALES</b>
<b>Plazo de ejecución</b>	Se estima un plazo de 25 días hábiles
<b>Número de trabajadores</b>	En base a los estudios de planificación de la Ejecución de la Obra, se estima que el número máximo de trabajadores alcanzará la cifra de 15 operarios.
<b>Autor del encargo</b>	El presente trabajo se realiza por encargo de AMERICAN TOWER ESPAÑA, S.L.U.
<b>Antecedentes</b>	Los antecedentes urbanísticos que presenta la obra con respecto a la ubicación de la parcela es la Delimitación del Suelo Urbano de Parada de Rubiales.
<b>Accesos</b>	El acceso a la parcela se realiza por medio de una vía rural con firme de hormigón y, hasta el recinto vallado, por el interior de la parcela.

	Para el transporte de material no se presentan dificultades al tratarse de una obra puntual en el interior de una parcela. No obstante, en el caso que exista circulación peatonal de paso, se tendrán en cuenta las limitaciones de velocidad y precaución.
<b>Uso anterior del solar</b>	Parcela clasificada según el Sistema de Información Urbanística de Castilla y León como <b>Suelo Rústico Común</b> .
<b>Servicios afectados</b>	No se contemplan servicios que puedan verse afectados para la implantación de la infraestructura de telecomunicaciones.
	Al tratarse de una obra puntual en el interior de una parcela, las vías próximas no resultarán afectadas durante los procesos de carga y descarga de material.

#### 4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

<b>Tipo de obra</b>	Nueva <input checked="" type="checkbox"/> Reforma <input type="checkbox"/> Legalización <input type="checkbox"/> Desmontaje <input type="checkbox"/>
<b>Descripción de la obra</b>	Implantación de una infraestructura de telecomunicaciones que estará compuesta por una torre de celosía de 30 metros de altura y de una losa de hormigón, así como los elementos auxiliares, todo ello en el interior de un recinto vallado, según se indica en la memoria del presente Proyecto.
<b>Instalación eléctrica</b>	Comprende básicamente los trabajos conexión eléctrica entre la CPM que se ubicará en la hornacina y el CGBT que se instalará en el interior del recinto vallado.
<b>Medidas de protección de personal ajeno a la obra</b>	En fase de explotación no son necesarias medidas adicionales.  En fase de ejecución, montaje del cerramiento propio de la infraestructura de telecomunicaciones separando de esta manera la zona de obra de la zona de tránsito exterior.  Previo al montaje de dicho cerramiento, se procederá al acotado y señalizado de la zona de obras para impedir el acceso a personas no autorizadas.
<b>Suministro de energía eléctrica</b>	Se dispondrá de energía eléctrica monofásica a 230 V mediante generadores portátiles.
<b>Suministro de agua potable</b>	Solamente será necesaria durante la ejecución de la obra; los trabajadores desplazarán agua potable a la obra.
<b>Primeros auxilios</b>	Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios portátil con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión.  El botiquín deberá situarse en un lugar visible y convenientemente señalizado.  Teniendo en cuenta el número de trabajadores que estarán presentes en la obra y el tipo de tarea que se esté realizando, así como la presencia de personas ajenas a la misma, se deberán analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designándose para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias señaladas.

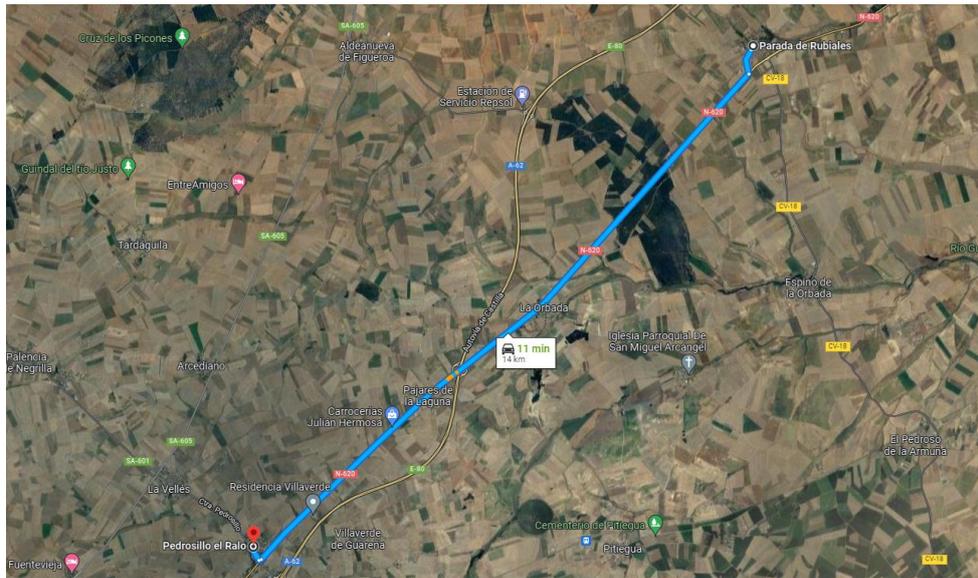
Para la aplicación de las medidas adoptadas, se deberán organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de estas.

La forma de actuar por parte de los operarios debe estar procedimentada para que sepan cómo actuar en caso de accidente.

Asistencia sanitaria:

La asistencia primaria (Urgencias) se realizará en:

Centro de Salud de Pedrosillo.  
Calle Santa María, S/N, 37.427, Pedrosillo El Ralo, Salamanca.  
Teléfono: 923.35.40.38.



#### 4.1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los supuestos específicos, según los cuales, se exige la elaboración de ESTUDIO BÁSICO de SEGURIDAD y SALUD son los siguientes:

- Presupuesto de ejecución por contrata inferior a 450.759,08 €.
- Duración estimada inferior a 30 días laborables no empleándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, inferior a 500 días.
- No suponer una obra de túnel, galerías, conducción subterránea o presa.

El proyecto definido dispone de un presupuesto de ejecución por contrata inferior al límite previsto, con un volumen de trabajadores máximo de 15 y de volumen de mano de obra inferior a 500 días.

<b>PRESUPUESTO</b>	Indicado en proyecto
<b>Duración estimada</b>	25
<b>Número de trabajadores</b>	15
<b>Volumen de mano de obra</b>	<500

#### 4.1.5 METODOLOGÍA

Se llevará a cabo una exhaustiva identificación de los riesgos laborales más frecuentes indicando las medidas preventivas, protecciones colectivas e individuales para ello.

Se indicarán así mismo las previsiones e informaciones necesarias para la realización de los previsible trabajos posteriores.

La identificación de riesgos irá agrupado y asociado a las distintas unidades de obra a realizar durante la ejecución de esta.

## 4.2 MEMORIA DESCRIPTIVA

---

### 4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS GENERALES

#### 4.2.1.1 ACCESOS Y CIRCULACIÓN INTERIOR

---

El acceso a la parcela se realiza por medio de una vía rural con firme de hormigón y, hasta el recinto vallado, por el interior de la parcela.

La circulación de camiones se realizará desde la vía pública hasta la zona de acopio de materiales que se situará en el interior de la parcela, salvo que por razones técnicas de acceso por el camino forestal no sea viable. Los vehículos deberán abandonar la mencionada zona de acopio en la mayor brevedad. No se requiere más precaución que la de regular el tránsito en el caso de afluencia conjunta de vehículos, la indicación de los sentidos de circulación, las maniobras y la colocación de señales de "STOP" para salir nuevamente a la vía pública, en concreto a la vía asfaltada.

En las puertas de la zona de implantación se colocarán señales con el rótulo "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" y "Es obligatorio el uso de casco".

El acceso deberá mantenerse libre de obstáculos y con el terreno en buen estado para que los vehículos puedan pasar sin dificultades.

La totalidad de este recorrido se delimitará con balizamiento de señalización.

El orden y la limpieza de los lugares de trabajo se deberán adoptar en todo momento.

Se identifican a continuación los riesgos asociados a las unidades de obra que se prevén durante la ejecución del presente proyecto, así como los riesgos y medidas preventivas a aplicar en el uso de los medios auxiliares y maquinaria.

#### 4.2.1.2 VÍAS Y SALIDAS DE EVACUACIÓN

---

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

El orden y la limpieza de estar garantizados en toda el área afectada por las obras y en las zonas de salida de evacuación y circulación.

#### 4.2.1.3 MANEJO MANUAL DE CARGAS. ACOPIO DE MATERIAL

<b>Descripción de los trabajos</b>	
Comprende el conjunto de operaciones realizadas por uno o varios trabajadores, que incluyen: levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte, etc. de materiales, herramientas u objetos que puedan suponer riesgos para los trabajadores.	
<b>Identificación de riesgos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzo excesivo</li> <li>• Posición incorrecta del/de los operarios</li> <li>• Daños por golpes y cortes</li> </ul>	
<b>Medidas preventivas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de materiales, herramientas u objetos se realizará de forma racional, debiendo impedirse esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas. En ningún caso, las cargas a mano superarán los 50 Kg por persona (en personas físicamente preparadas), siendo obligatorio el uso de medios mecánicos para cargas superiores.</li> <li>• Se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos, al objeto de evitar sobreesfuerzos y atrapamientos. El levantamiento de cargas se realizará flexionando las rodillas y manteniendo la espalda recta, sin doblar la cintura. Se levantará la carga despacio, manteniendo la espalda recta, enderezando las piernas. Se debe agarrar la carga con firmeza y colocar las manos evitando el atrapamiento en la descarga.</li> <li>• Se utilizarán guantes de trabajo para el manejo de cargas con aristas vivas. Se debe inspeccionar la carga, antes de cogerla, para descubrir si tuviesen astillas, nudos, bordes afilados, etc. Se deben limpiar los objetos grasientos, mojados o resbaladizos antes de manipularlos.</li> <li>• La carga se transportará de forma que no quede limitado el campo de visión mientras se realicen desplazamientos.</li> </ul>	

#### 4.2.1.4 TRABAJOS PRELIMINARES

<b>Descripción de los trabajos</b>	
Comprende las posibles actividades, no previstas inicialmente, de adecuación de la zona de actuación para permitir realizar las obras, como la implantación de las medidas de seguridad.	
Desplazamiento provisional de instalaciones existentes que puedan interferir en la ejecución del nuevo emplazamiento.	
<b>Identificación de riesgos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo nivel</li> <li>• Caídas de personas a distinto nivel</li> <li>• Proyección de fragmentos y partículas de cristales al abatir pequeñas unidas de obra</li> <li>• Golpes o atrapamientos por caídas de objetos al desplomarse o derrumbarse</li> <li>• Exposición al polvo</li> <li>• Exposición al ruido</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Heridas por objetos punzante y cortantes</li> </ul>	
<b>Medidas preventivas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza del emplazamiento y en sus proximidades</li> <li>• Retirada de materiales periódicamente sobre la zona transitable cuando se puedan producir caídas de materiales</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizarán solamente escaleras manuales con apoyos antideslizantes y que sobrepasen el nivel al que se accede en un metro como mínimo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizarán medios para ascender o descender a distintos niveles que no sean los específicamente preparados para tal efecto.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizarán pasos inestables formados por elementos sueltos. Siempre se utilizarán pasos formados por elementos adecuados como tablonas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria</li> </ul>
<b>Equipos de protección individual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de protección homologado conforme UNE EN 397</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes mixtos de serraje vacuno y lona vaquera conforme UNE EN 420</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas de protección universal conforme UNE EN 166</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas de seguridad de cuero conforme UNE EN 344</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mascarilla autofiltrante conforme UNE EN 149</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo conforme UNE EN 340</li> </ul>

#### 4.2.2 FASES DE EJECUCIÓN DE OBRA

<b>DESBROCE Y EXCAVACIÓN</b>
<b>Descripción de los trabajos</b>
<p>Comprende las labores de despeje y desbroce del terreno necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del director de obra, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.</p> <p>En el Plan de Seguridad y Salud que deberá hacer el contratista para la aprobación de este por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, se incluirán los riesgos y medidas preventivas a aplicar de cada una de las máquinas que se vayan a utilizar para la ejecución de los trabajos.</p>
<b>Identificación de riesgos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel.</li> <li>• Caídas a distinto nivel.</li> <li>• Atrapamientos por piezas o máquinas.</li> <li>• Hundimientos y vuelcos.</li> <li>• Esfuerzos.</li> <li>• Atropellos por maquinaria.</li> <li>• Polvo.</li> <li>• Ruido.</li> <li>• Estés térmico.</li> <li>• Contactos eléctricos.</li> </ul>
<b>Medidas preventivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.</li> <li>• Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo de 4,50 metros con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 metros al menos.</li> <li>• Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.</li> <li>• Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.</li> <li>• Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm hasta una profundidad mínima de 50 cm.</li> </ul>

- Uso de los equipos de protección individual obligatorios, así como la mascarilla antipolvo. En el caso de que los niveles de ruido provocados por las máquinas resulten molestos, se dotará a los trabajadores de tapones o cascos amortiguadores de ruido.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina de aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

<b>EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
<b>Descripción de los trabajos</b>	
	Tal y como se especifica en la memoria del proyecto, se procederá a la excavación en la zona del futuro recinto para la nivelación del terreno y el proceso previo a la cimentación (a determinar)
	El orden y forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las condiciones generales de ejecución establecidas en NTE-ADV y NTE-ADZ, antes de iniciar estos trabajos, se habrá cerrado la zona de actuación respecto al resto de parcela.
<b>Identificación de riesgos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desprendimientos.</li> <li>• Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.</li> <li>• Caída de objetos sobre el personal que trabaja en fondos de excavación.</li> <li>• Atropellos.</li> <li>• Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.</li> <li>• Vuelco de maquinaria.</li> <li>• Interferencias con servicios existentes.</li> <li>• Polvo.</li> <li>• Ruido.</li> <li>• Explosiones e Incendios.</li> </ul>
<b>Medidas preventivas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuidará para que las zonas de trabajo se mantengan limpias y ordenadas.</li> <li>• Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones que puedan producirse en las construcciones existentes</li> <li>• En previsión de la posible circulación de personas o vehículos, se acotarán las áreas de trabajo a nivel del suelo, colocándose las señales:</li> <li>• Riesgo de caída a distinto nivel.</li> <li>• Maquinaria pesada en movimiento</li> <li>• Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta del conductor ó maquinista.</li> <li>• Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. Se entibará la excavación en caso necesario.</li> <li>• Se tendrá especial cuidado en mantener limpios de objetos y materiales los bordes de las excavaciones, con el fin de evitar caídas de los mismos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Los productos de las excavaciones que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación mayor a la mitad de la profundidad de ésta. Si los terrenos se supusieran poco estables o arenosos, la distancia se aumentaría hasta al menos igualar la profundidad de la excavación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cuidará de que la carga y su disposición sea la correcta.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No se permitirá más carga de la autorizada.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La salida a la calle de vehículos será avisada por personal, para prevenir a los usuarios de la vía pública.</li> </ul>

#### Equipos de protección colectiva

<ul style="list-style-type: none"> <li>A partir de profundidades superiores a 2m, en los bordes de la excavación se preverá la colocación de barandillas reglamentarias (Arte 23 O.G.S.H) para proteger la circulación de personas por la zona.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los recipientes que contengan productos tóxicos e inflamables deberán ser de cierre hermético.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se dotará de la señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.</li> </ul>

#### Equipos de protección individual

<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de seguridad homologado conforme a UNE EN 397</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Guantes contra riesgos mecánicos conforme a UNE EN 388</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada conforme a UNE EN 345</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Botas de agua y traje impermeable si fuera necesario.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinturón de seguridad por parte del conductor de maquinaria si va dotada de cabina antivuelco.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinturón antivibratorio para el personal que utilice compactadores</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Auriculares, orejeras, tapones, etc conforme a UNE EN 352 para operadores de máquinas cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales de sonido tolerable</li> </ul>

### MONTAJE DEL ANCLAJE DE LA TORRE

#### Descripción de los trabajos

<p>La tarea consiste en el montaje del primer tramo de la torre sobre el hoyo de la cimentación. <b>Dado que se desconoce el sistema de cimentación se establecen unas condiciones generales que se ampliarán en el Plan de seguridad y Salud de la obra en función del tipo de cimentación.</b></p>
--

#### Identificación de riesgos

<ul style="list-style-type: none"> <li>Sepultamiento por colapso de las tierras de los bordes del hoyo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de personas al mismo nivel</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de personas a distinto nivel</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de objetos por desplome o derrumbamiento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Golpes por objetos o herramientas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cortes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobreesfuerzos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones ambientales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fatiga física</li> </ul>

#### Medidas preventivas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizará una entibación si es necesario para asegurar el descenso del personal al fondo del hoyo de forma segura.</li> </ul>
---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ascenso y descenso por la estructura de operarios utilizando arnés de seguridad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de barandilla de madera suficientemente resistente en todo el perímetro del hoyo, cuyas dimensiones se reflejarán en el PSS por parte del contratista. Será de al menos 1m de altura, con larguero intermedio y rodapié</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar bolsa portaherramientas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadie podrá permanecer en el área de la torre sin casco de seguridad homologado</li> </ul>
<b>Equipos de protección colectiva</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de señalización (señales)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de delimitación (cinta delimitadora)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barandilla de protección en el perímetro de la excavación.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las propias de los trabajos a realizar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsa portaherramientas</li> </ul>
<b>Equipos de protección individual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad homologado conforme a UNE EN 397</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes contra riesgos mecánicos conforme a UNE EN 388</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnés de seguridad</li> </ul>

## CIMENTACIÓN DE LA TORRE Y LOSA DE HORMIGÓN

### Descripción de los trabajos

	<p>Tal y como se especifica en la memoria del proyecto, <b>el sistema de cimentación está por determinar en función de la compresibilidad del terreno. Por lo tanto, se recogen determinaciones generales que se deberán ampliar en el plan de Seguridad de la obra en base a la cimentación concreta a realizar.</b></p> <p><b>El hormigón se transportará hasta la zona de actuación mediante dumper. Sí se utiliza otro medio se especificará en el Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista.</b></p> <p>Se realizará la cimentación de la torre y una losa de hormigón.</p> <p>El orden y forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las condiciones generales de ejecución establecidas en NTE-ADV y NTE-ADZ, antes de iniciar estos trabajos, se habrá cerrado la zona de actuación respecto al resto de parcela si fuera necesario.</p>
--	--

### Identificación de riesgos

	<p>Durante los trabajos de manipulación y puesta en obra de ferralla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes y heridas en manos o pies por manejo de redondos de acero y/o armaduras.</li> <li>• Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla o durante el montaje de armaduras.</li> <li>• Golpes por objetos o herramientas</li> <li>• Contactos eléctricos</li> <li>• Sobreesfuerzos (movimientos de material a mano)</li> <li>• Caídas al mismo o a distinto nivel.</li> </ul>
	<p>Durante los trabajos de encofrado y desencofrado en madera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desprendimientos por mal apilado de la madera.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes en las manos durante la clavazón.</li> <li>• Caída de personas al mismo nivel.</li> <li>• Caída de personas por el borde o hueco del pozo de cimentación</li> <li>• Cortes al utilizar las sierras de mano.</li> <li>• Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.</li> <li>• Pisadas sobre objetos punzantes.</li> <li>• Contacto eléctrico por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.</li> <li>• Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.</li> <li>• Golpes en general por objetos.</li> </ul>
	Durante los trabajos de manipulación del hormigón:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamientos por vuelcos de máquinas.</li> <li>• Caídas de objetos por manipulación.</li> <li>• Caídas de personas y de objetos al mismo o a distinto nivel.</li> <li>• Contactos eléctricos.</li> <li>• Dermatitis por contactos con el cemento.</li> <li>• Golpes por objetos o herramientas.</li> <li>• Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.</li> <li>• Pisadas sobre objetos punzantes.</li> <li>• Ruido</li> </ul>
	<b>Medidas preventivas</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existirá un lugar dedicado al acopio de los redondos de ferralla en la obra, próximo al lugar de montaje de las armaduras.</li> <li>• Se almacenará toda la ferralla sobre durmientes de madera y en posición horizontal, evitándose las alturas excesivas, que puedan producir falta de estabilidad.</li> <li>• Todos los despuntes de la ferralla se depositarán en un lugar determinado para su posterior carga y transporte a vertedero.</li> <li>• Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes, calzado de seguridad, cinturón y portaherramientas.</li> <li>• Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos, guiarán mediante sogas en las direcciones a la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.</li> <li>• Ante la imposibilidad de la elaboración de las armaduras en la zona próxima al tajo, si se requiere el desplazamiento de las armaduras, el maquinista y el ayudante guía realizarán un control del camino de rodadura a seguir y de la plataforma de trabajo, verificando que dicho camino corresponde a una zona firme y horizontal.</li> <li>• Si se detectaran deficiencias en la plataforma se requerirá la eliminación de las mismas por el encargado, no realizándose la operación en tanto no estén subsanadas.</li> <li>• Se mantendrá acotada provisionalmente la zona de posible influencia hasta la finalización del emplazamiento de la armadura.</li> <li>• Atención al guiado correcto del vehículo de hormigonado. Hacerlo con personal especializado.</li> <li>• Prohibir terminantemente que el personal se sitúe detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás.</li> </ul>

<b>Equipos de protección colectiva</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización del tráfico de máquinas y vehículos y señalización adecuada.</li> <li>• Delimitación de las zonas de trabajo de maquinaria pesada.</li> <li>• En el borde de la excavación del foso de bombeo mayor de 2 m de profundidad se colocarán barandillas de protección o vallas.</li> <li>• Se deberá controlar el adecuado mantenimiento de la maquinaria.</li> <li>• Prohibir situarse en el punto de hormigonado hasta que el vehículo no esté situado en posición de vertido y parado.</li> <li>• Utilizar la pantalla protectora antichoque (proyección de cemento).</li> <li>• La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras y que no existan operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroceso de los mismos.</li> <li>• Las maniobras de aproximación de vehículos al lugar de vertido, será auxiliada por un señalista. Se colocarán topes del recorrido a menos de 2 m del borde de la excavación localizada, siempre que sean necesarios.</li> </ul>
<b>Equipos de protección individual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad homologado conforme a UNE EN 397</li> <li>• Gafas de seguridad contra proyecciones conforme a UNE EN 166</li> <li>• Guantes contra riesgos mecánicos conforme a UNE EN 388</li> <li>• Guantes contra riesgos químicos (manipulación de cemento) conforme a UNE EN 374</li> <li>• Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada conforme a UNE EN 345</li> <li>• Botas de agua y traje impermeable si fuera necesario.</li> <li>• Auriculares, orejeras, tapones, etc conforme a UNE EN 352 para operadores de máquinas cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales de sonido tolerable</li> </ul>

<b>ACOPIO, ARMADO E IZADO DE TORRE</b>	
<b>Descripción de los trabajos</b>	
	<p>Comprende el acopio de materiales, armado e izado de piezas de la torre (elementos estructurales, piezas para escalera, plataformas, sistemas anticaídas, etc.)</p> <p>El izado de una parte de la torre se realizará mediante grúa autopropulsada. Si se usa otro medio de elevación se detallará debidamente, por parte del contratista, en el Plan de Seguridad y Salud.</p>
<b>Identificación de riesgos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes derivados del manejo de vehículos.</li> <li>• Daños por máquinas de Obra Civil y auxiliares.</li> <li>• Daños por elementos de izado (poleas)</li> <li>• Daños por sobreesfuerzos y atrapamientos.</li> <li>• Daños por caídas de objetos en curso de manipulación.</li> <li>• Caída de personas a distinto nivel (caídas de altura) y caídas al mismo nivel.</li> <li>• Daños por proyección de esquirlas durante el graneteado.</li> <li>• Riesgo de quemaduras.</li> <li>• Daños por derrumbes y desplomes de la propia estructura</li> <li>• Daños por descargas atmosféricas o por condiciones climatológicas adversas.</li> </ul>
<b>Medidas preventivas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el armado por avance, desde la propia estructura, todos los trabajadores irán equipados con arnés de seguridad y se dispondrá de una</li> </ul>

<p>línea de vida vertical adecuada y otra de reserva. Todos los trabajadores irán equipados con arnés de seguridad, sistema anticaídas adecuado para la línea de vida, cabo de doble anclaje y cinturón de posicionamiento adecuado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es imprescindible que todos los trabajos estén en posesión de curso y título que les habilite para realizar trabajos verticales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como norma primordial ningún trabajador que se encuentre trabajando sobre la torre, podrá desprenderse de la línea de vida sin antes están anclado con el cabo de doble anclaje a una parte segura de la estructura.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Será obligatoria la coordinación de los distintos Contratistas y Suministradores, de manera que queden aseguradas las medidas de prevención descritas sobre todo el personal involucrado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como base primordial hay que realizar una inspección exhaustiva de todos los medios a emplear, desechando los que ofrezcan la menor duda de seguridad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal que intervenga en estas actividades deberá haber efectuado un reconocimiento médico periódico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conductores de vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establecerá en la obra una regulación del tráfico de maquinaria y camiones para evitar accidentes durante la carga y descarga. Se seguirá la instrucción relativa a utilización de Maquinaria de obra civil y auxiliares.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se seguirá la instrucción relativa a la utilización de herramienta y maquinaria de izado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se seguirá la instrucción relativa al manejo manual de cargas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para trabajos en el suelo, se utilizará el equipo de protección individual siguiente:           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casco de seguridad</li> <li>▪ Guantes de trabajo</li> <li>▪ Calzado de seguridad</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y siempre que sea posible sin que su altura supere los 1,50 mts.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la altura definida anteriormente deba ser superior, se adoptarán las medidas necesarias para evitar el vuelco del material, ataduras, calzos, análisis de la distribución y asentamiento del material, etc.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para trabajos en altura durante la fase de izado a mano de las piezas, además del equipo señalado anteriormente, se utilizará:           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cinturón y sistema anticaída</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la realización de estos trabajos, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanentemente sujeto. Será de aplicación la técnica de seguridad en trabajos en altura, según norma REE pr.M.I.1. y se emplearán los sistemas provisionales de seguridad hasta que se instale el GAMEYSTEM o equivalente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el izado de la torre se produce de una sola pieza, no previsto de manera general; ésta incluirá los sistemas de seguridad anticaída reglamentados en</li> </ul>

	estas estructuras. Los trabajos en altura posteriores al izado se realizarán siempre utilizando estos sistemas.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre dentro de las bolsas portaherramientas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se seguirá la instrucción relativa a la utilización de accesorios de trabajos en altura.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Será obligatorio la utilización de gafas de protección ocular durante la fase de graneteado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se pondrán todas las medidas necesarias para evitar incendios y su propagación, especialmente cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales. La forma será mediante pantallas de protección, cortafuegos, agua, etc.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante los trabajos de izado, la estructura metálica deberá conectarse siempre a una toma de tierra provisional. En el caso de producirse tormentas próximas al emplazamiento donde se estén realizando los trabajos de izado, o cuando las condiciones climatológicas sean adversas, con fuertes vientos, el responsable de los trabajos suspenderá los mismos.</li> </ul>
<b>Equipos de protección colectiva</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitación y señalización de la zona de trabajo, evitando en lo posible, el paso del personal por la vertical.</li> </ul>
<b>Equipos de protección individual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Casco de seguridad homologado conforme a UNE EN 397 (preferiblemente con barbuquejo)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gafas de seguridad contra proyecciones conforme a UNE EN 166</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guantes contra riesgos mecánicos conforme a UNE EN 388</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada conforme a UNE EN 345</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Botas de agua y traje impermeable si fuera necesario.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de seguridad anticaídas GAMESYSTEM o equivalente (en el momento que esté instalado y verificado)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arnés de seguridad contra caídas en altura conforme a UNE EN 361</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuerdas de seguridad</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloqueador anticaídas de acuerdo con el sistema anticaídas GAMESYSTEM empleado en la estructura autosoportada.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mosquetón con seguro automático</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabos de anclaje</li> </ul>

## IZADO DE LA TORRE MEDIANTE GRÚA AUTOPROPULSADA

### Descripción de los trabajos

En este apartado se incluyen los trabajos de izado de la torre que no sea posible realizar mediante medios manuales. Para ello a continuación se muestran los riesgos derivados del manejo de la grúa móvil autopropulsada, así como las medidas a adoptar para evitar y controlar estos riesgos.  
 Si se emplea otro medio de elevación, como se indicó anteriormente, se detallará, por parte del contratista, en el Plan de Seguridad y Salud.

### GRÚAS

#### Identificación de riesgos

- Accidentes derivados del manejo de vehículos.
- Daños por impactos sobre personas.
- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.
- Contactos eléctricos con líneas aéreas.

#### Medidas preventivas

- Los conductores de dichos vehículos estarán en posesión del permiso de conducción correspondiente.
- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente, deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer. Los ganchos de las grúas estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.
- Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los telescópicos, se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:  
 Exacto conocimiento del peso de la carga.
- Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.
- El gruista procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.
- Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.
- El gruista cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:  
 Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores. Si la carga o descarga del material no fuera visible por el gruista, se colocará un encargado que señalice las maniobras.
- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante del vehículo, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.
- El responsable de la máquina extremará la precaución en los movimientos de esta o partes de ésta, cuando existan cruzamientos con líneas aéreas, para evitar contactos eléctricos a través de la máquina.

## ALBAÑILERÍA

### Descripción de los trabajos

Tal y como se especifica en la memoria del proyecto, se procederá a la construcción del recinto vallado de acuerdo con lo que se indica en la memoria del Proyecto.

El orden y forma de ejecución y los medios a emplear en cada caso se ajustarán a las condiciones generales de ejecución establecidas en NTE-ADV y NTE-ADZ, antes de iniciar estos trabajos, se habrá cerrado la zona de actuación respecto al resto de parcela si fuera necesario.

### Identificación de riesgos

Durante los trabajos de manipulación y puesta en obra de materiales de construcción:

- Cortes y heridas en manos o pies por manejo de redondos de acero y/o armaduras, y alambres del vallado, puntas., etc.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de materiales o durante el montaje de éstos.
- Golpes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos (movimientos de material a mano)
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

Durante los trabajos de encofrado y desencofrado en madera:

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas por el borde o hueco del pozo de cimentación
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contacto eléctrico por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.

Durante los trabajos de manipulación del hormigón:

- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Caídas de personas y de objetos al mismo o a distinto nivel.
- Contactos eléctricos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Ruido

### Medidas preventivas

- Existirá un lugar dedicado al acopio de los redondos de materiales de construcción en la obra, próximo al lugar de montaje.
- Se almacenará todos los materiales sobre durmientes de madera y en posición horizontal, evitándose las alturas excesivas, que puedan producir falta de estabilidad
- Todos los despuntes de material de construcción se depositarán en un lugar determinado para su posterior carga y transporte a vertedero.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los operarios encargados del montaje o manejo de palés con materiales irán provistos de guantes, calzado de seguridad, cinturón y portaherramientas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las maniobras de ubicación "in situ" de materiales de construcción se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos, guiarán mediante sogas en las direcciones a la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se requiere el desplazamiento de los palés de materiales, el maquinista y el ayudante guía realizarán un control del camino de rodadura a seguir y de la plataforma de trabajo, verificando que dicho camino corresponde a una zona firme y horizontal.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se detectaran deficiencias en la plataforma se requerirá la eliminación de las mismas por el encargado, no realizándose la operación en tanto no estén subsanadas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantendrá acotada provisionalmente la zona de posible influencia de acopio de los materiales hasta la finalización de la obra.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención al guiado correcto del vehículo de hormigonado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir terminantemente que el personal se sitúe detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás.</li> </ul>
<b>Equipos de protección colectiva</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización del tráfico de máquinas y vehículos y señalización adecuada.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitación de las zonas de trabajo de maquinaria pesada.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el borde de la excavación del foso de bombeo mayor de 2 m de profundidad se colocarán barandillas de protección o vallas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá controlar el adecuado mantenimiento de la maquinaria.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibir situarse en el punto de hormigonado hasta que el vehículo no esté situado en posición de vertido y parado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la pantalla protectora antichoque (proyección de cemento).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras y que no existan operarios detrás de los vehículos durante el retroceso de los mismos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las maniobras de aproximación de vehículos al lugar de vertido, será auxiliada por un señalista. Se colocarán topes del recorrido a menos de 2 m del borde de la excavación localizada, siempre que sean necesarios.</li> </ul>
<b>Equipos de protección individual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad homologado conforme a UNE EN 397</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas de seguridad contra proyecciones conforme a UNE EN 166</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes contra riesgos mecánicos conforme a UNE EN 388</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes contra riesgos químicos (manipulación de cemento) conforme a UNE EN 374</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzado de seguridad homologado con puntera reforzada conforme a UNE EN 345</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas de agua y traje impermeable si fuera necesario.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auriculares, orejeras, tapones, etc conforme a UNE EN 352 para operadores de máquinas cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales de sonido tolerable</li> </ul>

## INSTALACIONES

### Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de instalación de la red de tierras a nivel del suelo y en la torre y de la conexión eléctrica entre la CPM y el CGBT.  
 Dichos trabajos deberán llevarse a cabo de conformidad con las normas de seguridad establecidas y de los conocimientos adquiridos en base al nivel de formación del o de los operarios encargados de realizar la instalación.

### Identificación de riesgos

- Caída de personal al mismo o distinto nivel
- Cortes y golpes por manejo de herramientas
- Cortes y pinchazos por manejo de conductores
- Caída de objetos.
- Electrocuiones o quemaduras graves debidos a:
- Mala protección de cuadros eléctricos
- Maniobras incorrectas en líneas
- Uso de herramientas sin aislamiento
- Falta de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros
- Falta de protección de cables de alimentación
- Puentes que anulen las protecciones
- Conexiones directas (sin clavijas)
- Incendio por incorrecta instalación de red eléctrica

### Medidas preventivas

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes.
- Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas de tensión instalándose carteles y señales de "Peligro de electrocución".
- Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación, cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones, empalmes y cuadros abiertos, comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección diferencial, etc.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentadas a 24 V.
- Durante la elevación se evitará que las cargas pasen por encima del personal que se encuentre trabajando. Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de cargas suspendidas
- El ascenso y descenso de operarios se realizará utilizando arnés de seguridad certificado y revisado.
- Utilizar bolsa portaherramientas y sistema de protección anticaídas Game System.
- Tanto para ascender y descender, como para el desplazamiento por la torre se empleará el sistema GameSystem existente en la misma. En operaciones puntuales en las que no se pueda emplear el Game System se empleará arnés con cabo de doble anclaje

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el personal deberá ser instruido en los métodos correctos para mover cargas a mano, evitando lesiones por sobreesfuerzos.</li> <li>• Nadie podrá permanecer en el área de trabajo sin casco de seguridad certificado</li> </ul>
<b>Equipos de protección colectiva</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo estará siempre limpia, ordenada e iluminada adecuadamente.</li> <li>• Se señalarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.</li> <li>• Los mangos de las herramientas manuales estarán protegidos con materiales dieléctricos, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta</li> <li>• Todo el personal que manipule conductores y aparatos accionados por electricidad estará dotado de guantes aislantes y calzado de goma y se le habrá entregado autorización expresa para ello por parte del jefe de obra.</li> <li>• Extintores</li> </ul>
<b>Equipos de protección individual</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad homologado conforme a UNE EN 397 (preferiblemente con barbuquejo)</li> <li>• Guantes contra riesgos eléctricos conforme a UNE EN 50237</li> <li>• Calzado de seguridad homologado conforme a UNE EN 347</li> <li>• Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión conforme a UNE EN 50286</li> <li>• Arnés de seguridad contra caídas en altura conforme a UNE EN 361</li> <li>• Cuerdas de seguridad</li> <li>• Bloqueador anticaídas de acuerdo con el sistema anticaídas empleado en la estructura soporte (GAMESYSTEM).</li> <li>• Mosquetón con seguro automático.</li> <li>• Cabos de anclaje</li> </ul>

## PINTADO DE TORRE

### Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de pintado de la torre. Se realizarán a intemperie, ya que el pintado es un trabajo posterior al armado e izado.

### Identificación de riesgos

- Caída de objetos
- Caída a distinto nivel
- Salpicaduras en ojos
- Golpes contra objetos
- Incendios
- Reacciones alérgicas
- Intoxicaciones por vapores

### Medidas preventivas

- Los recipientes que contengan pintura y se utilicen durante el pintado de las torres deberán disponer de un dispositivo de sujeción que impida la caída del recipiente. El dispositivo de sujeción deberá permitir una ubicación variable.
- Los operarios que realicen trabajos de pintado de torres deberán estar equipados con calzado de seguridad con suela antideslizante. Los operarios que deban realizar los trabajos de pintado deberán estar

	equipados con cinturones de seguridad con arnés, dispositivo anticaídas deslizante y elemento de amarre. Los trabajos de pintado de torres deberán realizarse utilizando un sistema anticaídas que posibilite el desplazamiento de los operarios estando permanentemente sujeto. El anclaje del sistema anticaídas puede ser móvil. Las cuerdas que se utilicen durante el pintado de torres deberán ser examinadas a la finalización de cada trabajo, por si se hubiesen impregnado de pinturas. Si hubiesen de limpiarse utilizando disolventes, deberán utilizarse aquellos que no sean agresivos con los componentes de las cuerdas.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajos de pintado los realizarán los operarios equipados con gafas o pantallas de protección.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal que realice los trabajos de pintado de torres deberá estar equipado con casco de protección.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se vayan a realizar trabajos de pintado no se realizarán fuegos en proximidad de los recipientes que contengan pinturas o disolventes. Los trabajadores que realicen las operaciones de pintado deberán abstenerse de fumar.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La manipulación de pinturas y los trabajos de pintado los realizarán los operarios equipados con ropa de trabajo que cubra el cuerpo y también deberán estar equipados con guantes de cuero o nitrilo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La manipulación de disolventes o pinturas deberán realizarse en lugares muy ventilados, nunca dentro de los vehículos.</li> </ul>

#### Equipos de protección colectiva

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delimitación y señalización de la zona de trabajo, evitando en lo posible, el paso del personal por la vertical.</li> </ul>
--	--

#### Equipos de protección individual

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de seguridad homologado conforme a UNE EN 397 (preferiblemente con barbuquejo)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas de protección universal conforme UNE EN 166.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botas de agua y traje impermeable si fuera necesario.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloqueador anticaídas de acuerdo con el sistema anticaídas empleado en la estructura soporte (GAMESYSTEM)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnés de seguridad contra caídas en altura conforme a UNE EN 361.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mosquetón con seguro automático.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de cuero o nitrilo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerdas de seguridad.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabos de anclaje.</li> </ul>

### CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIAL

#### Descripción de los trabajos

	En este apartado se incluyen los trabajos de carga y transporte de material, hasta la zona de acopio, así como el traslado mediante carroceta hasta la zona de implantación. Se detallan a continuación los riesgos y medidas derivados del manejo de un camión para el transporte de material:
--	---

#### CAMIÓN

#### Identificación de riesgos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de personas a distinto nivel.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de objetos por manipulación</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.</li> <li>• Golpes contra objetos inmóviles</li> <li>• Atrapamiento por o entre objetos.</li> <li>• Atrapamiento por vuelco de máquinas.</li> <li>• Sobreesfuerzos.</li> <li>• Contactos eléctricos y térmicos.</li> <li>• Incendios y explosiones.</li> <li>• Atropellos, golpes y choques contra vehículos.</li> <li>• Accidentes de tráfico</li> <li>• Riesgo a la salud derivados de exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones, y agentes químicos: polvo.</li> </ul>
--

### Medidas preventivas

#### Normas básicas de seguridad

- El camión debe disponer de la documentación obligatoria en vigor (permiso de circulación, ITV, seguro y tarjeta de transporte), así como, haber pasado los mantenimientos según su manual.
- Circular por las zonas señalizadas. Respetar las señales de la obra. Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución, en caso necesario, será auxiliado por un señalista.
- El conductor debe poseer el Permiso de conducir de la categoría correspondiente.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello, cuyo suelo será firme y sólido. En el caso de existir pendientes, inevitablemente se calzarán las ruedas. Prohibido abandonar el camión con el motor en marcha.
- No se deberá estacionar ni circular a distancias inseguras de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos..., para evitar el vuelco.
- Comprobar diariamente todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas.
- Las cajas se cargarán de manera uniforme.
- Subir y bajar del camión por los lugares previstos para ello.
- Prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga. No trepar a la caja de los camiones, utilizar los medios auxiliares adecuados
- Controlar que el "colmo" del material a transportar no supere la pendiente ideal del 5% y se cubrirán las cargas con una lona sujeta.
- No se realizarán vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Respetar el texto de todas las placas de aviso instaladas en las máquinas.
- Disponer de pórticos de seguridad en buen estado. El vehículo estará dotado de luces y bocina de retroceso.
- Dotar al camión de un extintor portátil timbrado y con las revisiones al día y un botiquín de primeros auxilios.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento se realizarán según las instrucciones del fabricante, y nunca con el motor en marcha. Las reparaciones serán realizadas por personal autorizado.
- En situaciones anormales (lluvia, niebla...), se extremarán las precauciones.
- Utilizar los siguientes equipos de protección individual fuera de la cabina del camión: guantes, calzado de seguridad, ropa de trabajo, chaleco reflectante y casco de seguridad.

### 4.2.3 MAQUINARIA DE CORTE

Para el corte de los elementos metálicos que sea necesario cortar por no ser posible su desmontaje, se podrán emplear medios mecánicos para realizarlo, si bien el contratista deberá indicar en el Plan de Seguridad los elementos que utilice, así como los riesgos y medidas preventivas inherentes a la tarea. A continuación, se indican los riesgos asociados a esta tarea, así como las medidas correctoras para evitarlos y controlarlos:

#### EQUIPOS DE OXICORTE

##### Identificación de riesgos

- Daños por caída de objetos.
- Contactos directos e indirectos con corriente eléctrica.
- Riesgo de exposición a ambientes tóxicos.
- Riesgos derivados de la propia máquina, sus partes o piezas.
- Riesgo de quemaduras.
- Radiaciones.

##### Medidas preventivas

Para el operario que realiza el corte serán de uso obligatorio la pantalla y los elementos del equipo de protección individual de soldador siguientes:

- mandil de cuero
- guantes o manoplas
- botas de seguridad
- polainas
- manguitos de cuero.

Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.

- Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.
- Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.
- Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.
- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuzas no fijas no deben asirse por éstas. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.</li> <li>• Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.</li> <li>• Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados</li> </ul>
--

## SIERRA CIRCULAR

### Descripción

La sierra circular portátil se considera una de las herramientas portátiles más peligrosas. Se utiliza fundamentalmente para realizar cortes en madera y derivados.

### Identificación de riesgos

- Los tipos de lesiones graves que producen estas máquinas son generalmente cortes en las manos.
- La mayoría de los accidentes se producen cuando la hoja de la sierra queda bloqueada por el material que se está cortando o cuando se bloquea la carcasa de protección en posición abierta, a causa de la presencia de virutas y serrín o de la rotura del muelle de retorno.

### Medidas preventivas

- Usar gafas de seguridad. Si se produce polvo, use también máscara.
- Asegúrese de que ninguna persona no autorizada pueda acercarse a la máquina.
- Recordar que las herramientas que funcionan con energía eléctrica no deben utilizarse en sitios húmedos.
- Buscar una posición natural y cómoda para trabajar, no hacer "equilibrios".
- Vestir la indumentaria adecuada, no llevando accesorios que se puedan enganchar a las partes móviles de la máquina. En caso necesario, Recogerse el pelo largo. Al aire libre conviene usar guantes de goma y zapatos de suela antideslizante.
- Mantener siempre la herramienta limpia y en perfecto estado.
- Cuando se enchufe o desenchufe la máquina de la red eléctrica, hacerlo siempre sujetando el cable por la clavija, nunca tirar del cable para desenchufarla. Comprobar que el cable se encuentra siempre en perfecto estado; en caso de encontrar alguna anomalía, no tocar la máquina.
- Antes de utilizar la máquina, asegurarse de que no hay en las proximidades gases o líquidos inflamables.
- Comprobar que las protecciones se encuentran siempre en perfecto estado, antes de utilizar la máquina. Si el interruptor de mando se encuentra deteriorado, debe ser reemplazado por un taller autorizado.

### Modo de trabajo

- La máquina ha de ser adecuada al tipo de trabajo a realizar.
- El disco no debe hacer contacto con la pieza a cortar antes de conectar la máquina.
- Compruebe antes de realizar ningún corte que la máquina está asentada correctamente y que la pieza está firmemente sujeta, y hace tope contra la escuadra guía y la base. Cuando cambie la máquina de lugar de trabajo, asegúrese de que queda de nuevo correctamente asentada.
- Mantenga las manos apartadas del recorrido del disco. Nunca lo coja por el contorno.
- Elija el disco adecuado para cada tipo de corte consultando la tabla de recomendaciones. No fuerce la máquina.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el correcto sentido de giro del disco.</li> <li>• Cuando corte piezas largas, emplee soportes que tengan la misma altura que la parte superior de la mesa.</li> <li>• Preste especial atención cuando realice cortes repetitivos o trabajos monótonos, no descuide su propia seguridad.</li> <li>• Espere a que el disco alcance su máxima velocidad antes de efectuar el corte. Mientras tanto, obsérvelo para verificar que no se produce ninguna vibración anómala que pudiera indicar que el disco está mal instalado.</li> <li>• Siempre que utilice la máquina recuerde sostener el mango fuertemente para evitar anomalías en la operación de corte.</li> <li>• Cuando el disco no corte bien, envíelo a un profesional para su afilado.</li> <li>• De no ser así, no conseguirá los cortes perfectos ni un trabajo adecuado.</li> </ul>
<b>Transporte</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que la herramienta está desconectada.</li> <li>• Bloquee la máquina en posición horizontal mediante el pasador de retén.</li> <li>• Recoja el cable sobre la máquina par no tropezar con él.</li> <li>• Coloque el mango en posición horizontal y apriete el tornillo de sujeción.</li> <li>• Coja la máquina por la base. Nunca lo haga por la mesa superior u otro elemento que se pueda romper o desmontar del conjunto de la máquina.</li> </ul>
<b>Mantenimiento</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La máquina precisa un mantenimiento mínimo, el cual consiste tan sólo en mantener la maquina siempre limpia de serrín.</li> <li>• Antes de poner en funcionamiento la máquina es recomendable comprobar que todas las protecciones se encuentran en perfecto estado.</li> </ul>

#### 4.2.4 MEDIOS AUXILIARES

Durante la ejecución de los trabajos es posible que el contratista precise utilizar alguno de los medios auxiliares siguientes, en cuyo caso lo indicará expresamente en el PSS de la obra, para su aprobación por el Coordinador de Seguridad de ésta.

<b>HERRAMIENTAS DE IZADO/DESIZADO</b>	
<b>POLEAS</b>	
<b>Normas de utilización</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exclusivamente se utilizarán las poleas que giren bien, debiéndose revisar antes de su uso. Para la sujeción dispondrán de tornillos con tuerca, grillete de pasadores con grupillas o grilletes con tomillo y tuerca.</li> </ul>
<b>PLUMAS DE IZADO (en caso de usarlo)</b>	
<b>Normas de utilización</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben llevar una placa de características, con el esfuerzo máximo de trabajo. Obligatoriamente se verificará su correcto estado antes de su utilización.</li> </ul>
<b>CUERDAS</b>	
<b>Normas de utilización</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cuerdas para izar o tender tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de diez.</li> <li>• Su manejo se realizará con guantes de cuero</li> <li>• Se pondrán protecciones cuando tengan que trabajar sobre aristas vivas, evitando su deterioro o corte.</li> <li>• Para eliminar la suciedad deben lavarse y secarse antes de su almacenamiento.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conservarán enrolladas y protegidas de agentes químicos y atmosféricos.</li> <li>• Se tendrá en cuenta qué al unirlas mediante nudos con cuerdas de igual sección, su resistencia disminuirá de un 30 a un 50%.</li> </ul>
<b>CABLES</b>	
<b>Normas de utilización</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de seis. Su manejo se realizará con guantes de cuero.</li> <li>• El desarrollo de las bobinas se hará siempre girando éstas en el sentido determinado por el fabricante.</li> <li>• Para cortar un cable es preciso ligar a uno y otro lado del corte, para evitar que se deshagan los extremos.</li> <li>• Se revisarán periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nudos</li> <li>• Cocas</li> <li>• Alambres rotos</li> <li>• Corrosión</li> </ul> </li> <li>• Se desecharán aquellos que se observen con alambres rotos.</li> </ul>
<b>ESTROBOS Y ESLINGAS</b>	
<b>Normas de utilización</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estrobos y eslingas deben poseer igual o mayor carga de rotura que el cable de elevación.</li> <li>• El ángulo formado por los ramales debe estar comprendido entre 60 y 90 grados.</li> <li>• No cruzar nunca dos eslingas o estrobos en un gancho.</li> <li>• No situar nunca una unión sobre el gancho, ni sobre el anillo de carga.</li> <li>• Proteger las eslingas y estrobos de las aristas vivas de las cargas.</li> <li>• Evitar su deslizamiento sobre metal.</li> </ul>

#### 4.2.5 CUADRO RESUMEN DE RIESGOS MÁS RELEVANTES

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE INSTALACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplastamientos</li> <li>• Lumbalgia por sobreesfuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplastamientos</li> <li>• Lumbalgia por sobreesfuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes en manos, pies y cabeza</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesiones en manos y pies. Lesiones posturales</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesiones en manos y pies.</li> <li>• Lesiones posturales</li> <li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición a radiaciones no ionizantes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes por objetos y herramientas</li> <li>• Lesiones oculares en trabajos de soldadura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes derivados del manejo de vehículos</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes derivados del manejo de vehículos</li> </ul>		

### 4.3 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando en la ejecución de la misma intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores y autónomos.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, redactándose con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del citado Real Decreto, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### 4.4 COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando en la ejecución de la misma intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra, podrá recaer en la misma persona.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (dirección facultativa cuando no fuera necesaria la designación de coordinador) deberá desarrollar las siguientes funciones.

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Art. 10 del Real Decreto 1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, del 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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 Art. 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 esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

## 4.5 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 trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en dicho 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, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el 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 obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (dirección facultativa cuando no fuera necesaria la designación de coordinador).

Quienes intervienen 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 forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas, por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos, así como de la Dirección Facultativa.

## 4.6 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas están obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades siguientes:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y 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 desplazamientos o circulación.
- La manipulación de los 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 la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- 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, en su caso, 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 1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud, durante la ejecución de las obras.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les corresponden a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

## **4.7 OBLIGACIONES TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades siguientes:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y 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 los 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 la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IX del Real Decreto 1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

## 4.8 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, habilitado al efecto, y que será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

Al libro tendrá acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados 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 deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## 4.9 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando 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 trabajos, 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 correspondientes, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

## 4.10 DERECHO 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 su salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 4.11 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de noviembre), en su art. 22, que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante, lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada. El R.D. 39/97 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad que se desarrollará deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.
- La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de estos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso, incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.
- El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.
- Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.
- El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

En el centro de trabajo habrá como mínimo un botiquín portátil, que como mínimo dispondrá de:

*	1 botella de alcohol (500 cc)
*	1 botella de agua oxigenada (500 cc)
*	1 frasco de antiséptico (Cristalina, Betadine)
*	10 sobres de gasas estériles (5 unidades por sobre)
*	1 caja de esparadrapo
*	1 caja de tiritas (30 unidades)
*	6 vendas grandes (Orilladas)
*	6 vendas pequeñas (Orilladas)
*	2 vendas elásticas grandes
*	1 caja de Paracetamol 500 mg
*	1 fármaco espasmolítico
*	1 tubo de crema antiinflamatorio
*	1 tubo de crema para las quemaduras
*	1 tijera

El botiquín se revisará semanalmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

## 4.12 PLAN DE EMERGENCIA

En el caso de producirse una situación de emergencia y teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, se analizan las posibles situaciones de emergencia para así adoptar las medidas necesarias en cuanto a:

Lucha contra incendios.

Se dispondrá de un extintor en cada vehículo. Serán adecuados en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Evacuación de los trabajadores.

EL ENCARGADO DE LA OBRA / VIGILANTE DE SEGURIDAD facilitará en cada momento a los trabajadores una relación con Servicios próximos a su lugar de trabajo. En esta relación figurarán al menos los siguientes apartados:

- Nombre, teléfono y dirección de centros asistenciales próximos.
- Teléfono de paradas de taxis próximas.
- Teléfono de cuerpo de bomberos próximo.
- Teléfono de ambulancias próximas.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el jefe de obra de la contrata principal realizará una investigación del mismo y además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la DIRECCIÓN FACULTATIVA de la obra, en el que se especificará:

- Nombre del accidentado.
- Hora, día y lugar del accidente.
- Descripción de este.
- Causas del accidente.
- Medidas preventivas para evitar su repetición.
- Fechas toques de realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la Dirección facultativa, como muy tarde, dentro del siguiente día del accidente. La Dirección facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe. Para cualquier modificación del Plan de Seguridad y Salud que fuera preciso realizar, será preciso recabar previamente la aprobación de la Dirección facultativa.

El responsable en obra de la contrata deberá dar una relación nominal de los operarios que han de trabajar en las obras, con objeto de que el servicio de portería y/o vigilancias extienda los oportunos permisos de entrada, que serán recogidos al finalizar la obra; para mantener actualizadas las listas del personal de la contrata, las altas y bajas deben comunicarse inmediatamente de producirse. El jefe de obra suministrará las normas específicas de trabajo a cada operario de los distintos gremios, asegurándose de su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata (aunque sea eventual) debe pasar el reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo; todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos, según la Orden del 12-1-63 B.O.E. del 13-3-63 y Orden del 15-12-65 B.O.E. del 17-1-66.

## 4.13 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 del Ministerio de la Presidencia, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

## 4.14 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 780/1998 de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud laboral
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el R.D. 666/97
- Real Decreto 349/2003 de 21 de marzo, por el que se modifica el R.D. 665/97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- 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.
- 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 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción.
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Título II, Capítulo VI, artículos de 51 a 70.

- Orden Ministerial de 31 de enero de 1940, por la que se aprueba el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo; exclusivamente su Capítulo VII: "Andamios".
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Ley de la Edificación 38/1999, Disposición adicional cuarta.
- Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden de 20 de septiembre de 1986, sobre el Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real decreto 2177/2004 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. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- 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.
- CORRECCIÓN DE ERRATAS DEL 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.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- RESOLUCIÓN DE 11 DE ABRIL DE 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- CORRECCIÓN DE ERRORES EN LA RESOLUCIÓN DE 11 DE ABRIL DE 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

Serán de aplicación todas las modificaciones, correcciones de erratas y derogaciones parciales vigentes que afectan a la normativa reflejada previamente, aun no estando expresamente recogidas en el listado.

## 4.15 CONCLUSIONES

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de qué trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de estas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

- La propia experiencia de los operarios/instaladores.
- Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.
- Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

Parada de Rubiales, diciembre de 2022  
La Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Soledad Cousillas Maceiras C-3247  
(Al servicio de D.M. Ingeniería, S.L.)

## 4.16 ANEXO: PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

A continuación, se incluye un anexo en el que se definen las actuaciones necesarias a realizar por los operarios que puedan acudir a realizar labores de mantenimiento una vez construida la infraestructura de telecomunicaciones. Dichos trabajos solamente están referidos a los que efectuará American Tower.

Previsiones e información útil para los previsibles trabajos posteriores.				
Actividad	Riesgos	Zona Afectada	Medidas a adoptar	Equipos de Protección Individual
<p><b>Acceder a la infraestructura de telecomunicaciones y al emplazamiento (desde camino hasta el portalón de acceso al recinto vallado).</b></p> <p>Acceso por vía rural con firme de hormigón hasta la entrada de la parcela y acceso por el interior de la parcela hasta el portalón de acceso del recinto vallado que compondrá la infraestructura de telecomunicaciones.</p>	Caída a distinto nivel	No aplica		
	Accidente de tráfico por proximidad a desnivel del terreno (talud)	No aplica		N.A.
	Riesgo eléctrico. Riesgo de lesión ante instalaciones eléctricas de cualquier tipo.	Recorrido del camino de acceso en vehículo de cualquier tipo.	Todas las líneas eléctricas aéreas que sean susceptibles de entrar en contacto con un vehículo o máquina serán perfectamente identificadas y balizadas y si se considera necesario protegido con alguna estructura que impida el contacto con ésta.	N.A.
	Pisadas sobre objetos	Recorrido del camino de acceso a pie.	Se recabará toda la información que sea posible de la compañía eléctrica acerca de las líneas enterradas en caso de utilizar un vehículo pesado (grúa, camión, camión grúa, etc...)	N.A.
			Los trabajadores utilizarán botas de seguridad adecuadas al tipo de terreno que conforma el camino.	Botas de seguridad, protección o trabajo, según sea el caso, homologadas y adecuadas.  Irán marcadas según la norma UNE-EN 344, 345, 346 y 347 según corresponda en cada caso.
	Caídas al mismo nivel	Recorrido del camino de acceso a pie hasta la zona de trabajo.	Mantener el camino limpio y en buen estado. No acopiar material en el camino de acceso y destinar zonas para tal fin. Se utilizarán botas de seguridad adecuadas al tipo de terreno.	Idem anterior.
Comprende desde el límite de la parcela hasta el portalón de acceso de la infraestructura de telecomunicaciones.				
<p><b>Acceder hasta el marco perimetral con los soportes tubulares en cabeza de torre e instalación, cambio, reparación, desinstalación, inspección y mantenimiento de estos. Se incluyen los soportes propios: aceptación, reorientación, mediciones, apretado de tornillos, inspecciones visuales y cableado o elementos auxiliares (puntos de fijación, tierras, etc.)</b></p> <p>A la torre de celosía de 30 metros se accederá por la escalera vertical que se situará por el interior de esta y estará dotada del sistema anticaídas Gamesystem. Se empleará por tanto casco de seguridad, arnés de seguridad provisto del sistema anticaídas Gamesystem y del sistema de cabo de doble anclaje.</p> <p>Se utilizará el cabo de doble anclaje para trabajos fuera de la zona de influencia del sistema anticaídas Gamesystem, y éste último para ascensos y descensos y trabajos cercanos a su</p>	Caída a distinto nivel	Acceso a la torre de celosía de 30 metros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizará el sistema de seguridad anticaída GAMESYSTEM de la torre homologado por American Tower y con certificado CE para ascender y descender por la torre. Previamente se comprobará el troquelado de la placa, y si es superior a 4 años, se notificará previamente a American Tower para su revisión y solicitar autorización para realizar los trabajos; en caso de obtenerla, se utilizará el cabo de doble anclaje con absorbedor (siempre que la escalera sea cerrada) o se hará uso de plataforma elevadora.</li> <li>Como complemento se utilizará cabo de doble anclaje con absorbedor de energía para los trabajos a una altura determinada. Una vez en la altura deseada, se buscará un punto de anclaje para el cabo de doble anclaje antes de soltar el papillón del Gamesystem.</li> <li>En todo momento durante los trabajos en la torre se deberá estar anclado con cabo de doble anclaje.</li> <li>Se utilizarán las plataformas de trabajo y descanso de la torre siempre que sea posible, en caso contrario se utilizará el grillón de posicionamiento.</li> <li>En caso de que el sistema anticaída no se encuentre en condiciones óptimas de seguridad para poder trabajar los trabajos se utilizará el cabo de doble anclaje con absorbedor ó se hará uso de Plataforma Elevadora.</li> <li>Para posicionarse en la torre durante el trabajo (nunca para desplazarse) se podrá utilizar una cuerda con dos mosquetones inferior a 1m, de modo que el trabajador opera anclado por la cintura pegado al elemento de trabajo. Para desplazarse utilizar siempre el sistema de cabo de doble anclaje curda mosquetón</li> <li>Señalización de uso de equipo anticaídas de seguridad.</li> <li>Se efectuará el trabajo con al menos 2 personas.</li> <li>Formación e Información específica en trabajos en altura.</li> <li>Reconocimientos médicos</li> <li>Para realizar el mantenimiento de la torre en celosía es imprescindible que lo realice personal homologado en trabajos en altura que estén debidamente cualificados e instruidos en los sistemas anticaídas correspondientes.</li> </ul>	<p>Uso obligatorio del arnés de seguridad homologado enganchado al sistema de seguridad de la torre o a la cesta de la plataforma en todo momento. Casco de seguridad. Cabo de doble anclaje y absorbedor de energía. Papillón. Uso obligatorio de calzado antideslizante y con suelo reforzado. Guantes Ropa de trabajo adecuada. Grillón de posicionamiento.</p>

posicionamiento (siempre después de comprobar el perfecto estado del GAMESYSTEM, de no ser así se usará obligatoriamente cabo de doble anclaje).  Para realizar el mantenimiento del marco perimetral con los soportes tubulares, es imprescindible que lo realice personal homologado en técnicas de escalada, que estén debidamente cualificados e instruidos en los sistemas anticaídas correspondientes.	Caída de materiales sobre personas y/o bienes	El entorno de la torre de celosía y la vertical de la zona de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se emplearán bolsas portaherramientas y mosquetón.</li> <li>Orden y limpieza en el lugar del trabajo.</li> <li>Delimitar y señalizar zonas de trabajo</li> <li>Retiradas de materiales de desecho.</li> <li>Para el izado de cargas en general, se definirán previamente los métodos correctos y los equipos para realizarlos.</li> <li>Se prohíbe la permanencia de operarios bajo el radio de acción del trabajo a realizar.</li> <li>Utilizar cables y cuerdas en buen estado</li> <li>Poleas de seguridad y apropiadas al peso a izar</li> <li>Accesorios con marcado CE</li> <li>Las herramientas voluminosas se fijarán a la estructura de forma segura</li> <li>Formación e información específica en trabajos de altura.</li> </ul>	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzado adecuados. Mosquetón, bolsas portaherramientas y bolsa portaaccesorios. Utilización de casco de seguridad para trabajos en altura con barboquejo según EN 12492.
	Cortes y heridas diversas por manejo de herramientas	Zona de trabajo en la torre de celosía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las herramientas se utilizarán de forma correcta y siendo la adecuada para cada trabajo.</li> <li>Se transportarán adecuadamente.</li> <li>Se revisarán con periodicidad para que estén en buen estado, no usarlas si se aprecian defectos.</li> <li>Las herramientas de corte llevarán protección.</li> <li>Formación e Información.</li> </ul>	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzado adecuados
	Choques contra objetos inmóviles.	A lo largo de todo el recorrido hasta llegar a la base de la torre de celosía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al acabar la obra, se dejarán señalizados los obstáculos que no se han podido eliminar, se dejarán acotados e iluminados incluidos aquellos propios del lugar donde se encuentra la instalación, sea</li> </ul>	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzados adecuados. Casco de seguridad.
	Cortes por manejo de cables.	Zona de trabajo en la torre de celosía cuando disponga del cableado de los futuros equipos y antenas de los futuros equipos de telefonía móvil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación e Información.</li> <li>Uso de EPI's</li> </ul>	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzados adecuados.
	Riesgo de fatiga	Zona de trabajo en la torre de celosía.	Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo. La exposición solar continuada es un factor de riesgo a controlar y, en cualquier caso, se debe evitar realizar los trabajos en condiciones climáticas extremas.	N.A.
	Exposición a temperaturas extremas.	Zona de trabajo en la torre de celosía.	No permanecer expuestos a temperaturas extremadas por largo periodos de tiempo. Prohibición de trabajar ante la presencia de tormentas eléctricas, fuertes vientos, lluvias copiosas y en torres con hielo en la estructura	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzados adecuados.
	Exposición a radiaciones no ionizantes		A definir por los operadores de telefonía móvil cuando se implanten en la infraestructura de telecomunicaciones.	
<b>Otras recomendaciones generales para el acceso a las torres:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El equipo de protección individual se debe usar permanentemente durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.</li> <li>Se han de evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas, superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.</li> <li>No exponer innecesariamente los elementos que componen el equipo a los rayos solares u otros agentes nocivos, debiendo prestar especial atención en trabajos de soldadura que conlleven la utilización de estos equipos de protección.</li> <li>Señalizar cualquier anomalía detectada en el equipo debiendo, en todos los casos desechar un equipo que haya soportado una caída.</li> <li>No utilizar los EPI's de forma colectiva.</li> <li>Solo personas especializadas y formadas para realizar trabajos en altura pueden realizar estos trabajos.</li> <li>Los trabajadores que realicen este tipo de tareas estarán en las condiciones físicas y psíquicas adecuadas.</li> </ul>				
Comprende el recorrido preciso no incluido en el primer epígrafe y los trabajos de instalación, cambio, reparación, desinstalación, inspección y mantenimiento de estos. Se incluyen los soportes propios: aceptación, reorientación, mediciones, apretado de tornillos, inspecciones visuales y cableado o elementos auxiliares (puntos de fijación, tierras, etc.).				
<b>Acceder hasta red de tierras y alimentación eléctrica e instalación, cambio, reparación, desinstalación e inspección.</b>  La red de tierras se ubicará en el interior del recinto vallado mientras que la alimentación eléctrica entre la CPM y el CGBT se situará en la canalización subterránea que irá desde la hornacina hasta el interior del recinto vallado.	Caidas al mismo nivel	En el interior y exterior del recinto vallado.	Mantener la zona limpia y ordenada. No acopiar material en las zonas de paso y destinar zonas para tal fin. Se utilizarán botas de seguridad adecuadas al tipo de terreno.	Botas de seguridad, protección o trabajo, según sea el caso, homologadas y adecuadas.  Irán marcadas según la norma UNE-EN 344, 345, 346 y 347 según corresponda en cada caso.
	Caidas de objetos	En el interior y exterior del recinto vallado.	Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para lo que se utilizará casco homologado.	Casco homologado y botas de seguridad
		En el interior y exterior del recinto vallado.	Se impedirá el acceso a zonas próximas a la torre en las que se estén realizando trabajos en altura.	
	En el interior y exterior del recinto vallado.	Si los trabajos se prolongan mucho en el tiempo se podría instalar algún medio de protección colectiva tal como redes o marquesinas, de modo que se permitiría el trabajo simultáneo en la torre y en el suelo.	Casco homologado	

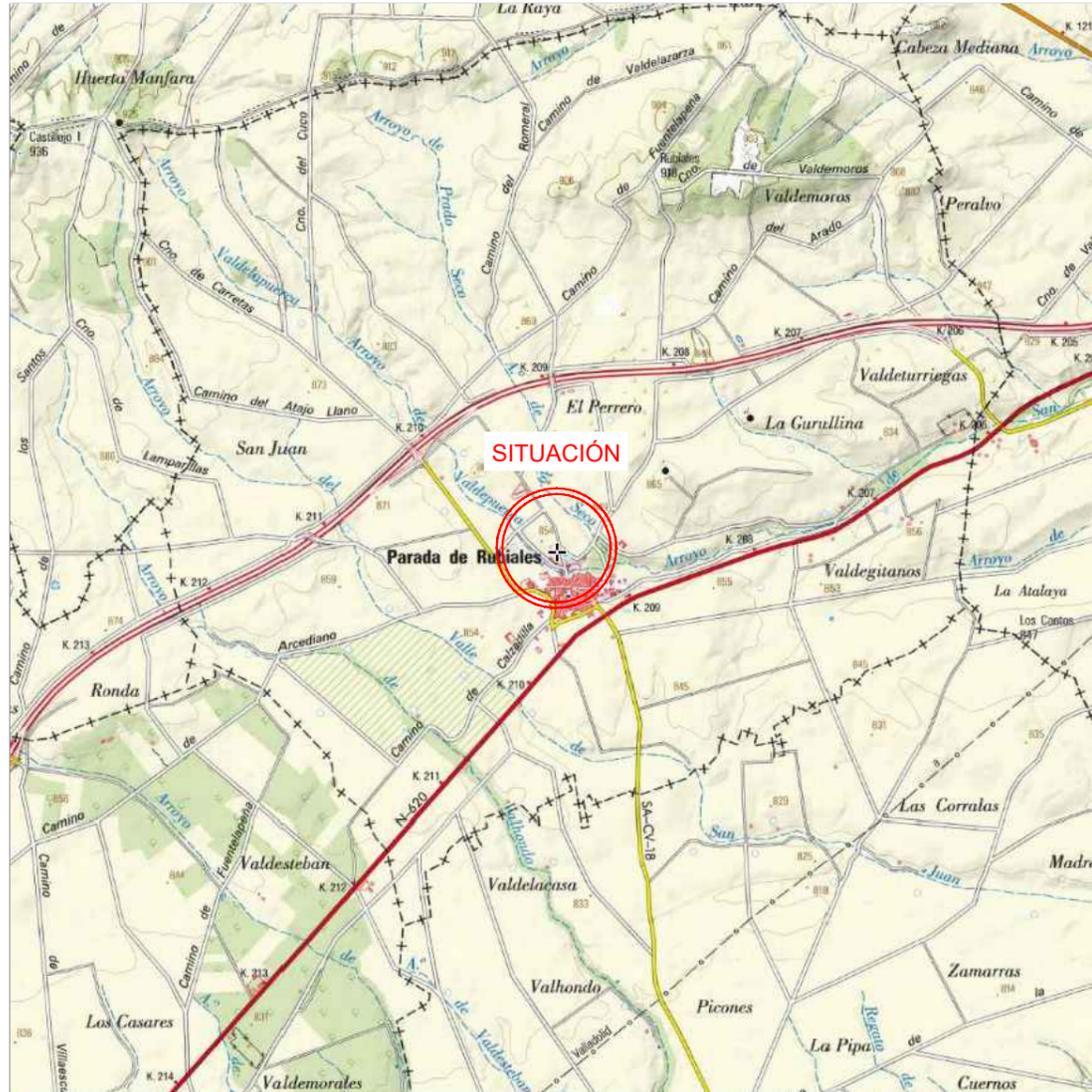
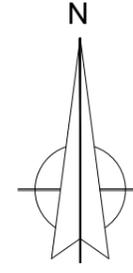
	Desplome de objetos o material empleado	En el interior y exterior del recinto vallado.	Para evitar desplomes, caída o vuelcos de material se colocarán junto con equipos y herramientas de forma ordenada y segura.	
	Caída a distinto nivel	En el interior del recinto vallado.	Aunque es poco probable, si fuese necesario realizar trabajos a más de 2m de altura se utilizará algún medio de protección, tales como andamio móvil o similar. Las escaleras de mano y andamios normalizados que se utilicen satisfarán los requisitos establecidos en las normas (EN, UNE, etc) que les afecten. <b>Para los trabajos a realizar sobre estas instalaciones en la torre se seguirán además las indicaciones del epígrafe anterior.</b>	Equipo completo de trabajo en altura con GameSystem y cabo de doble anclaje.
	Factores atmosféricos	En el interior y exterior del recinto vallado.	Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud, prevaleciendo las protecciones colectivas (toldos, pararrayos, etc) sobre las individuales (ropa de abrigo, gafas, viseras, etc).	N.A.
	Cortes y heridas diversas	En el interior y exterior del recinto vallado.	Los riesgos de cortes y heridas deben prevenirse utilizando EPI's adecuadas a cada caso, en especial, guantes resistentes a la penetración, a los pinchazos y a los cortes.  Las máquinas y equipos que se utilizarán en los trabajos de mantenimiento deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica. No obstante, se cumplirán las siguientes reglas: 1º Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible los principios de la Ergonomía. 2º Se mantendrán en buen estado de funcionamiento. 3º Se utilizará exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados. 4º Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.	Guantes de trabajo homologados, gafas de protección, mandil, botas de seguridad, etc. Según corresponda.
	Caída a distinto nivel	En el interior del recinto vallado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las escaleras de mano estarán en buen estado y cumplirán con las especificaciones originales del fabricante.</li> <li>Cuando exista un riesgo de caída mayor de 2 m o se trabaje a una altura superior a 3,5 m se utilizará arnés anticaída sujeto a puntos fuertes y resistentes.</li> <li>Formación e información</li> </ul>	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzados adecuados. Cabo de Seguridad. Aرنس anticaída.
Comprende el recorrido preciso no incluido en el primer epígrafe y los trabajos instalación, cambio, reparación, desinstalación, mantenimiento e inspección de las redes de tierras, alimentación eléctrica, de fibra óptica..., desde el punto de salida de sala hasta su punto de entronque con la red general o pica de tierra. También será extensible a los equipos auxiliares de medidas o de la instalación (barras equipotenciales, pica de tierras, cajas de registro, etc.).				
<b>Acceder hasta los equipos e instalación, cambio, reparación, desinstalación e inspección.</b>	Riesgo eléctrico: - Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión. - Quemaduras por choque eléctrico o por arco eléctrico. - Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico. - Incendios y explosiones producidos por la electricidad.	En el interior y exterior del recinto vallado.	<p>Siempre que sea posible se realizarán los trabajos en ausencia de tensión, siguiendo los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desconectar la tensión que alimente la instalación.</li> <li>Prevenir cualquier posible realimentación.</li> <li>Verificar la ausencia de tensión.</li> <li>Poner a tierra o en cortocircuito.</li> <li>Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.</li> </ul> <p>Hasta que no se hayan completado todas las etapas no se comenzará el trabajo.</p> <p>Cuando dentro del emplazamiento se realicen trabajos en tensión se seguirán una serie de recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se emplearán accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recurbrimiento de partes activas o masas.</li> <li>Se utilizarán útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)</li> <li>Se emplearán los equipos de protección individual adecuados para cada operación.</li> </ul>	Guantes, gafas, cascos adecuados frente a riesgos eléctricos.
El cuadro eléctrico de baja tensión se instalará sobre el murete interior del recinto vallado, concretamente en la parte derecha del portalón de acceso mientras que la hornacina con la CPM se ubicará en el punto indicado por la compañía suministradora que se puede observar en la documentación gráfica adjunta.				

Cortes y heridas diversas	En el interior y exterior del recinto vallado.	Los riesgos de cortes y heridas deben prevenirse utilizando EPI's adecuadas a cada caso, en especial, guantes resistentes a la penetración, a los pinchazos y a los cortes.  Las máquinas y equipos utilizados en los trabajos de mantenimiento deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica. No obstante, se cumplirán las siguientes reglas: 1º Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible los principios de la Ergonomía. 2º Se mantendrán en buen estado de funcionamiento. 3º Se utilizará exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados. 4º Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.	Guantes de trabajo homologados, gafas de protección, mandil, botas de seguridad, etc. Según corresponda.
Caídas al mismo nivel	En el interior y exterior del recinto vallado.	Mantener la zona limpia y ordenada. No acopiar material en las zonas de paso y destinar zonas para tal fin. Se utilizarán botas de seguridad adecuadas al tipo de terreno.	Botas de seguridad, protección o trabajo, según sea el caso, homologadas y adecuadas.  Irán marcadas según la norma UNE-EN 344, 345, 346 y 347 según corresponda en cada caso.
Choques contra objetos inmóviles.	En el interior y exterior del recinto vallado.	• Al acabar la obra, se dejarán señalizados los obstáculos que no se han podido eliminar, se dejarán acotados e iluminados, incluidos aquellos propios del lugar donde se encuentra la instalación, sean naturales o generados por la instalación.	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzados adecuados. Casco de seguridad.
Sobreesfuerzos.	En el interior y exterior del recinto vallado.	• Identificar cualquier anomalía que dificulte o impida realizar el montaje / desmontaje de equipos de una forma segura. • Utilizar herramientas apropiadas. • Personal autorizado. • Mantener el orden y la limpieza. • Intentar evitar la manipulación manual de cargas y en su defecto llevar a cabo la técnica de elevación de cargas. • Formación e Información.	Ropa de trabajo adecuada. Guantes y calzados adecuados. Casco de seguridad.
Incendio.	En el interior y exterior del recinto vallado.	• Se prohíbe fumar. • Orden y limpieza evitando acumulación de material inflamable/combustible. • Evitar realizar operaciones en las que haya riesgo de generar llama o chispa cerca de las baterías o cualquier otra sustancia inflamable/combustible. • Formación / Información.	
Comprende todos los trabajos de mantenimiento a realizar en el recinto			

<b>Nombre y código de la infraestructura de telecomunicaciones y del emplazamiento:</b>	<b>PARADA DE RUBIALES ES370199</b>
<b>Responsable de la redacción:</b>	<b>Soledad Cousillas Maceiras</b>
<b>Fecha de Redacción:</b>	<b>Noviembre de 2022</b>
<b>Paginación del Estudio.</b>	<b>Página 4 de 4</b>
<b>Paginación de las Previsiones útiles para los previsibles trabajos posteriores.</b>	

## 5 PLANOS

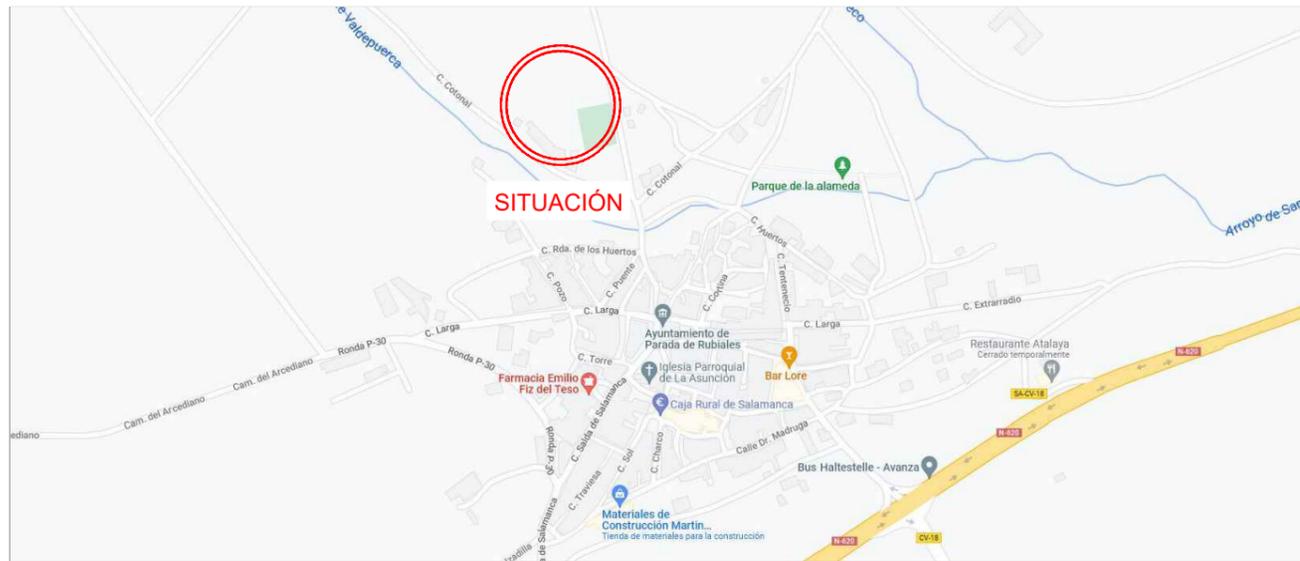
Nº PLANO	TÍTULO
1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2	UBICACIÓN, ACOMETIDA, DI Y FO.
3	CROQUIS DE ACCESO A EMPLAZAMIENTO.
4	PLANTA DE EMPLAZAMIENTO. TEXTOS.
5	PLANTA DE EMPLAZAMIENTO. COTAS.
6	ALZADO GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO.
7	DETALLE DE LOSA DE EQUIPOS.
8	PLANTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO. PUESTA A TIERRA.
9	DETALLES RED DE TIERRAS.
10	DETALLES BARRAS EQUIPOTENCIALES.
11	DETALLES DE CIMENTACIÓN DE TORRE.
12	DETALLES DE ANILLO PERIMETRAL DE TORRE.
13	DETALLES DE LOSA DE HORMIGÓN.
14	DETALLES DE VALLADO PERIMETRAL.
15	DETALLES DE REFUERZO PUERTA.
16	DETALLES CGBT EXTERIOR.
17	DETALLES DE ARQUETAS Y CANALIZACIÓN.
18	DETALLES DE BANDEJAS DE CABLES (I).
19	DETALLES DE BANDEJAS DE CABLES (II).
20	DETALLES ZANJA PARA DERIVACIÓN INDIVIDUAL Y PARA FIBRA ÓPTICA.
21	PLANTA DE SEGURIDAD.
22	ALZADO DE SEGURIDAD.



**IMÁGEN AÉREA**  
S/E



**SITUACIÓN**  
E: 1/25.000



**CALLEJERO**  
S/E

ETRS89	
LATITUD:	41° 09' 02.6" N
LONGITUD:	05° 26' 15.9" O
COTA DEL TERRENO:	850 m.
COORDENADAS UTM:	
X:	259.437,14 m
Y:	4.558.353,18 m
HUSO:	30

PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



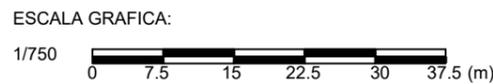
PLANO: **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
SITUACIÓN MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	01 de 22
PROVINCIA	SALAMANCA	

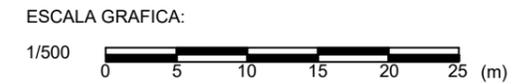
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
<b>01</b>		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Sociedad Civil de Ingenieros Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	



**PLANTA DE UBICACIÓN, ACOMETIDA, DI Y FO**  
ESCALA 1/750



**PLANTA UBICACIÓN, ACOMETIDA, DI Y FO**  
ESCALA 1/500



PUNTO DE ENTRONQUE PROPORCIONADO POR LA COMPAÑÍA

**LEYENDA**

- CABLE TX
- CABLE DE FIBRA
- CABLE DE FUERZA
- CABLE COAXIAL
- CABLE DE TIERRA

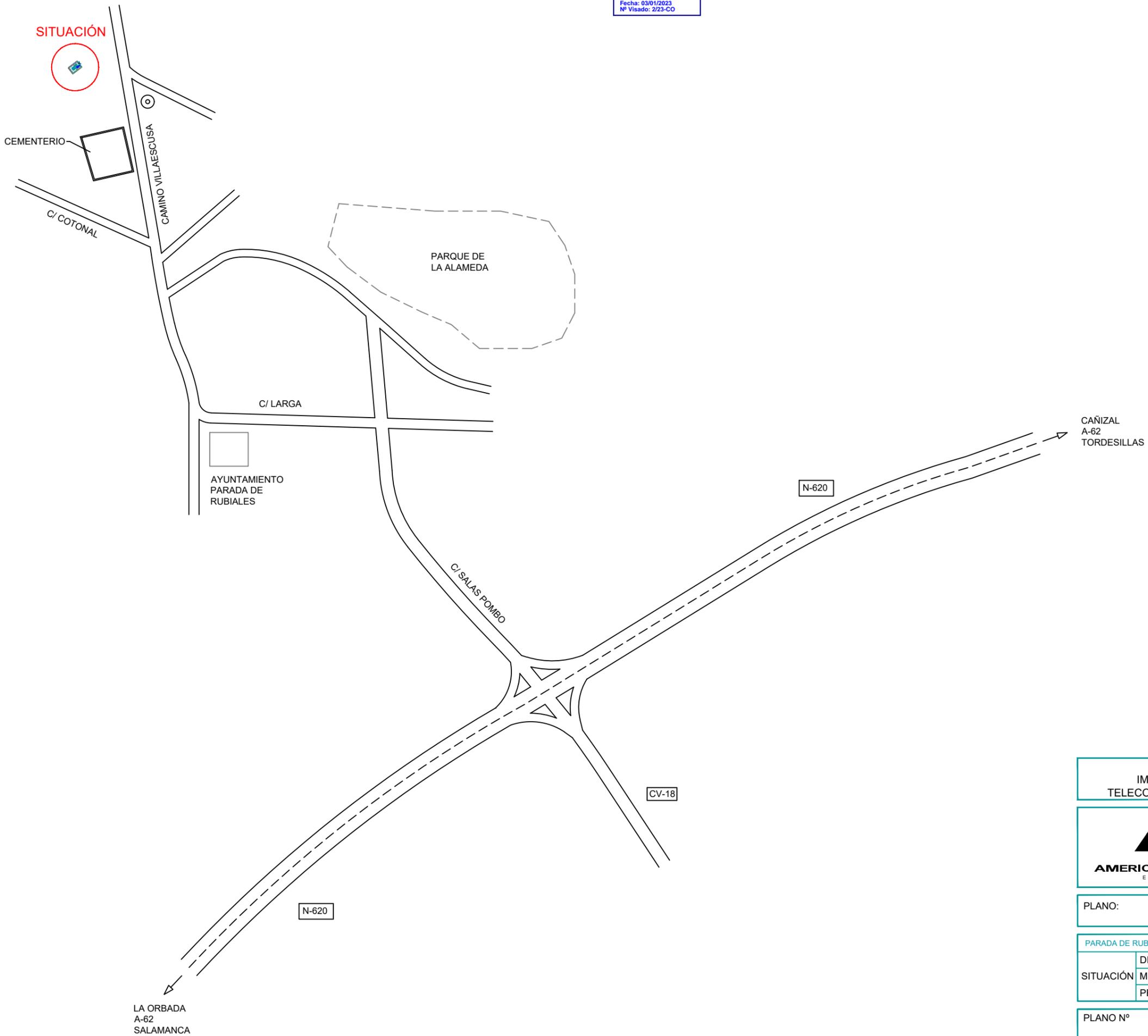
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES

**AMERICAN TOWER ESPAÑA** **Telefónica**

PLANO: UBICACIÓN, ACOMETIDA, DI Y FO

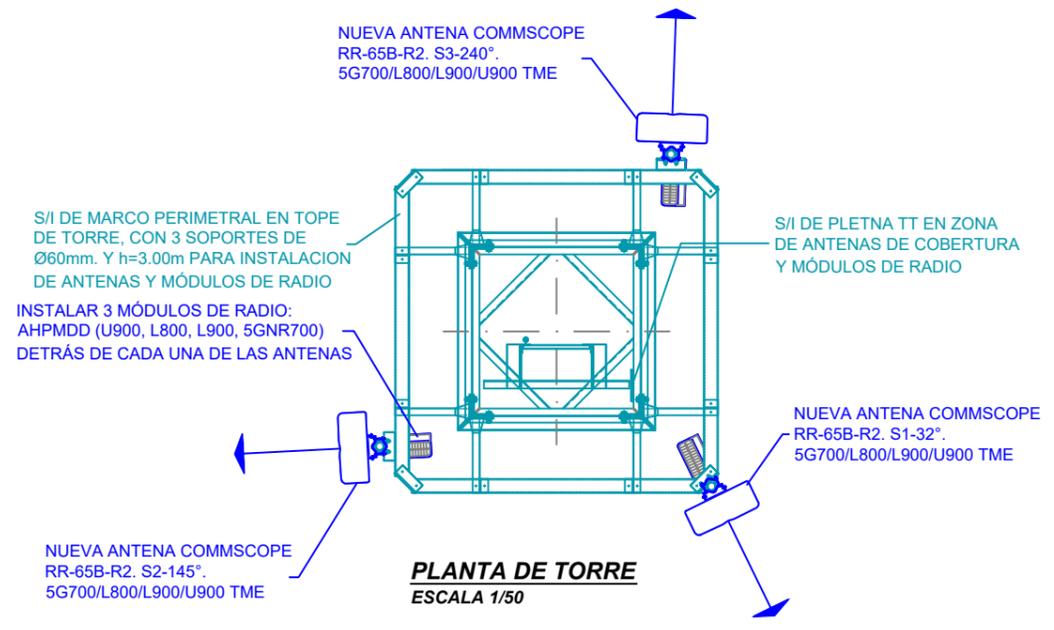
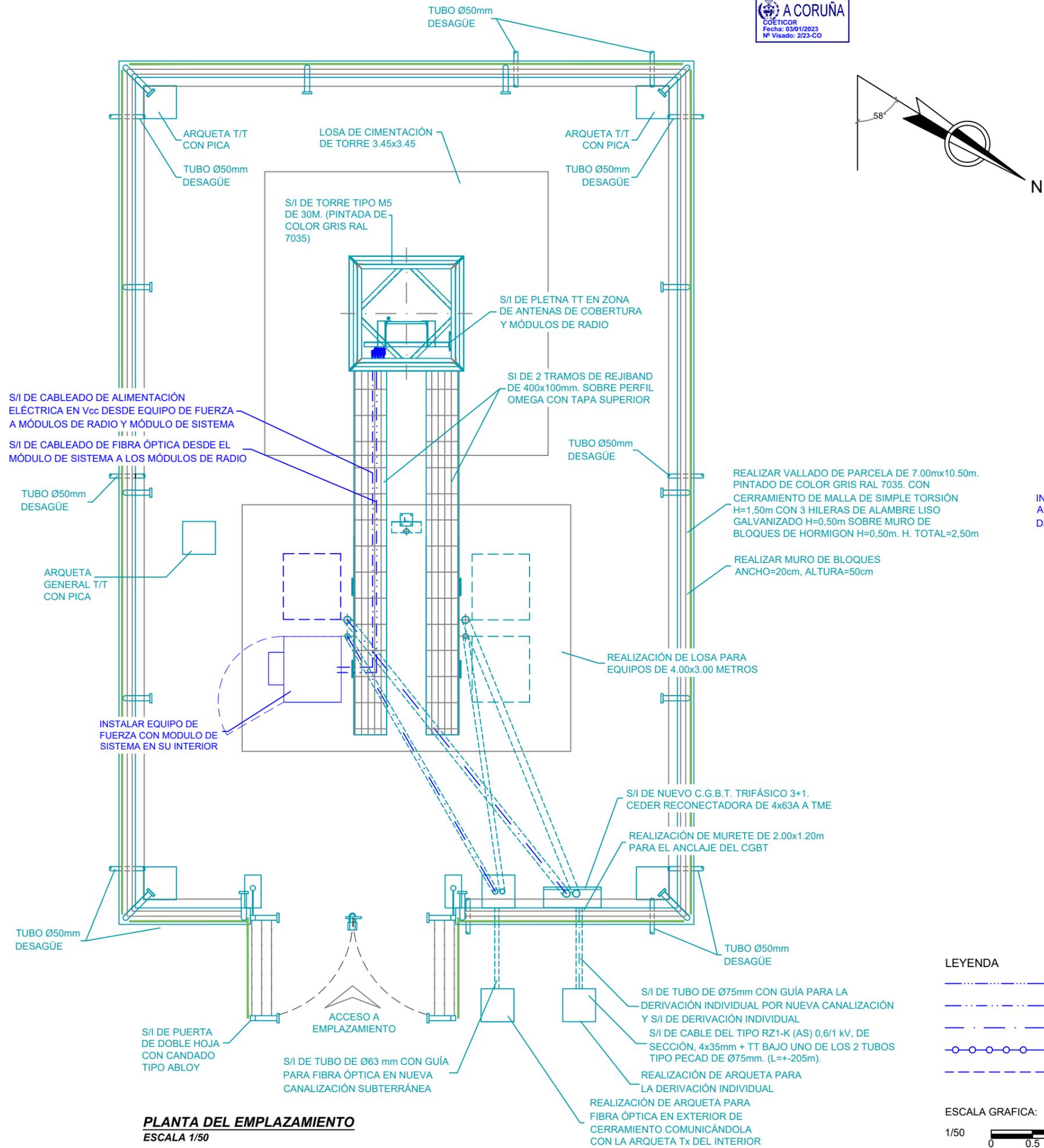
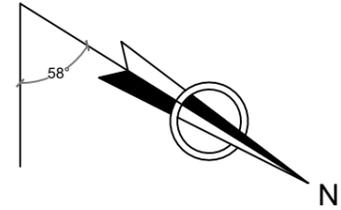
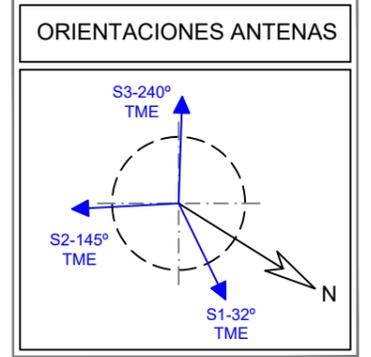
PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
SITUACIÓN	MUNICIPIO: PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	02 de 22
	PROVINCIA: SALAMANCA	

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
02	<i>Sotodad S</i>	Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Sociedad Cooperativa Mixta nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	



PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES			
			
PLANO: CROQUIS DE ACCESO A EMPLAZAMIENTO			
PARADA DE RUBIALES		TME: 3700412      ATE:ES370199	
SITUACIÓN	DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	
	PROVINCIA	SALAMANCA	
03 de 22			
PLANO Nº <b>03</b>	LA TÉCNICO:  Soledad Cuatrecasas Nº Coleg. 3.247	VERSIÓN:01 DIC.2022 Nº PROYECTO: TM285_22_0081	ESCALA: S/E

VISADO con número: 2-23-CO. Código de verificación Único: zecidwvce1842023319203 (http://coeticor.e-visado.net/validacion.aspx)



- LEYENDA**
- CABLE TX
  - CABLE DE FIBRA
  - CABLE DE FUERZA
  - CABLE COAXIAL
  - - - CABLE DE TIERRA



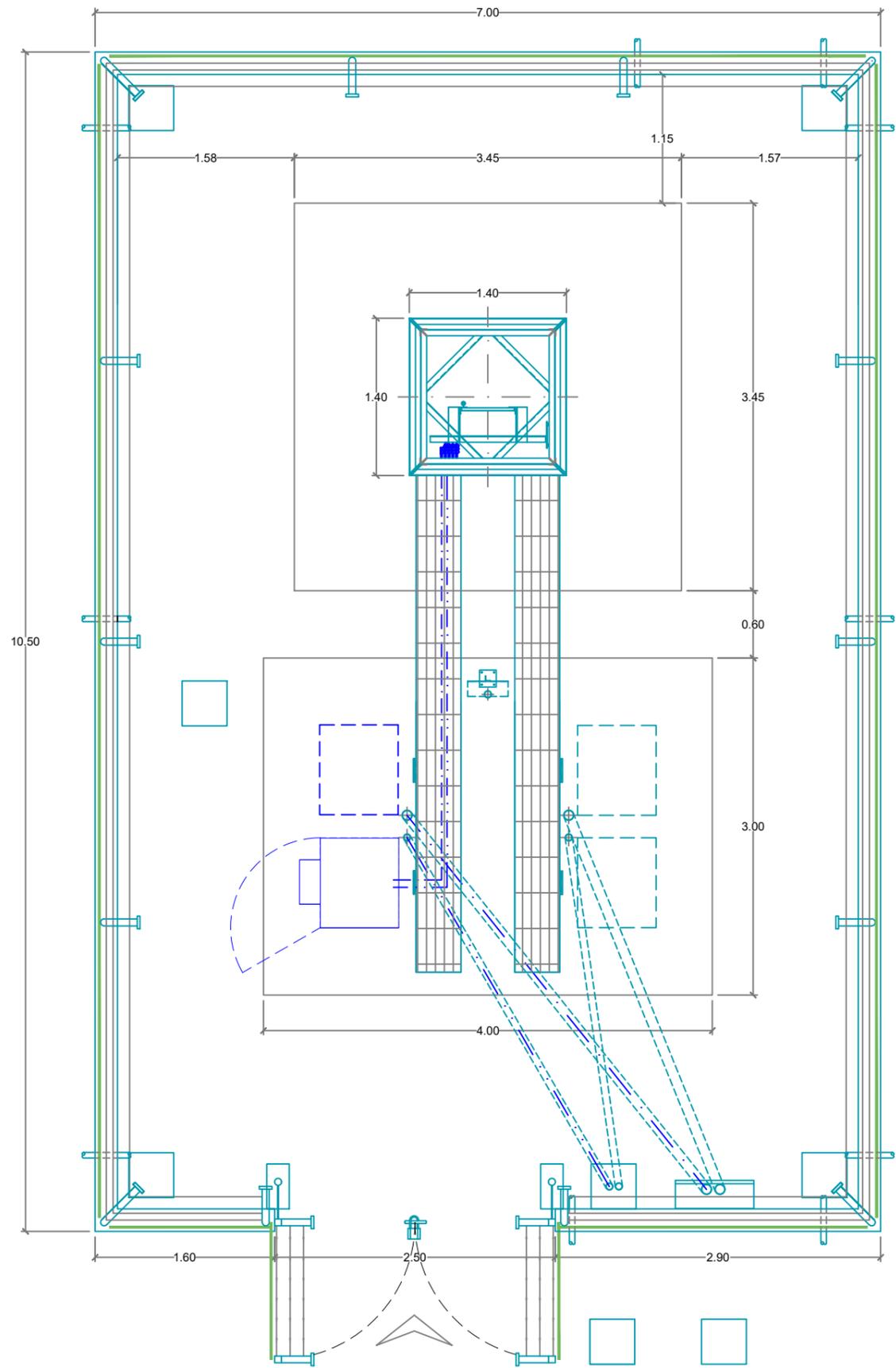
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES

**AMERICAN TOWER ESPAÑA** **Telefónica**

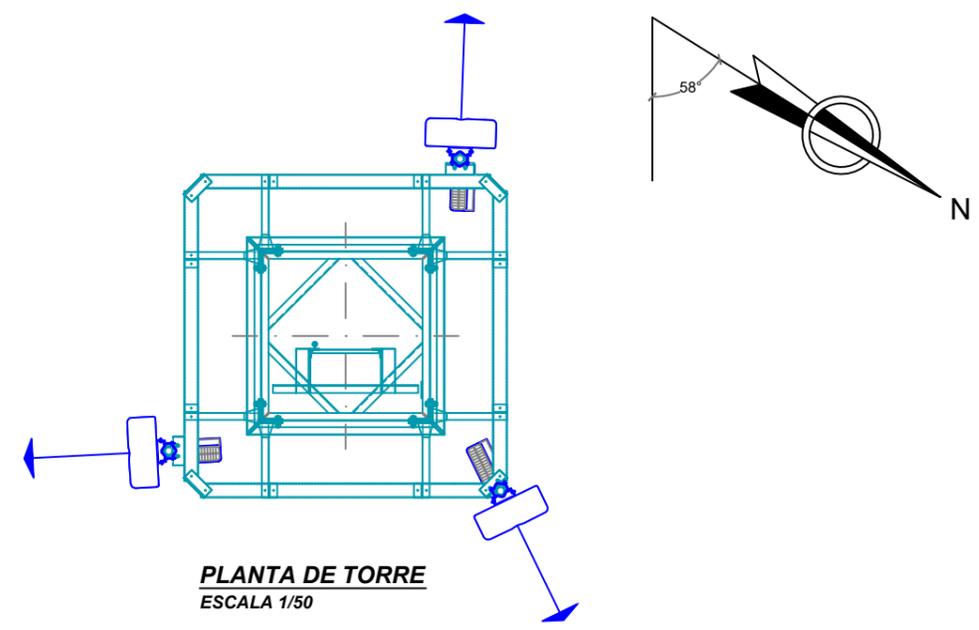
PLANO: PLANTA DEL EMPLAZAMIENTO. TEXTOS.

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLIGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
SITUACIÓN	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419
	PROVINCIA	SALAMANCA

PLANO Nº 04 LA TÉCNICO: *Sotodad S* VERSIÓN:01 DIC.2022 ESCALA: INDICADAS Nº PROYECTO: TM285\_22\_0081



**PLANTA DEL EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA 1/50



**PLANTA DE TORRE**  
ESCALA 1/50



**LEYENDA**

- CABLE TX
- CABLE DE FIBRA
- CABLE DE FUERZA
- CABLE COAXIAL
- CABLE DE TIERRA

ESCALA GRAFICA:



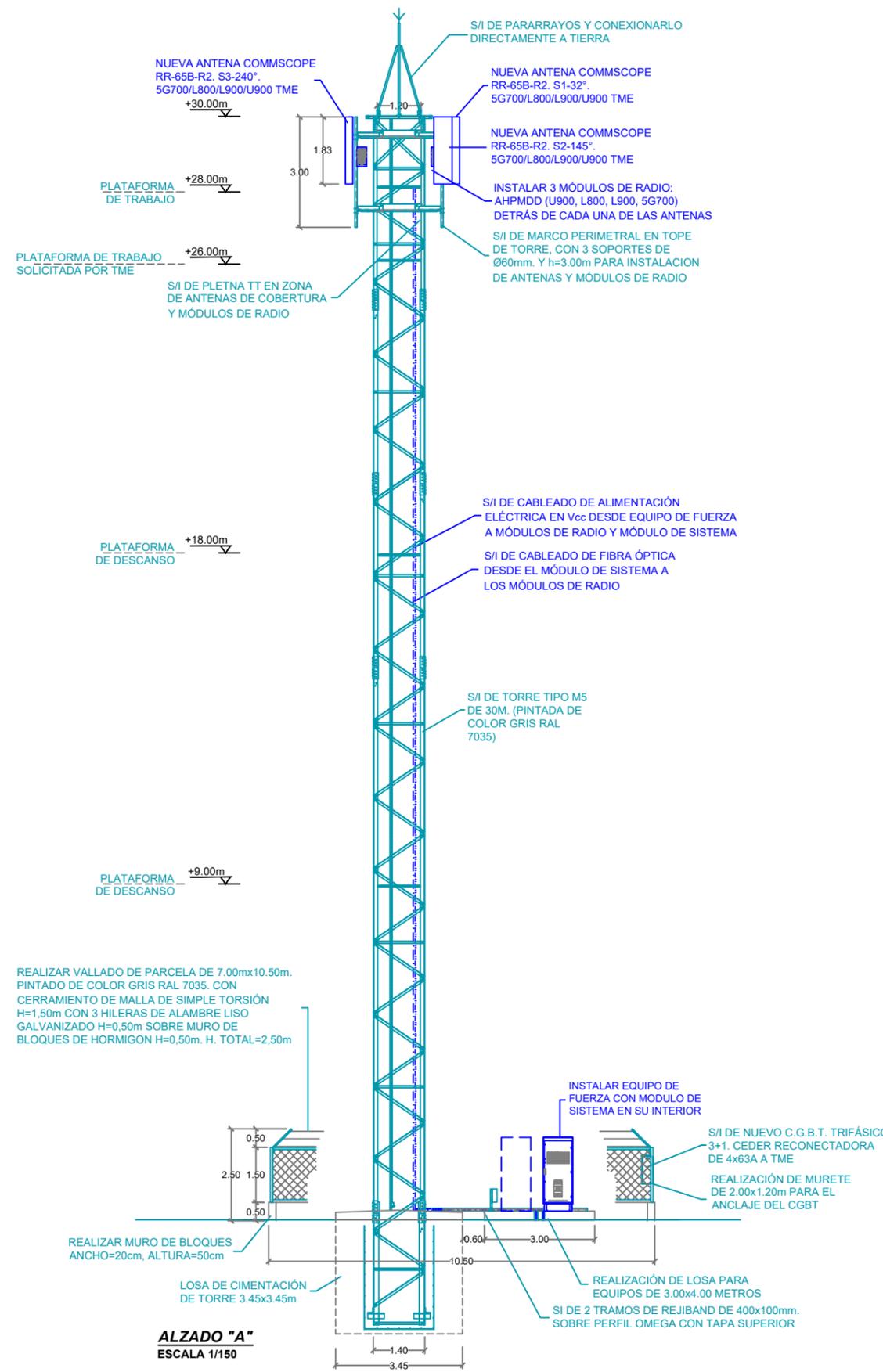
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



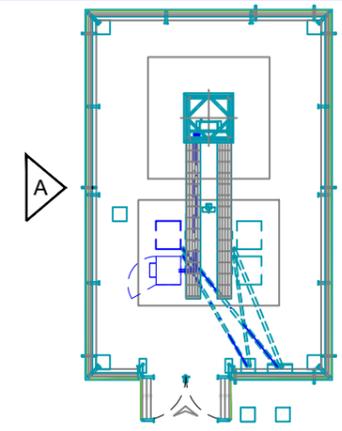
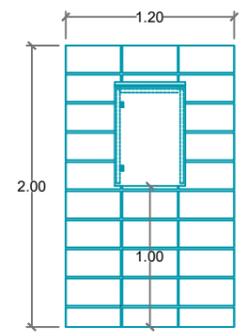
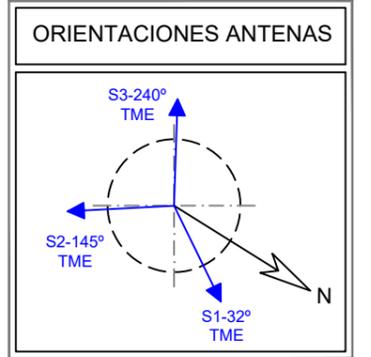
PLANO: PLANTA DEL EMPLAZAMIENTO. COTAS

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
SITUACIÓN	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419
	PROVINCIA	SALAMANCA
		05 de 22

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
05		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Cuatrecasas Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	



- TRABAJOS FUTUROS A REALIZAR POR TELEFONICA:**
- COLOCACIÓN DE 3 ANTENAS COMMSCOPE MODELO RR-65B-R2. PERFIL 26B CON RET. ORIENTADAS A 32° 2° E 0° M, 145° 5° E 0° M Y 240° 2° E 0° M.
  - LAS TECNOLOGÍAS PARA INSTALAR SON: 5GNR700/L800/L900/U900.
  - INSTALAR 3x AHPMDD EN TORRE DETRÁS DE LAS ANTENAS.
  - INSTALAR EQUIPO DE FUERZA CON MÓDULO DE SISTEMA EN SU INTERIOR.
  - INSTALAR NUEVO CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA POR LA NUEVA CANALIZACIÓN.
  - INSTALAR CABLEADO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA EN Vcc DESDE LE EQUIPO DE FUERZA HASTA LOS MÓDULOS DE RADIO Y AL MÓDULO DE SISTEMA.
  - INSTALACIÓN DEL CABLEADO FO DESDE EL MÓDULO DE SISTEMA A LOS MÓDULOS DE RADIO.



— TME  
— ATE

ANTENAS TME						
SECTOR	TECNOLOGÍA	ANTENAS			DOWNTILT	
		TIPO	ORIENTACIÓN	ALTURA	EDT	MDT
SECTOR 1	5GNR700	COMMSCOPE RR-65B-R2	32°	28.17m	2°	0°
	L800				2°	
	U900/L900				2°	
SECTOR 2	5GNR700	COMMSCOPE RR-65B-R2	145°	28.17m	5°	0°
	L800				5°	
	U900/L900				5°	
SECTOR 3	5GNR700	COMMSCOPE RR-65B-R2	240°	28.17m	2°	0°
	L800				2°	
	U900/L900				2°	

**PLANTA REFERENCIA**  
SIN ESCALA

**LEYENDA**

- CABLE TX
- CABLE DE FIBRA
- CABLE DE FUERZA
- CABLE COAXIAL
- CABLE DE TIERRA

**ESCALA GRAFICA:**



**ESCALA GRAFICA:**



**ALZADO "A"**  
ESCALA 1/150

**PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES**

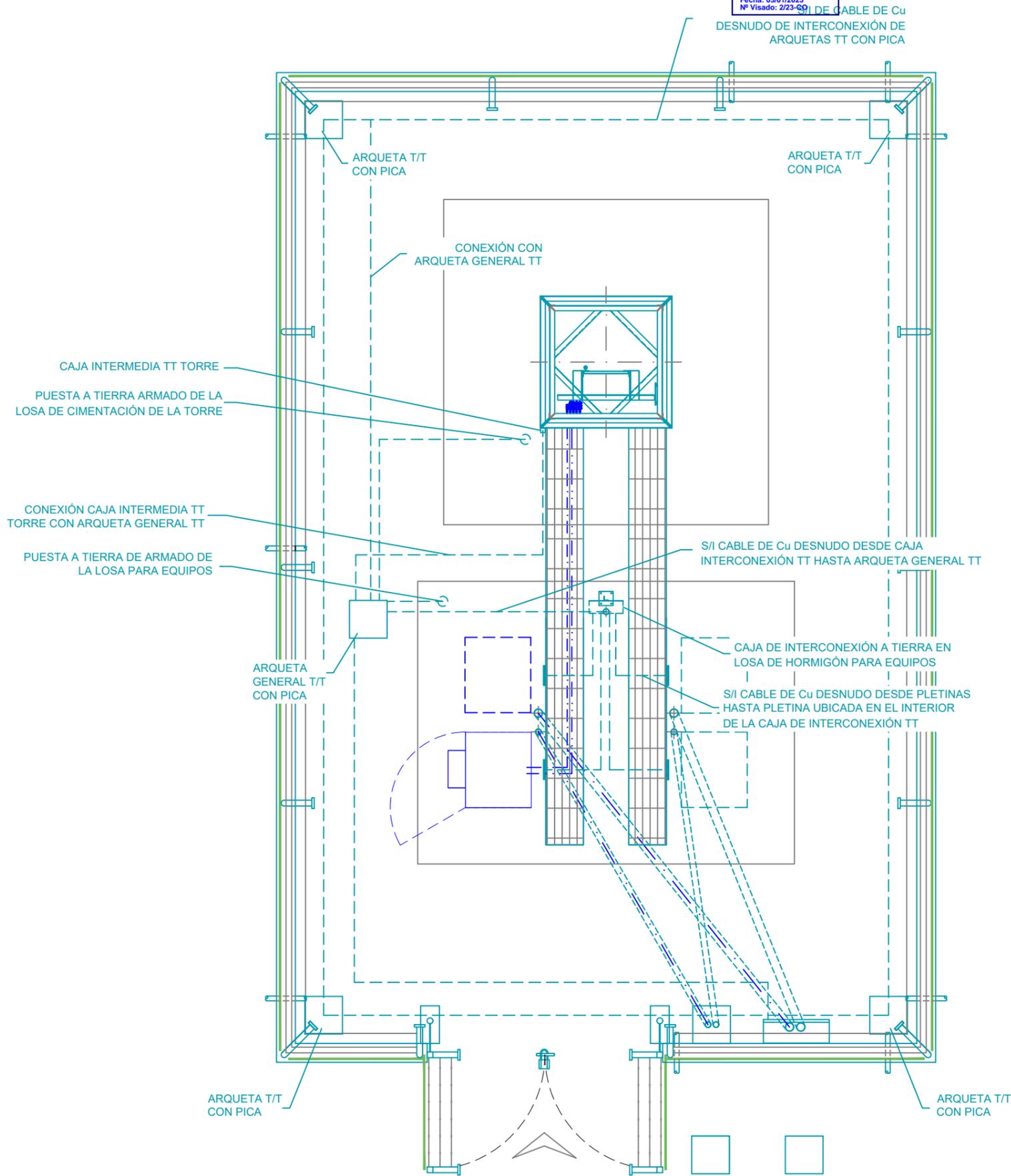


PLANO: **ALZADO GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO**

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	
PROVINCIA	SALAMANCA	

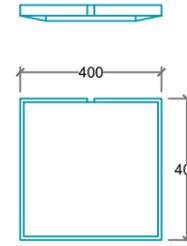
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
<b>06</b>	<i>[Signature]</i>	Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Cousellos Micolinas Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	





**PLANTA DEL EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA 1/50

ALZADO



PLANTA

TAPA DE ARQUETA  
Escala: 1/20

ALZADO



PLANTA

MARCO DE ARQUETA  
Escala: 1/20

PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES

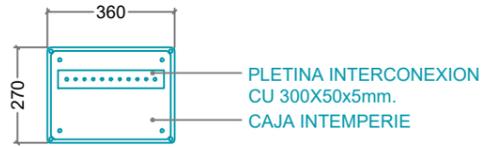


PLANO: PLANTA GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO  
PUESTA A TIERRA

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
SITUACIÓN	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419
	PROVINCIA	SALAMANCA
		08 de 22

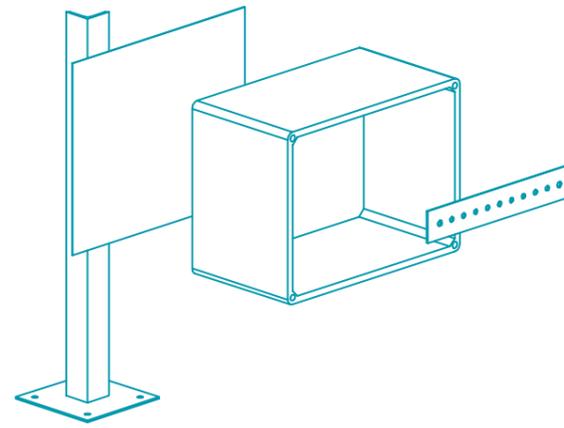
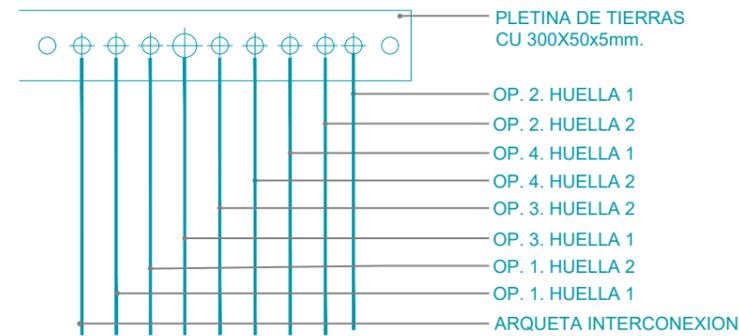
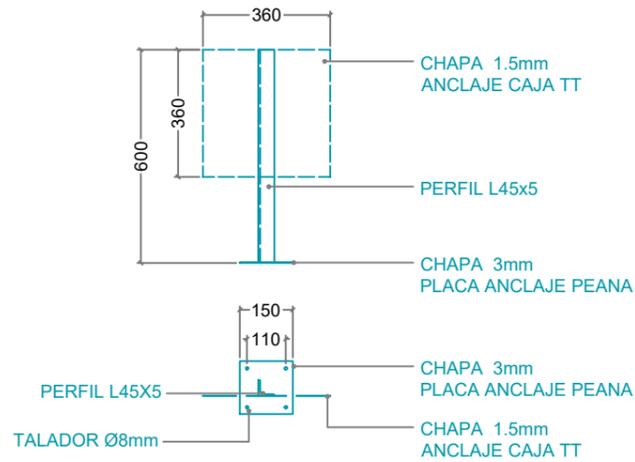
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
08		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Cuallier Moscares Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	

**CAJA CONEXION TT EQUIPOS**

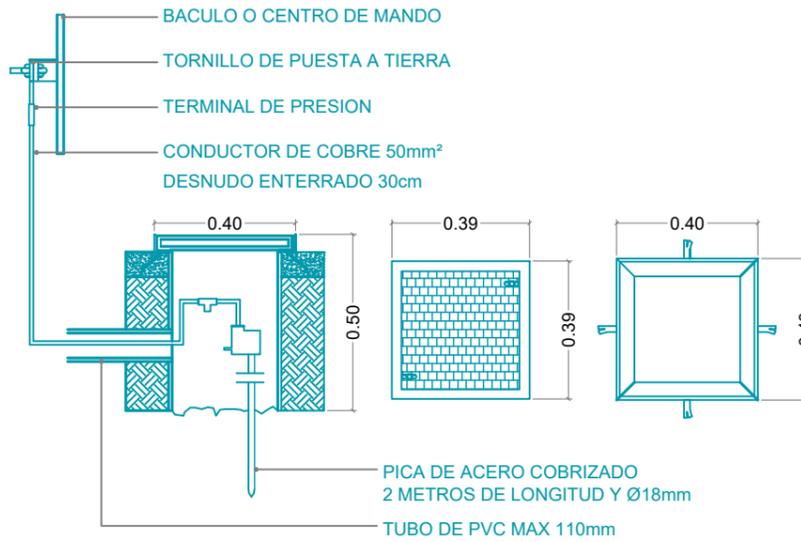


CAJA INTEMPERIE POLIESTER CON 9 Uds PG9 PARTE INFERIOR

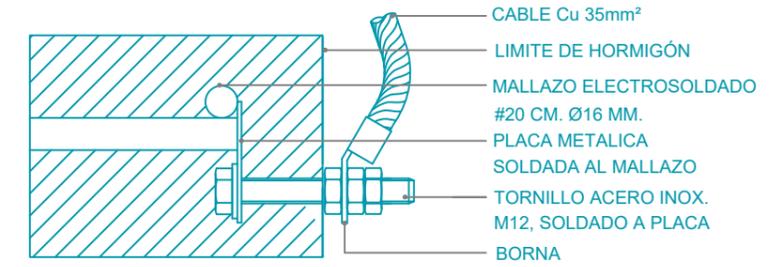
**PEANA PARA CAJA T.T. EQUIPOS**



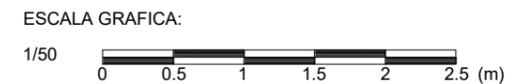
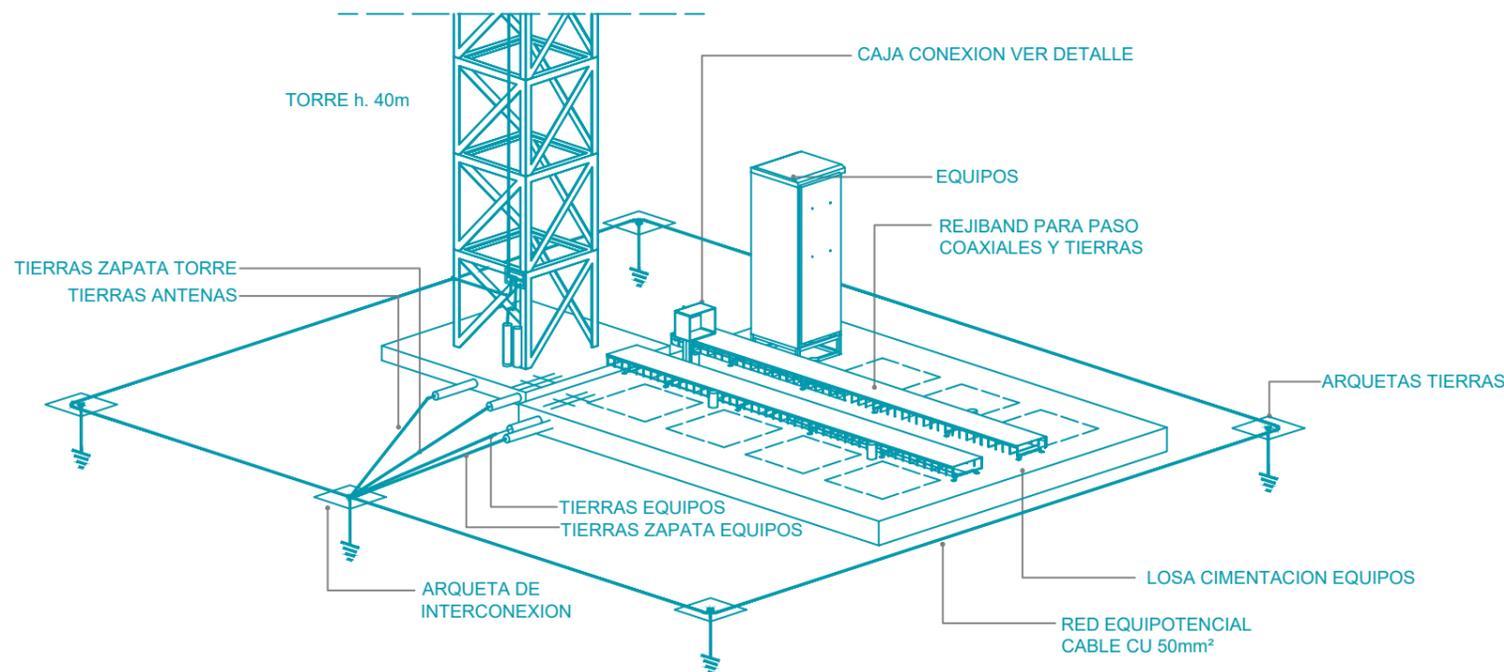
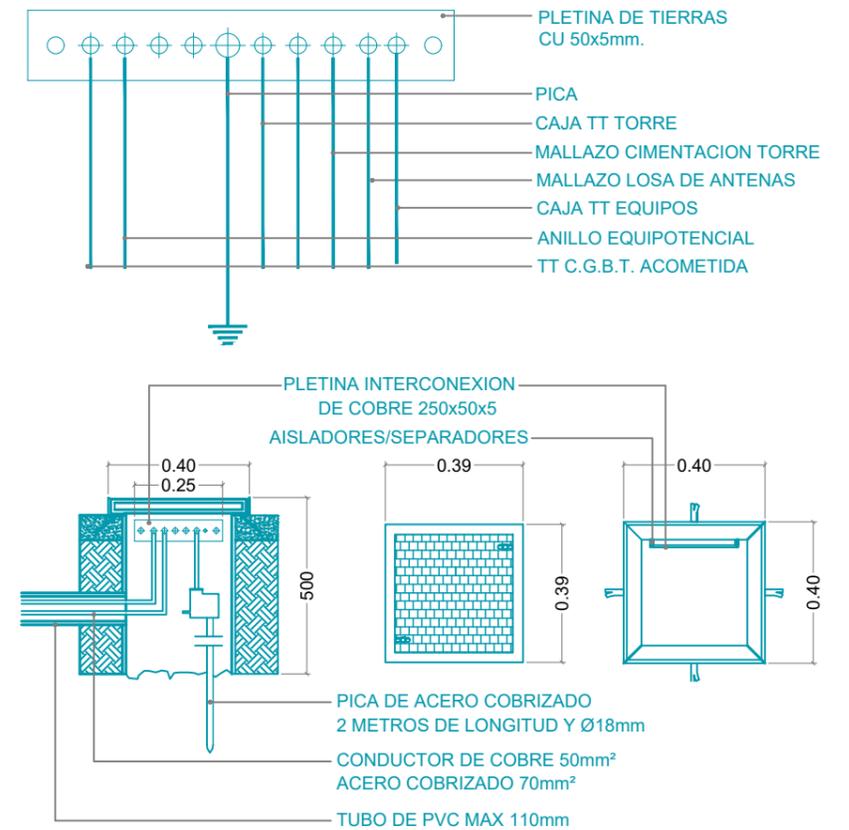
**ARQUETA PICA TOMA TIERRA**  
Escala 1/20



**DETALLE PUESTA A TIERRA**  
ARMADURA LOSA CIMENTACIÓN



**ARQUETA GENERAL INTERCONEXION**  
Escala 1/20



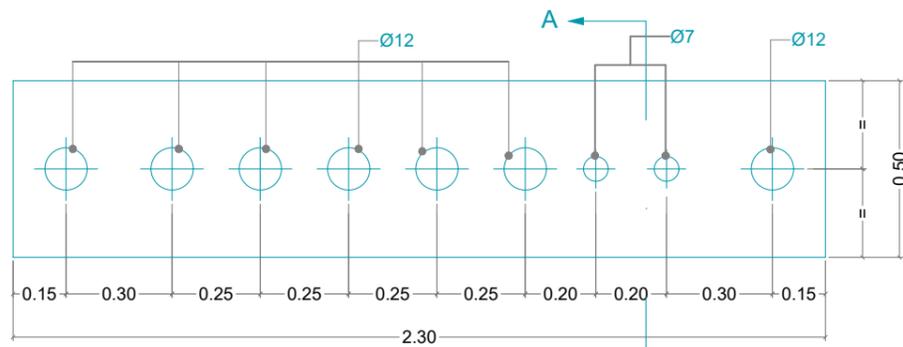
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES

**AMERICAN TOWER ESPAÑA** **Telefónica**

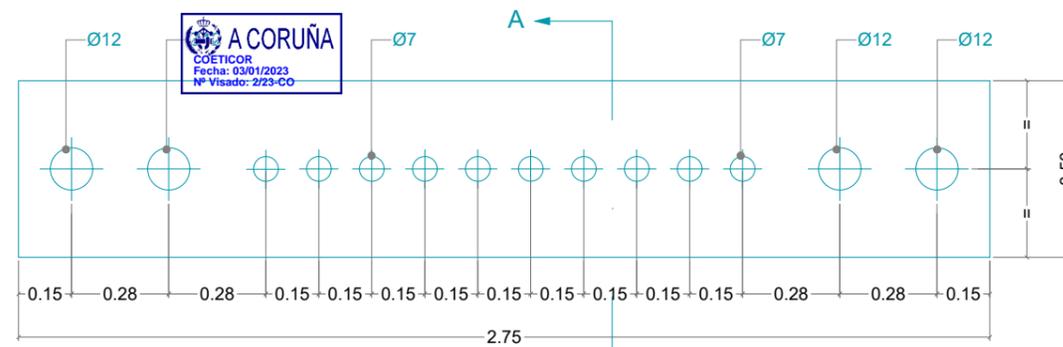
PLANO: **DETALLE RED DE TIERRAS**

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
SITUACIÓN	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419
	PROVINCIA	SALAMANCA
		09 de 22

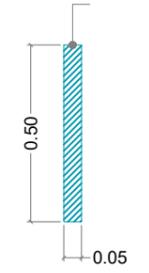
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
<b>09</b>	<i>Sotodad S</i>	Nº PROYECTO:	INDICADAS
	<small>Sociedad Cooperativa Mixta nº Coleg. 3.247</small>	TM285_22_0081	



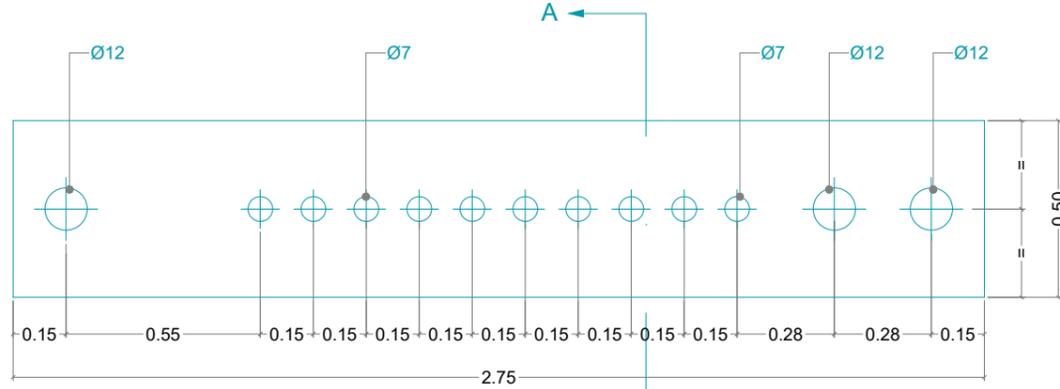
**BARRA EQUIPOTENCIAL TIPO I**



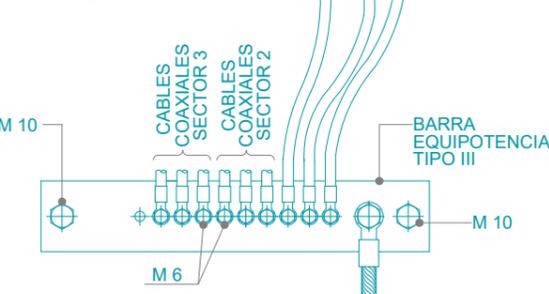
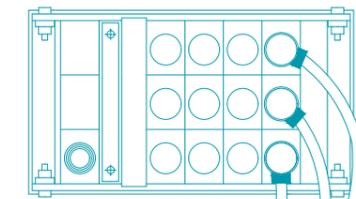
**BARRA EQUIPOTENCIAL TIPO II**



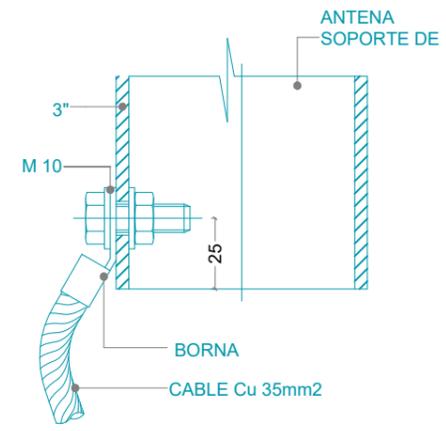
**SECCION A-A'  
PLETINA DE COBRE (50x5)**



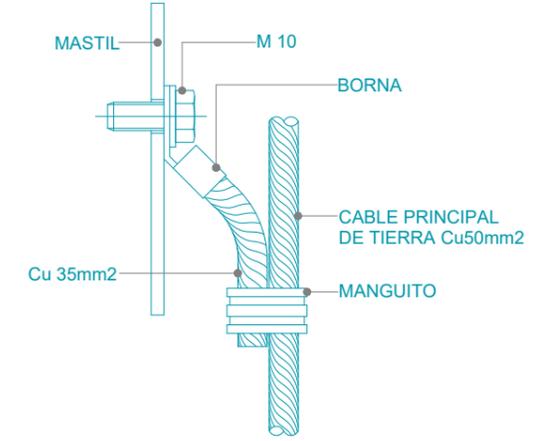
**BARRA EQUIPOTENCIAL TIPO III**



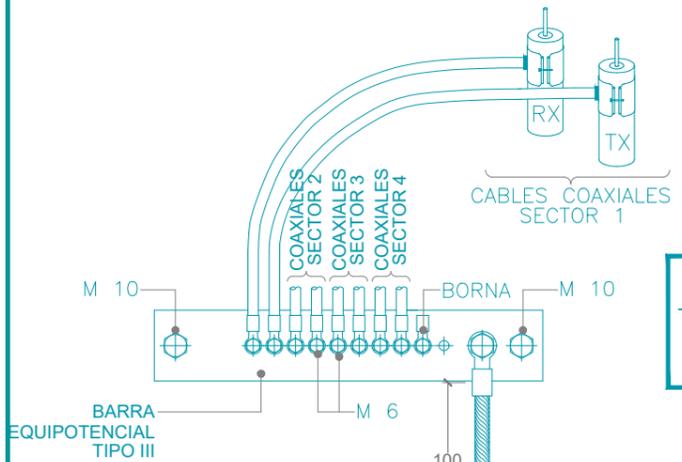
**CONEXION BARRA EQUIPOTENCIAL  
A LA SALIDA DE LA CASETA**



**DETALLE CONEXION TUBO  
SOPORTE DE ANTENA**

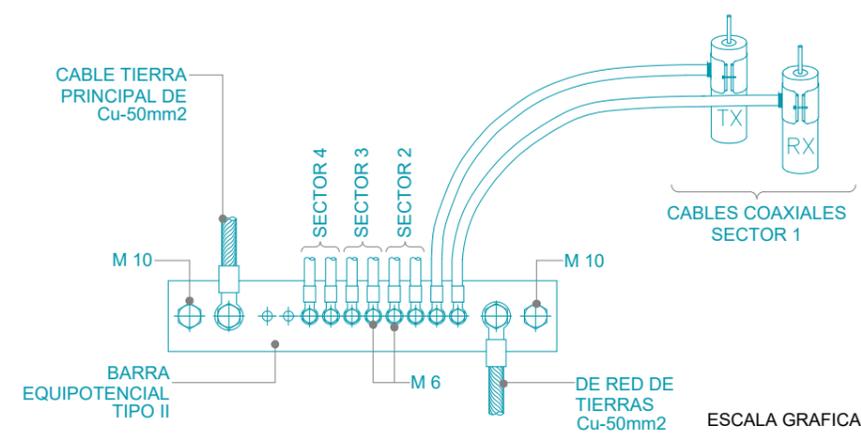


**DETALLE PUESTA A TIERRA  
MODULO MASTIL**

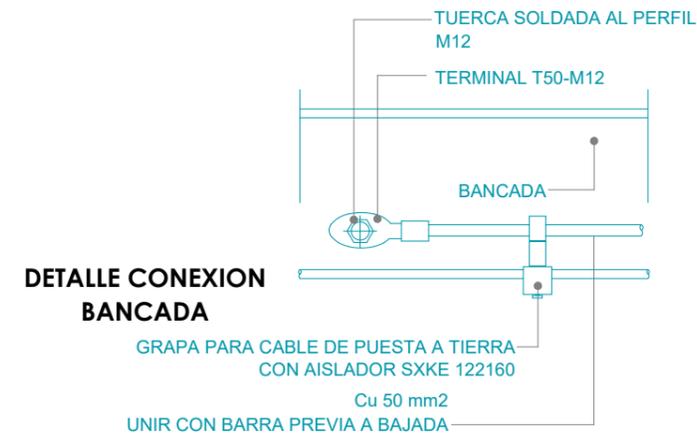


**NOTA:**  
- LA PUESTA A TIERRA DE LOS CABLES COAXIALES LA REALIZARA EL SUMINISTRADOR DE EQUIPOS TRANSMISION.

**CONEXION BARRA EQUIPOTENCIAL**



**CONEXION BARRA EQUIPOTENCIAL**



**DETALLE CONEXION  
BANCADA**

GRAPA PARA CABLE DE PUESTA A TIERRA CON AISLADOR SXKE 122160  
Cu 50 mm2  
UNIR CON BARRA PREVIA A BAJADA



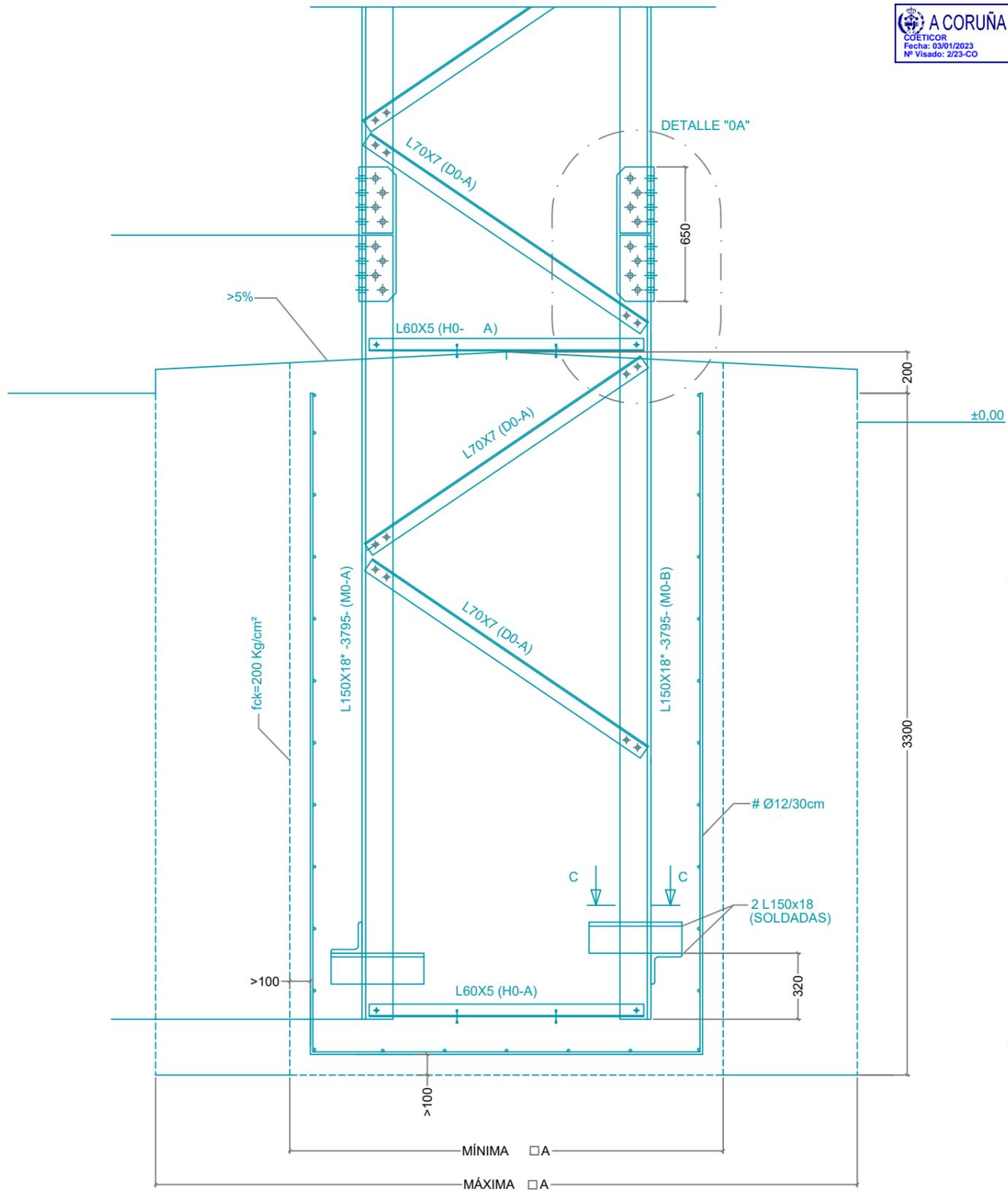
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



PLANO: **DETALLES BARRAS EQUIPOTENCIALES**

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
SITUACIÓN	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419
	PROVINCIA	SALAMANCA

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01	DIC.2022	ESCALA:
<b>10</b>	<i>Sotobad S</i>	Nº PROYECTO:		INDICADAS
	Sociedad Cooperativa Mecánica Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081		



ZAPATA TORRE  
Escala 1/25

TORRE HOMOLOGADA DE CELOSIA DE 30mts DE ALTURA CON PERFLERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE S-355 Y ESCALERA DE ACCESO DE 40mm DE ANCHURA CON PELDANO REDONDO DE ACERO 20mm

GALVANIZADO PARA TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS

TORNILLERIA GALVANIZADA DE CALIDAD 8.8 O ACERO INOXIDABLE A4 80, CUMPLIENDO NORMATIVA UNE 37-507, PARA ACCESORIOS

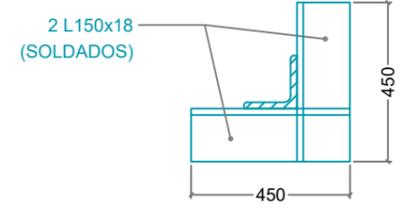
CIMENTACION DE TORRE DE CELOSIA HOMOLOGADA

EXCAVACION DE DIMENSIONES DE ACUERDO A COMPRESIBILIDAD DEL TERRENO Y TIPO DE TORRE A INSTALAR

VERTIDO DE HORMIGON DE ACUERDO A NORMATIVA EHE DE RESISTENCIA IGUAL O SUPERIOR A 20N/mm2 PARA HORMIGONES EN MASA Y 25N/mm2 PARA HORMIGONES ARMADOS

RESALTO EN LA CIMENTACION DE 20cm SOBRE NIVEL DE TERRENO CIRCUNDANTE A LA MISMA

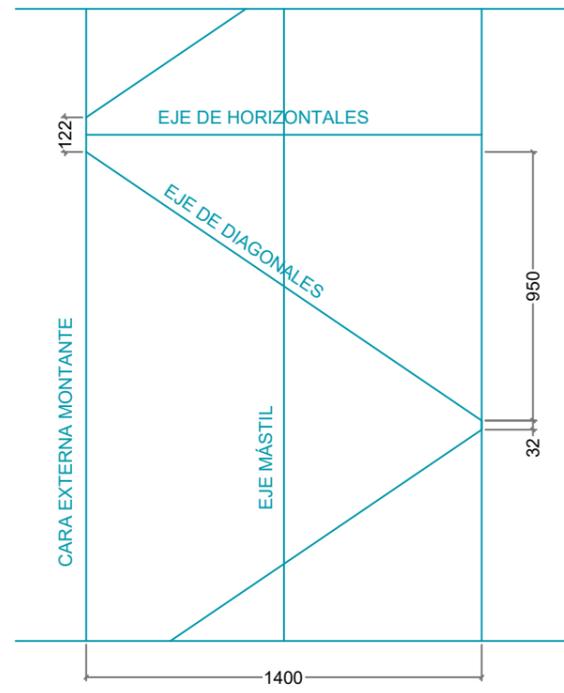
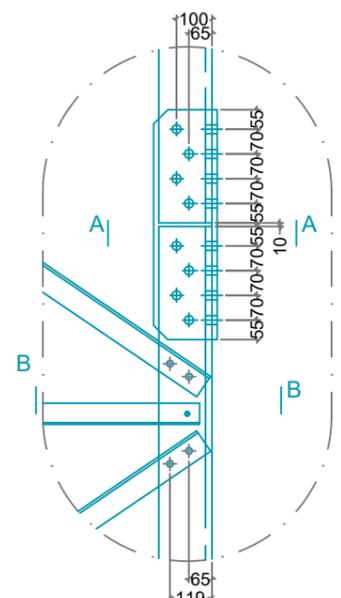
ZAPATA TORRE  
Escala 1/20



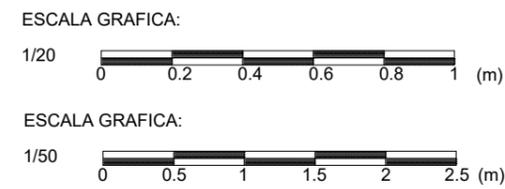
CUBREJUNTAS INTERIOR L150X12\*

CUBREJUNTAS EXTERIOR L180x15\* o CHAPA SOLDADA 180 e = 15mm.

TORNILLOS 8 + 8 M24X85\* (con Ar.:4mm Gr.:5mm)



COTAS DE EJES DEL MÁSTIL - TRAMOS 0 AL 6  
Escala 1/25



DIMENSIONES ZAPATA	
COEF. COMPRESIBILIDAD	LADO EN MTS. A x A x H
6	3,45 X 3,45 X 3,30
8	3,10 X 3,10 X 3,30
10	2,70 X 2,70 X 3,30
12	2,40 X 2,40 X 3,30
14	2,20 X 2,20 X 3,30
16	2,10 X 2,10 X 3,30

PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES

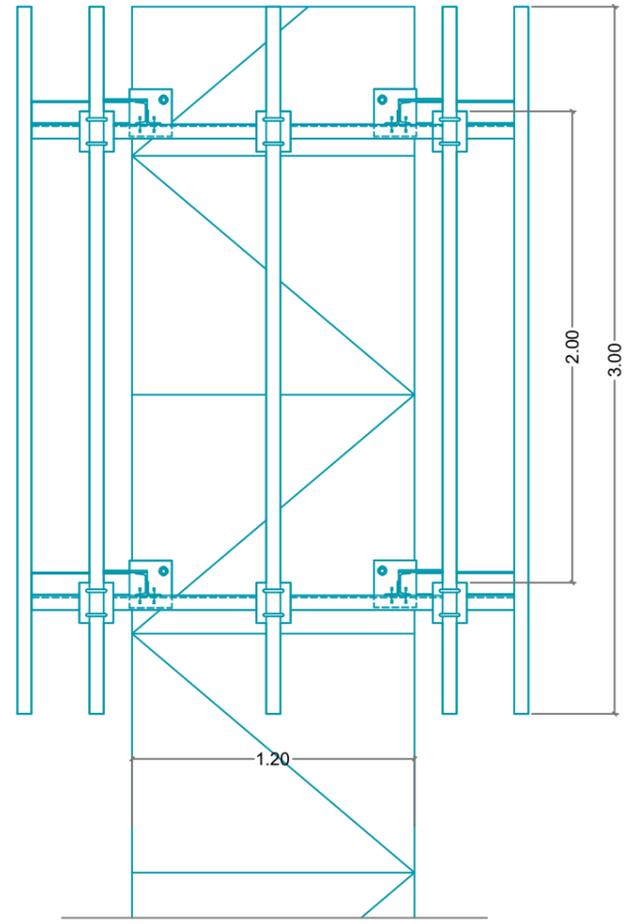


PLANO: DETALLE DE CIMENTACIÓN DE TORRE

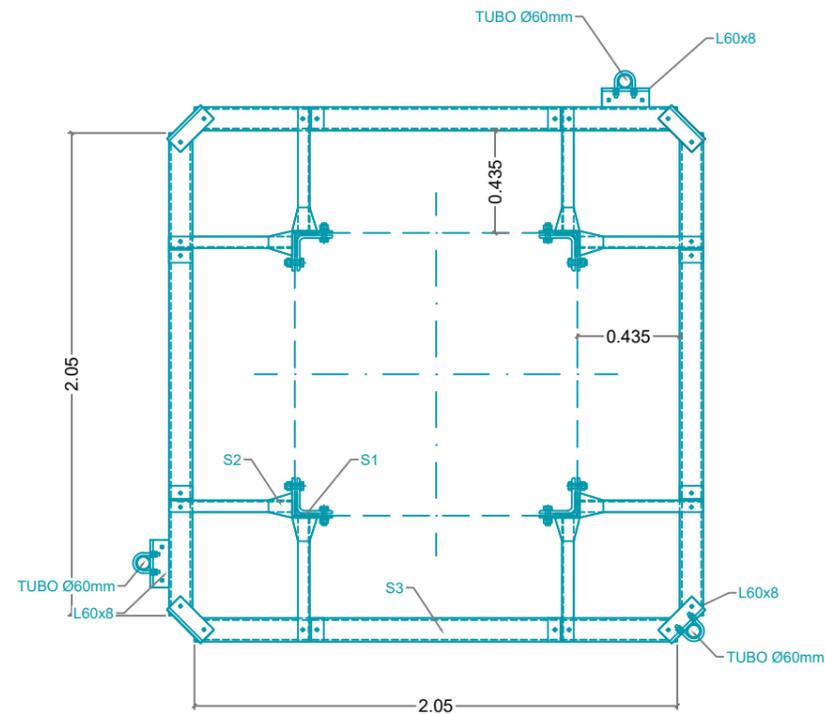
PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	
PROVINCIA	SALAMANCA	
11 de 22		

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01	DIC.2022	ESCALA:
11	<i>Soledad</i>	Nº PROYECTO:		INDICADAS
		TM285_22_0081		

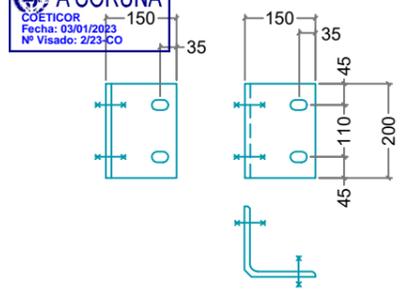
**A CORUÑA**  
COETICOR  
Fecha: 03/01/2023  
Nº Visado: 2/23-CO



**ALZADO MARCO PERIMETRAL**  
ESCALA 1/30

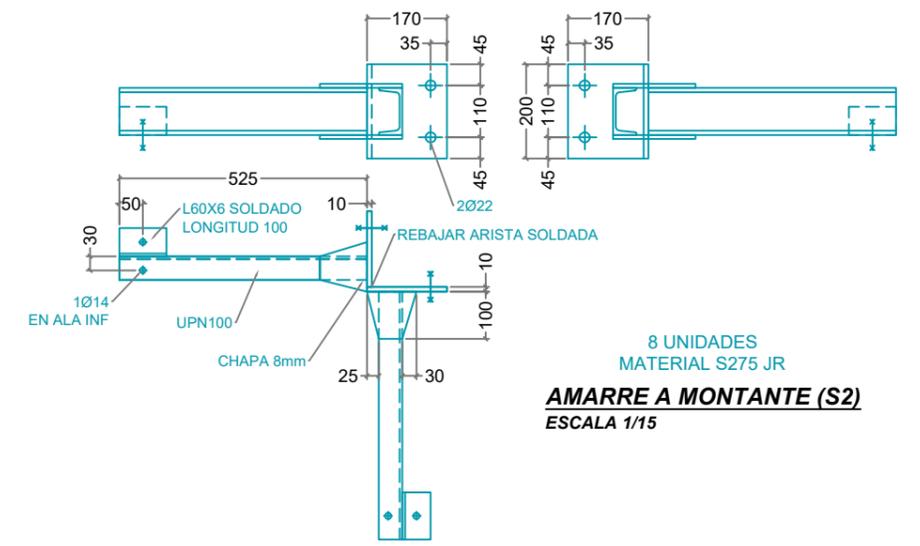


**PLANTA MARCO PERIMETRAL**  
ESCALA 1/30

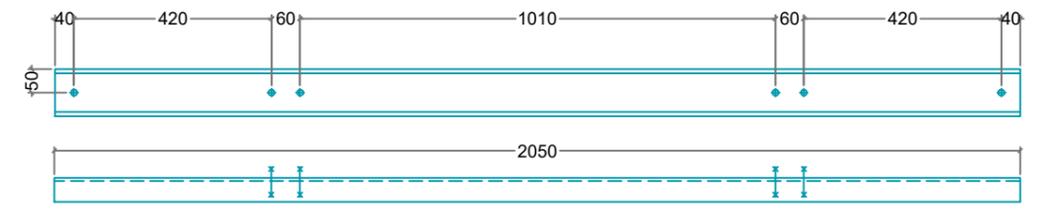


TALADROS RASGADOS Ø22Xx35  
8 UNIDADES  
L150x12 (REBAJAR ARISTA)  
MATERIAL S275 JR

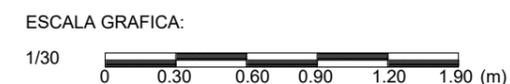
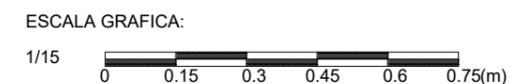
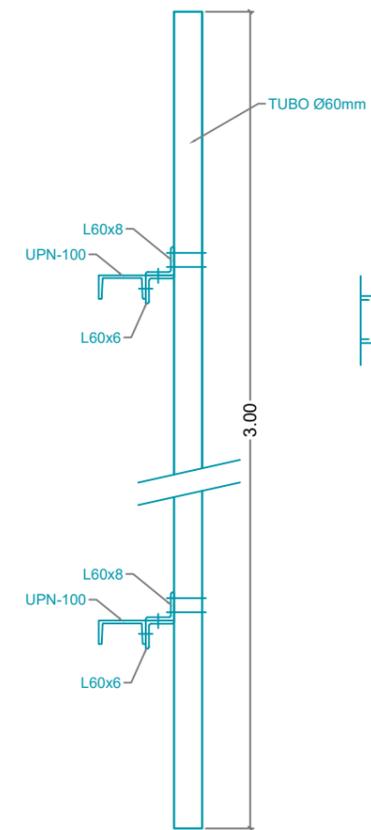
**AMARRE A MONTANTE (S1)**  
ESCALA 1/15



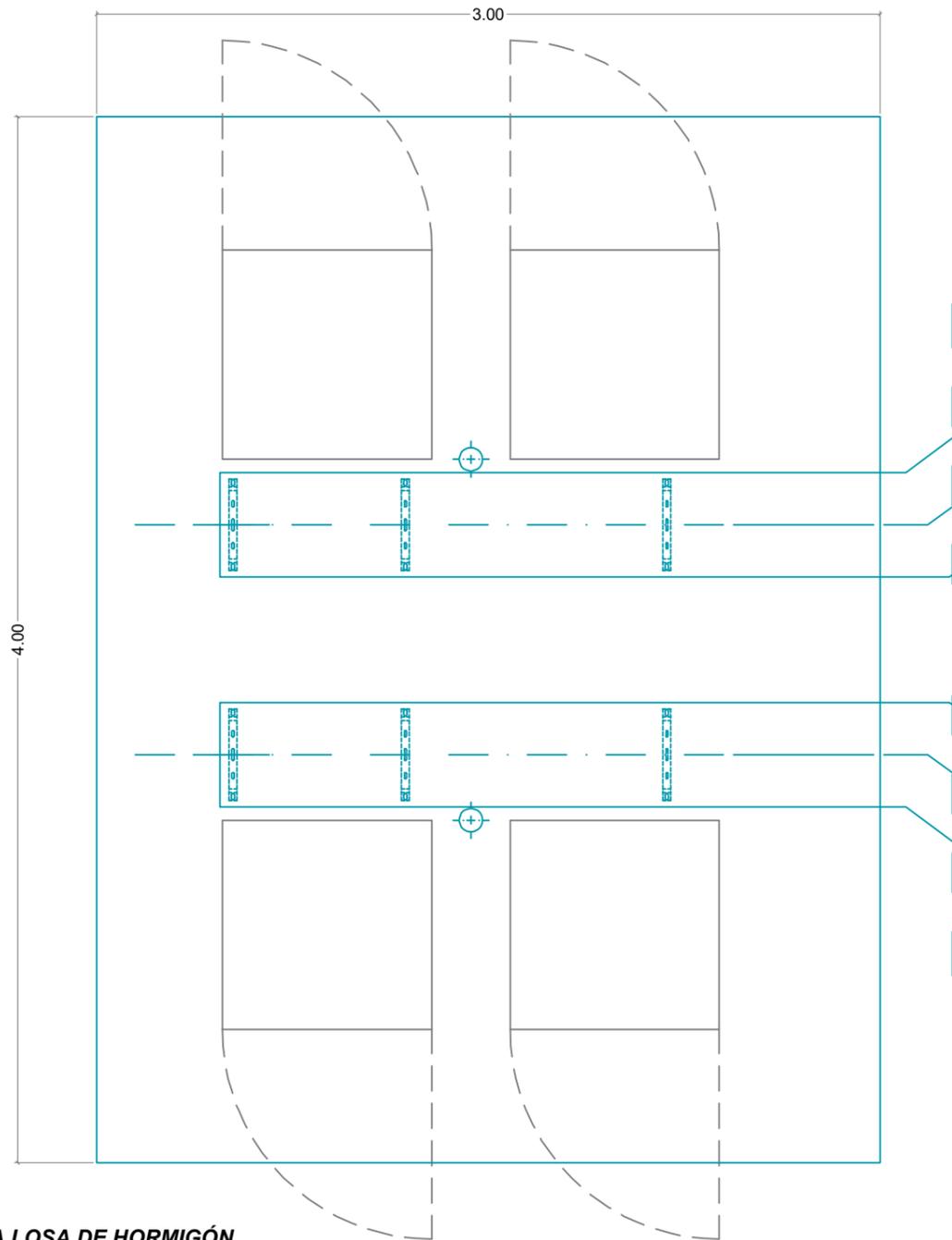
8 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR  
**AMARRE A MONTANTE (S2)**  
ESCALA 1/15



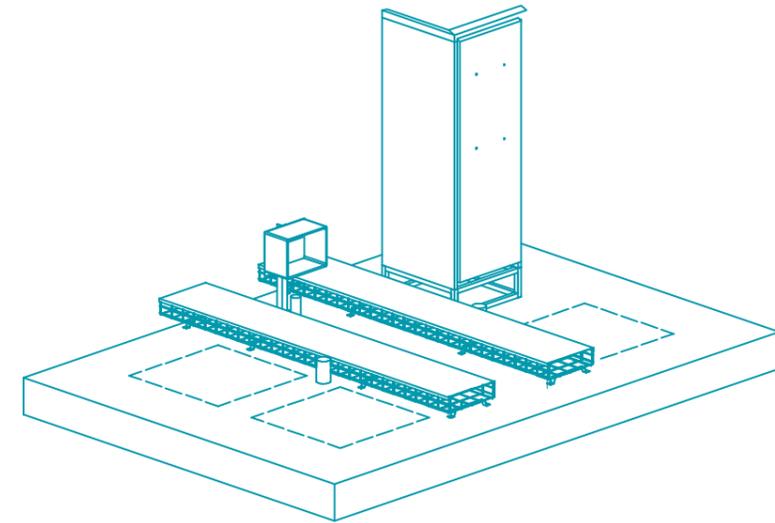
TALADROS Ø14  
8 UNIDADES  
UPN 100  
MATERIAL S275 JR  
**AMARRES DE TUBOS SOPORTE (S3)**  
ESCALA 1/15



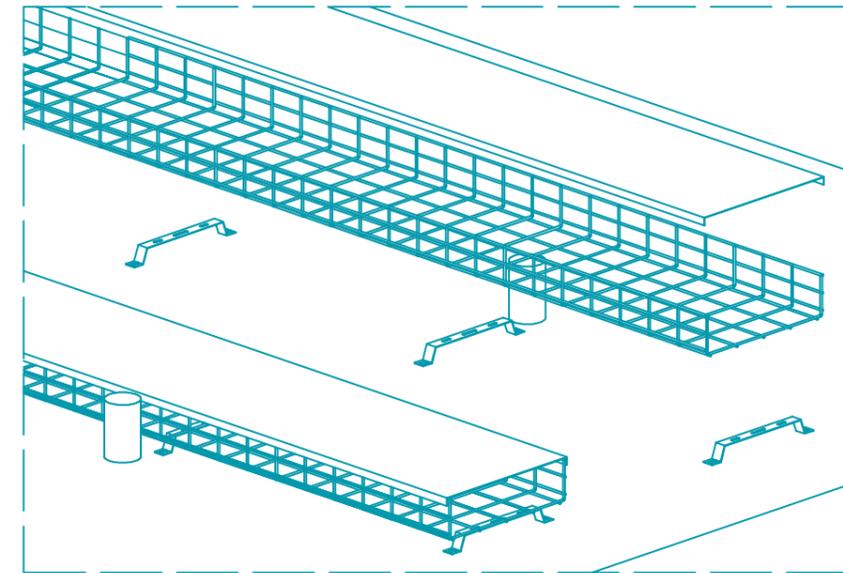
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES			
PLANO: <b>DETALLES ANILLO PERIMETRAL DE TORRE</b>			
PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199	
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS		
SITUACIÓN	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	12 de 22
	PROVINCIA	SALAMANCA	
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
<b>12</b>		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Coullinas Macías Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	



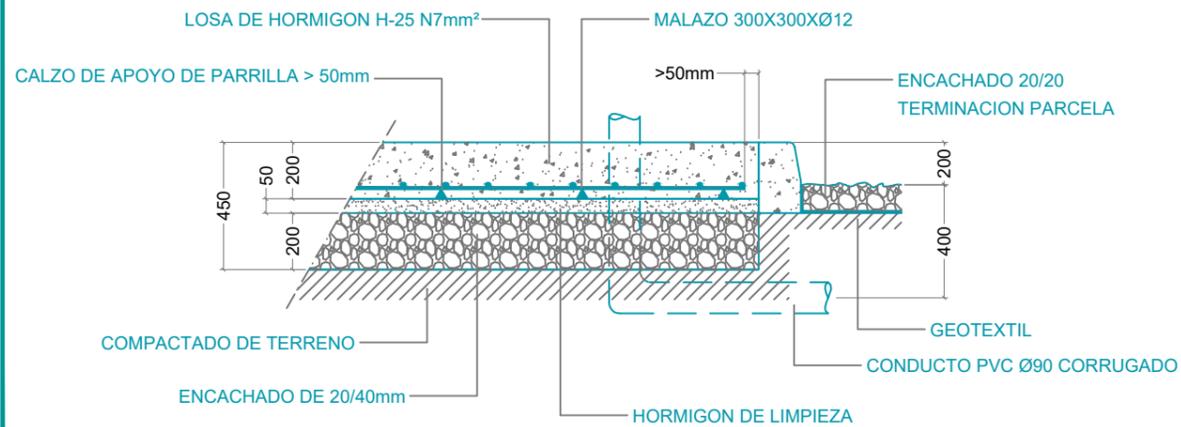
**PLANTA LOSA DE HORMIGÓN**  
ESCALA 1/25



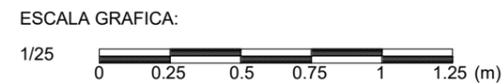
**PERSPECTIVA LOSA DE EQUIPOS**  
SIN ESCALA



**DETALLE BANDEJA DE CABLEADO**  
SIN ESCALA



**DETALLE LOSA DE HORMIGÓN**  
ESCALA 1/25



PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES

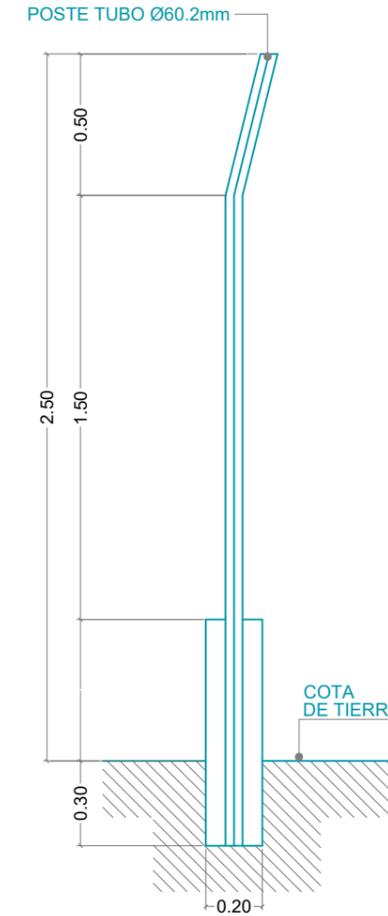
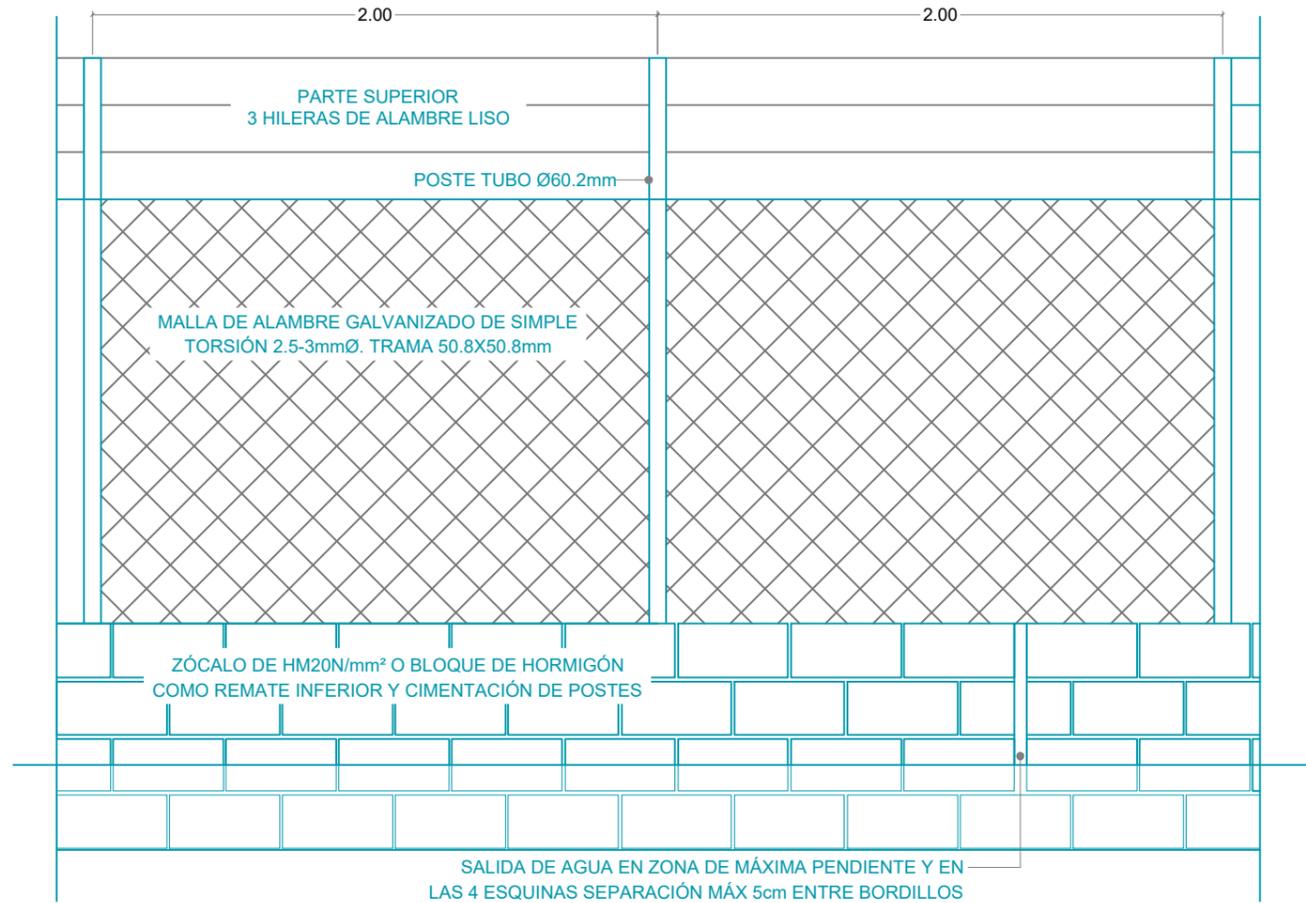


PLANO: **DETALLE LOSA DE HORMIGÓN**

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
SITUACIÓN	DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS
	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419
	PROVINCIA	SALAMANCA

13 de 22

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
<b>13</b>		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Cuallinas Macías Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	

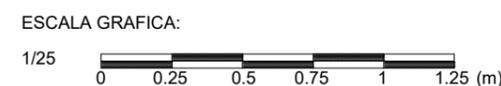
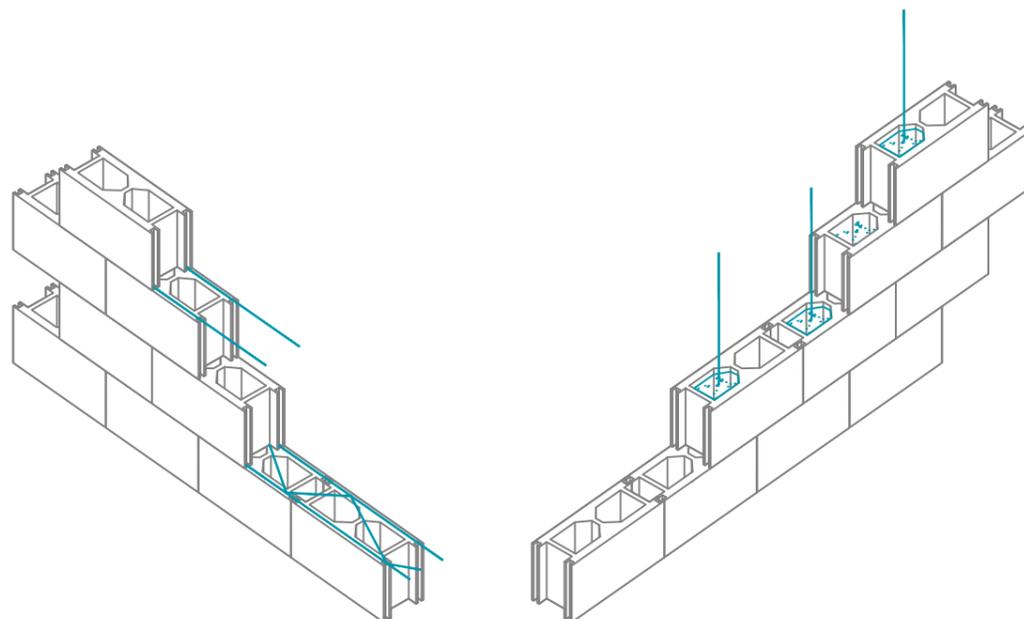


REFORZAR LAS FABRICAS DE BLOQUES CON ARMADURAS DE ACERO, TANTO HORIZONTAL COMO VERTICALMENTE DE MANERA QUE AMBAS ACTUEN CONJUNTAMENTE ANTE LOS ESFUERZOS.  
LAS ARMADURAS HORIZONTALES GENERALMENTE SE COLOCAN EN PIEZAS TIPO ZUNCHO FORMANDO CADENAS DE ATADO.  
LAS ARMADURAS VERTICALES VAN EN EL INTERIOR DE LAS COLUMNAS DE HUECOS.

ARMADO HORIZONTAL:  
PARA EVITAR DEFECTOS DE FIGURACION EXISTE LA POSIBILIDAD DE ARMAR HORIZONTALMENTE LA FABRICA CON ARMADURAS Ø4-5mm COLOCADAS EN LOS TENDELES.

ARMADO VERTICAL:  
EL ESPESOR MINIMO DEL RECUBRIMIENTO DE MORTERO DESDE LA ARMADURA HASTA LA CARA DE LA FABRICA SERA DE 15.00 mm.  
EL RECUBRIMIENTO DE MORTERO, SOBRE Y BAJO LA ARMADURA DE TENDEL NO SERA MENOR QUE 2mm, ESCEPTO PARA EL MORTERO FINO.  
LA ARMADURA SE DISPONDRA DE MODO QUE EL RECUBRIMIENTO SE MANTENGA.

**ALZADO VALLADO**  
ESCALA 1/25



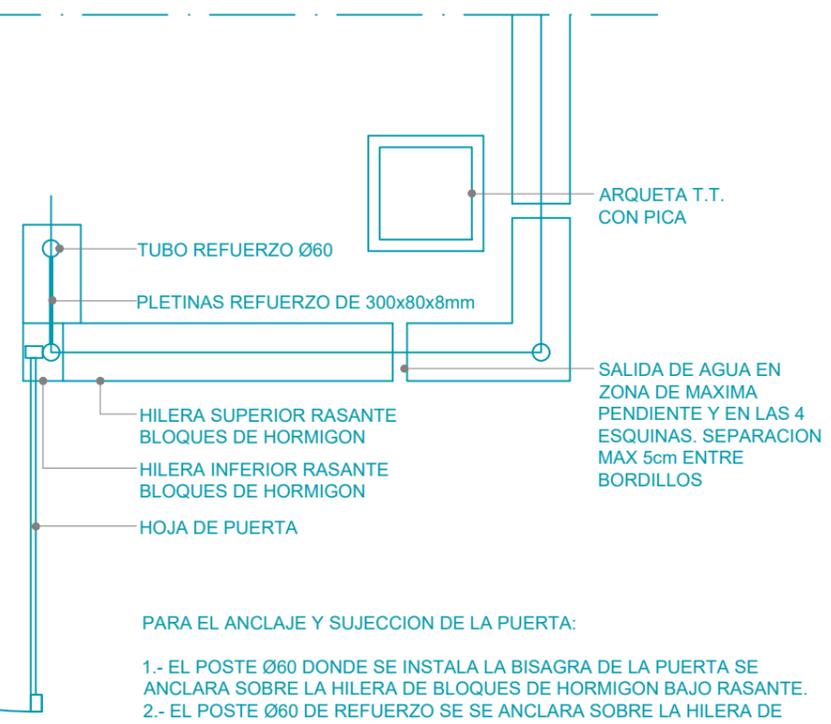
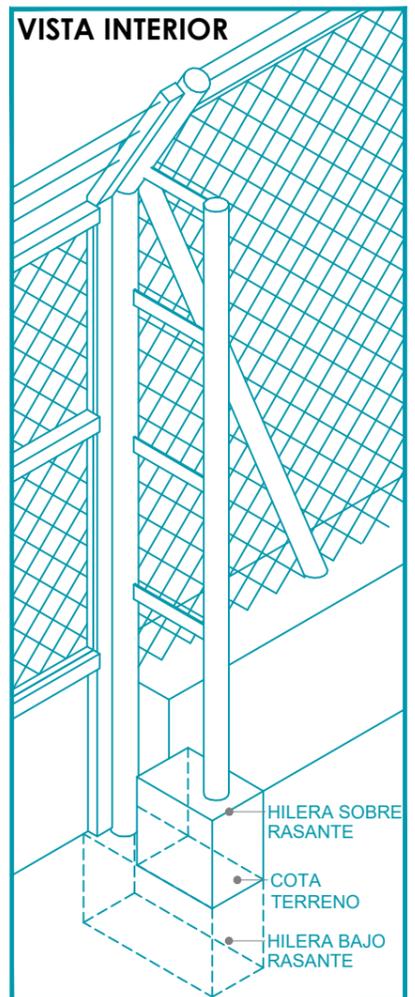
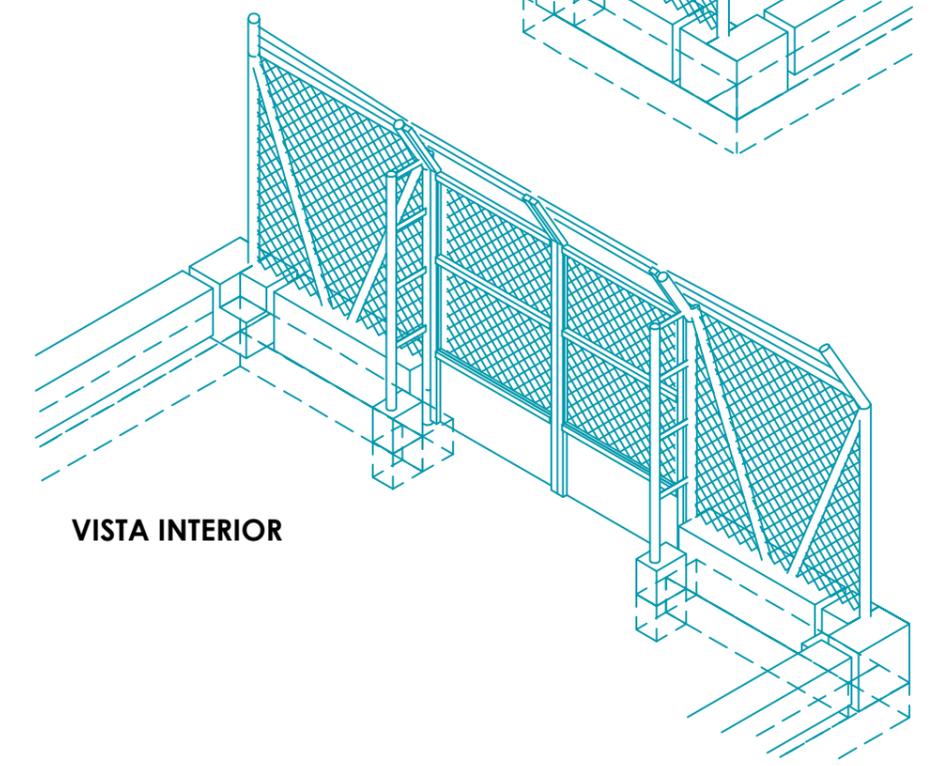
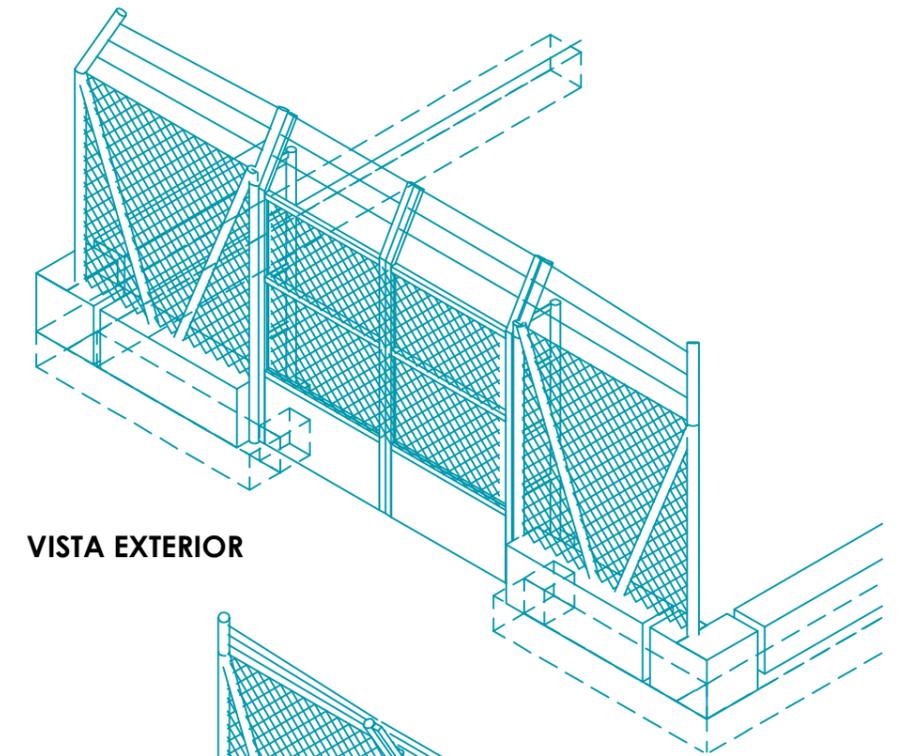
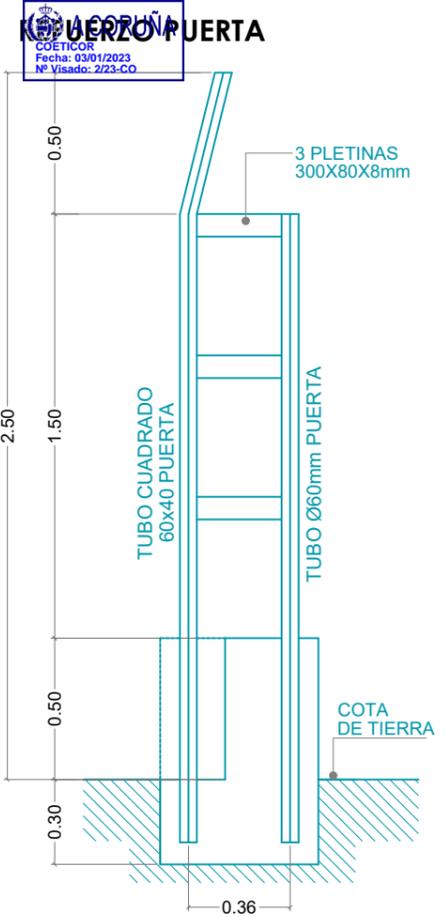
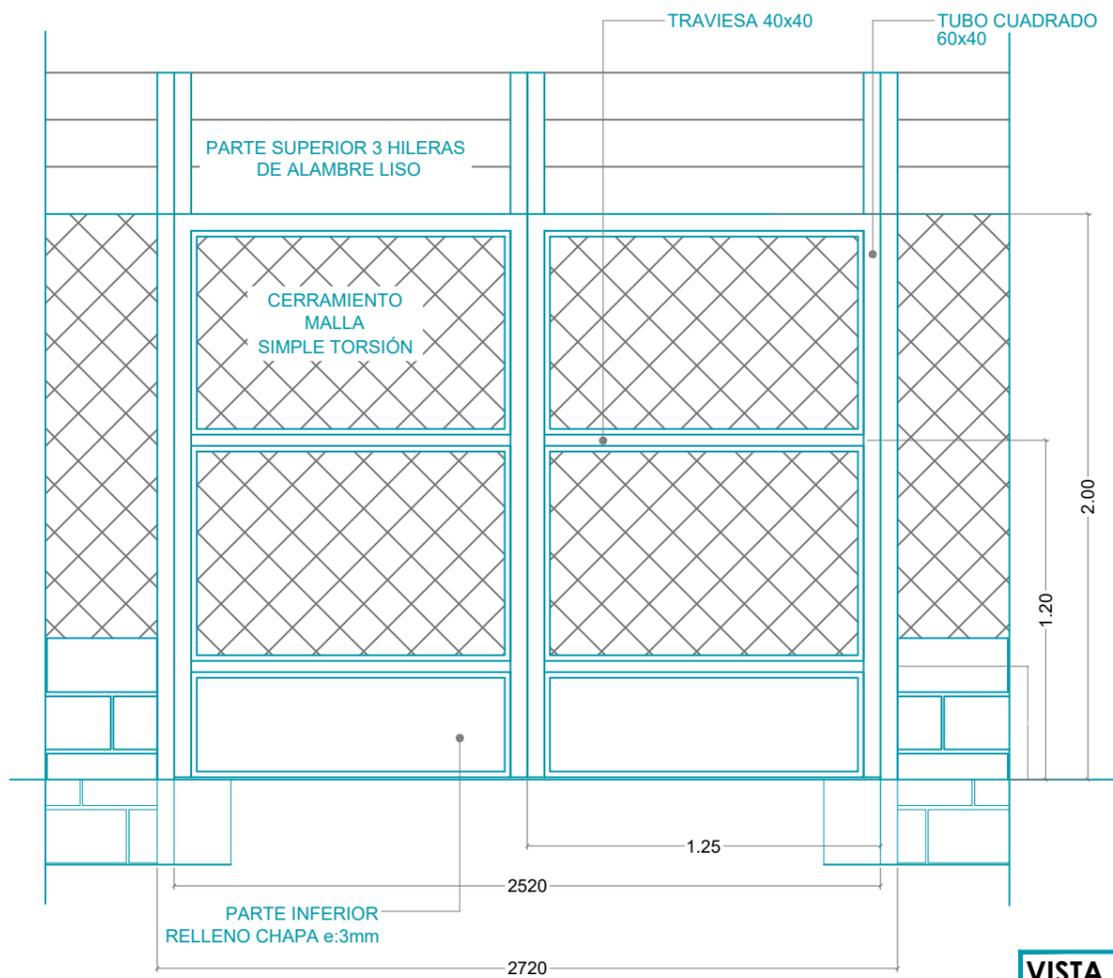
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



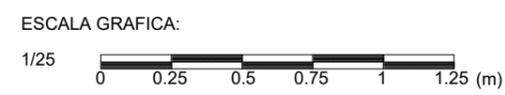
PLANO: DETALLES DE VALLADO PERIMETRAL

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	
PROVINCIA	SALAMANCA	
		14 de 22

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
14		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Cuatrecasas Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	



- PARA EL ANCLAJE Y SUJECCION DE LA PUERTA:
- 1.- EL POSTE Ø60 DONDE SE INSTALA LA BISAGRA DE LA PUERTA SE ANCLARA SOBRE LA HILERA DE BLOQUES DE HORMIGON BAJO RASANTE.
  - 2.- EL POSTE Ø60 DE REFUERZO SE ANCLARA SOBRE LA HILERA DE BLOQUES DE HORMIGON SUPERIOR SOBRE RASANTE.
  - 3.- COMPROBAR LA APERTURA DE LA PUERTA.

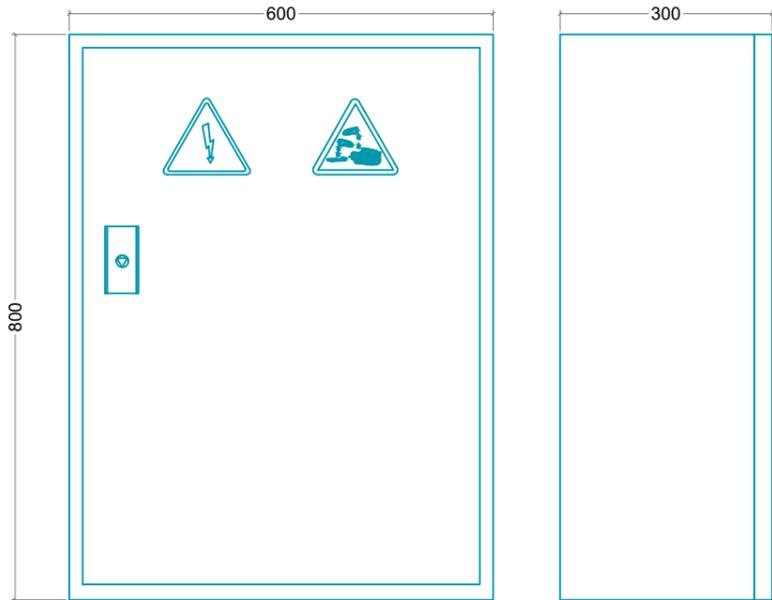


**PUERTA DE CERRAMIENTO METÁLICO**  
ESCALA 1/25

PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES			
PLANO: <b>DETALLES DE REFUERZO DE PUERTA</b>			
PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199	
SITUACIÓN	DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	
	PROVINCIA	SALAMANCA	
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
<b>15</b>		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Cuatrecasas Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	

# CUADRO ELÉCTRICO

Escala 1:10 (Cotas en mm)



ALZADO

PERFIL

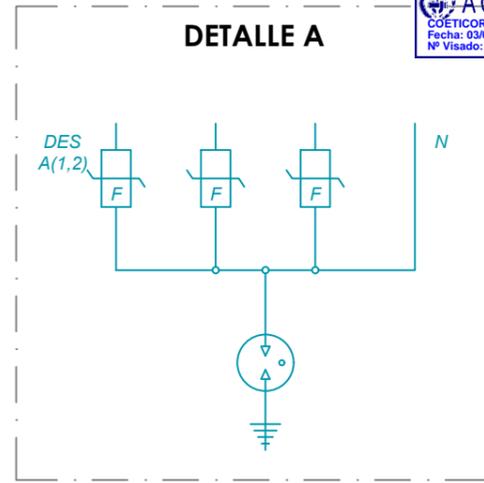


PLANTA

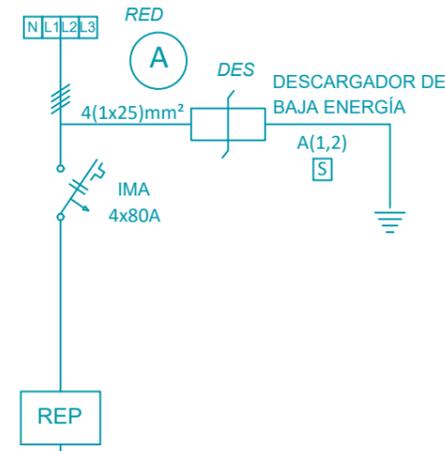
ARMARIO POLYESTER EN INSTALACIONES EXTERIORES

NOTA:  
EL ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR CORRESPONDIENTE DE ESTE CUADRO SE COLOCARA MEDIANTE PAPEL AUTOADHESIVO EN LA PARTE INTERNA DE LA PUERTA

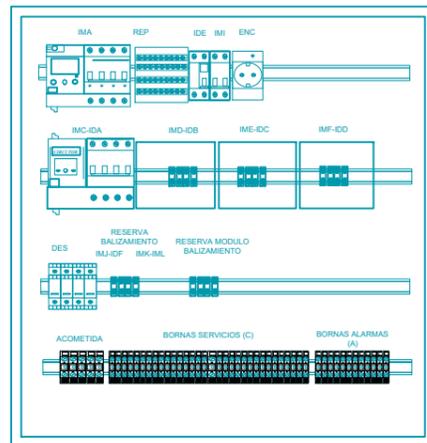
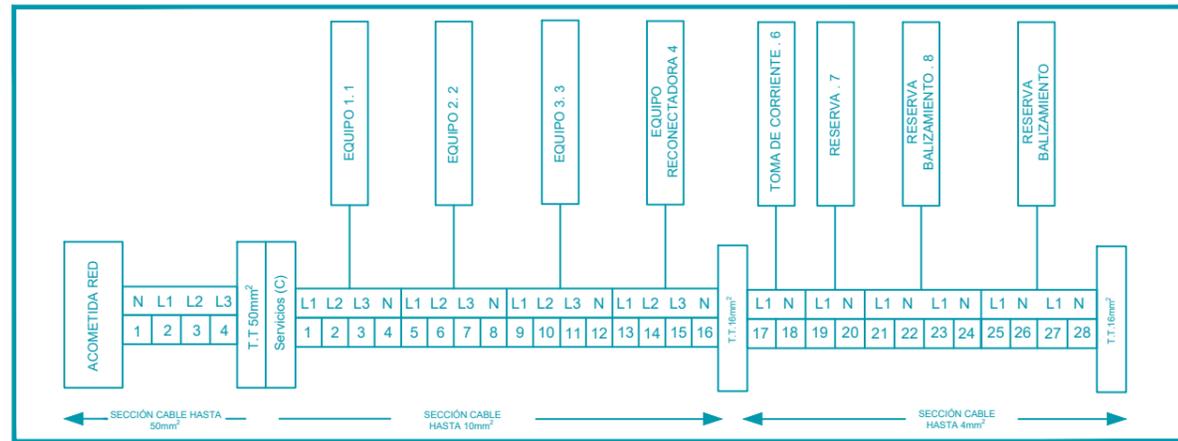
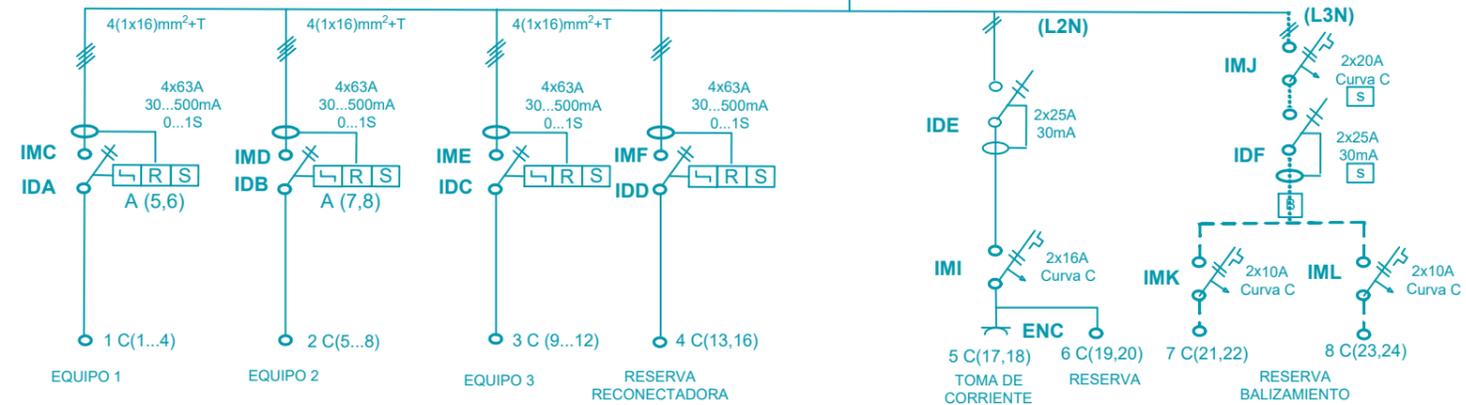
NOTA: PARA ACOMETIDAS MONOFÁSICAS SE PUENTEARÁ EN LAS BORNAS DE ENTRADA DEL C.G.B.T. LA FASE LLEGADA CON EL RESTO DE LAS BORNAS DE LAS DEMÁS FASES CON CABLE DE 35 mm<sup>2</sup>



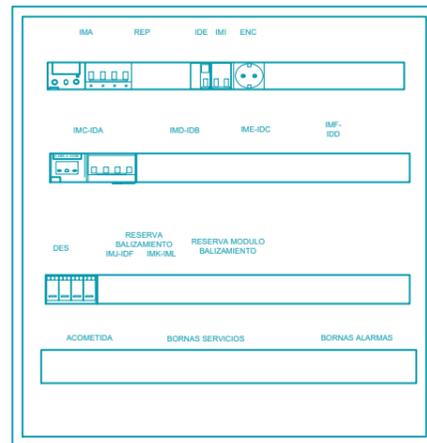
COETITOR  
A CORUÑA  
Fecha: 03/11/2023  
Nº Visado: 2/23-CO



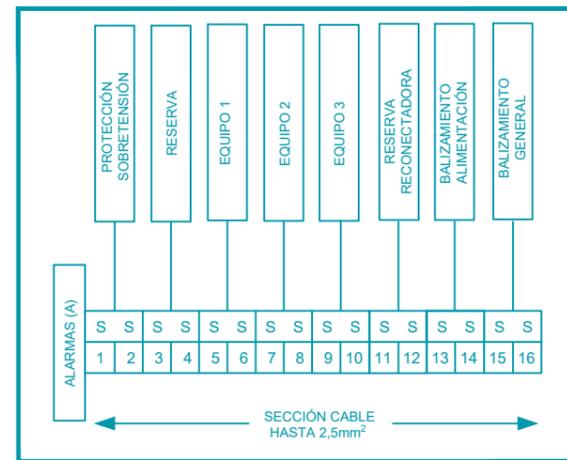
LEYENDA	
	PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA
	PROTECCIÓN DIFERENCIAL
	MANDO SEÑALIZADO (ABIERTO/CERRADO)
	RECONEXIÓN AUTOMÁTICA
	MANDO POR BOBINA TELERRUPTORA
	MODULO DE BALIZAMIENTO



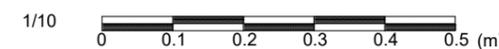
ALZADO SIN CARATULA PROTECTORA



ALZADO CON CARATULA PROTECTORA



ESCALA GRAFICA:



PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



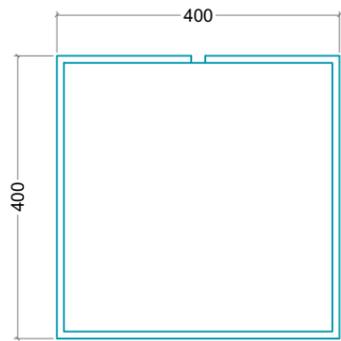
PLANO: DETALLES CGBT EXTERIOR

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
SITUACIÓN	DIRECCIÓN	POLIGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS
	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419
	PROVINCIA	SALAMANCA

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01	DIC.2022	ESCALA:
16		Nº PROYECTO:		INDICADAS
	Sociedad Civil de Ingenieros Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081		

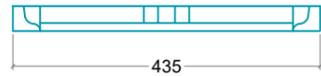


ALZADO

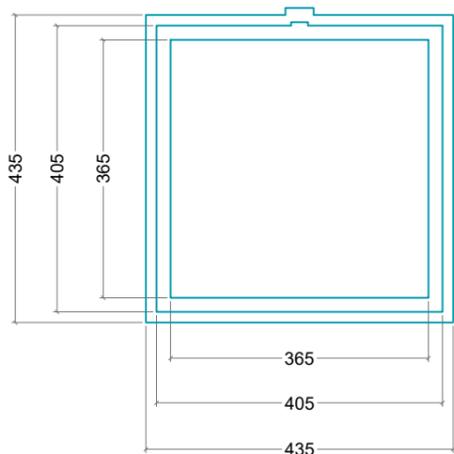


PLANTA

**TAPA DE ARQUETA**  
Escala: 1/10



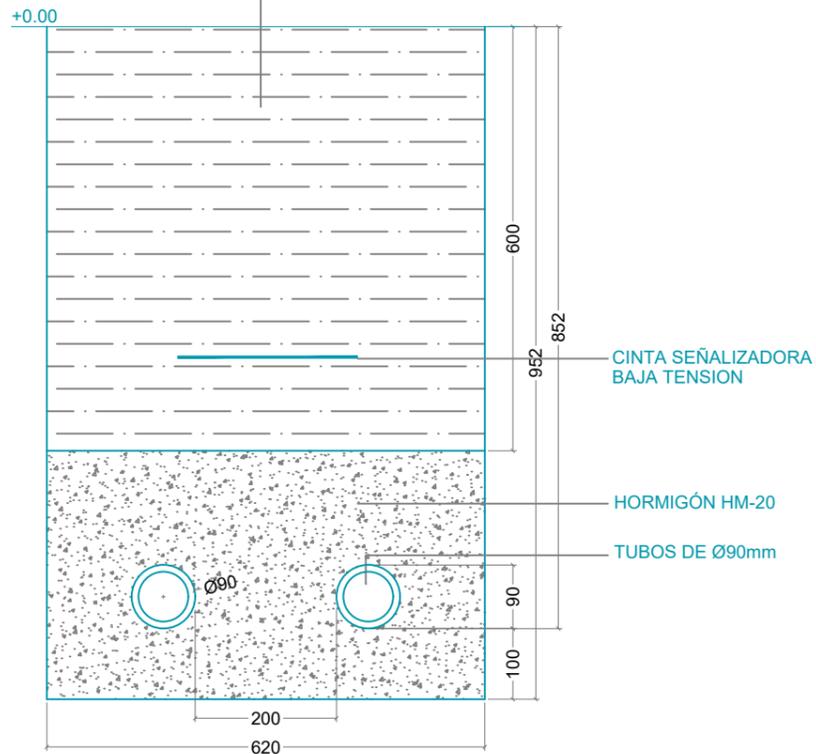
ALZADO



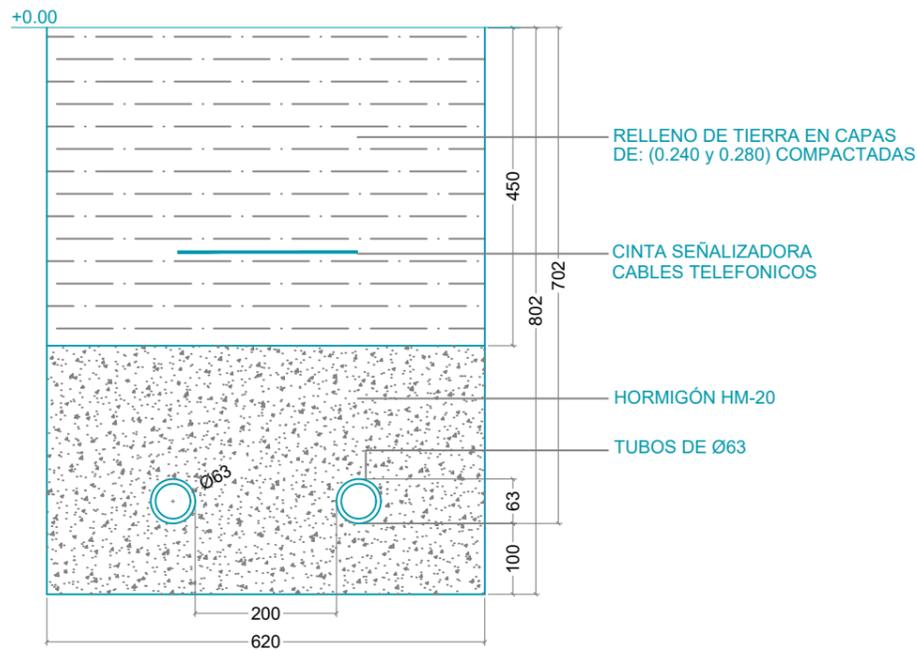
PLANTA

**MARCO DE ARQUETA**  
Escala: 1/10

**A CORUÑA**  
ELECTICOR S.P.A.  
C.I.F. 330172023  
D.N.I. 123456789



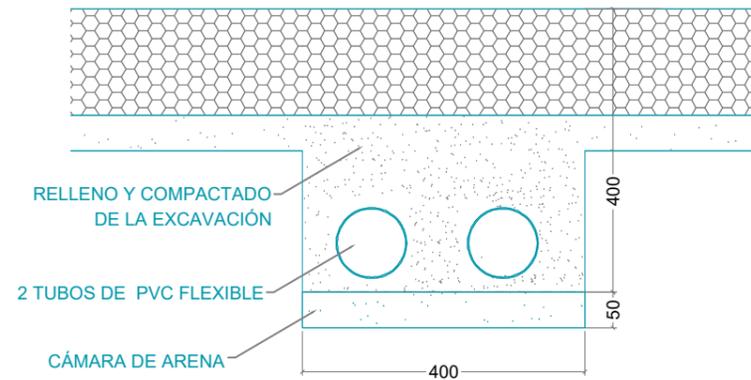
**SECCIÓN ZANJA TIPO**  
(Para BT)  
Escala: 1/10



**SECCIÓN ZANJA TIPO**  
(Para F.O.)  
Escala: 1/10

**NOTA:**

PARALELISMO: 20.00cm DE SEPARACION  
ARQUETAS DE 40x40: CADA 40m DE CANALIZACION.



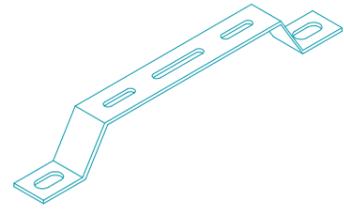
**DETALLE ZANJA PARA CABLES DE FUERZA ENTERRADOS CON TUBO PVC**  
Escala 1/10

ESCALA GRAFICA:

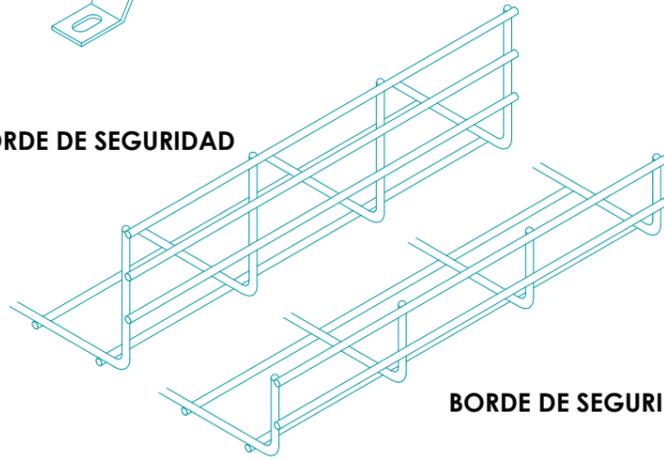


PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES			
PLANO: DETALLES DE ARQUETAS Y CANALIZACIÓN			
PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199	
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS		
MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	17 de 22	
PROVINCIA	SALAMANCA		
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
17		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Solaced Cosmeles Maceiras Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	

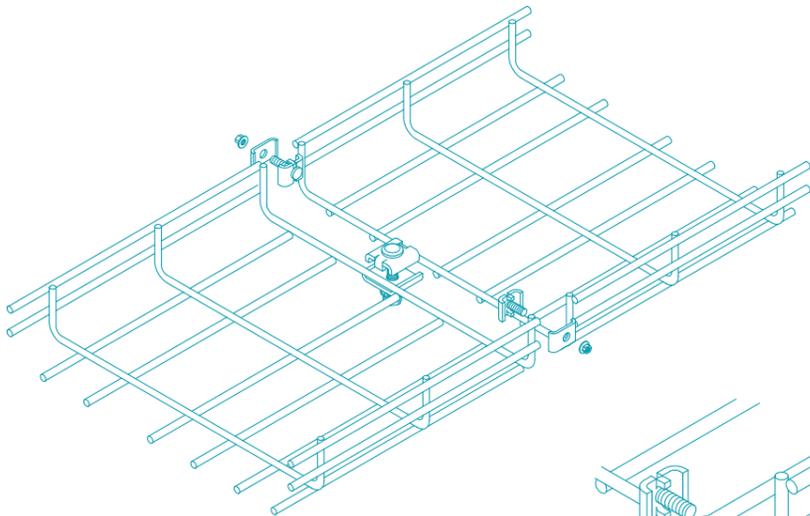
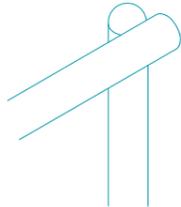
**DISTANCIADOR  
SOPORTE VERTICAL/SUELO REJIBAND**



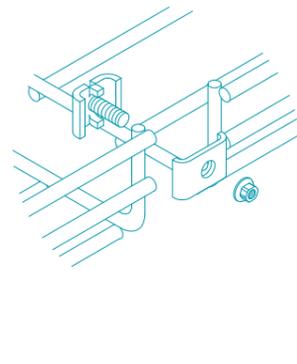
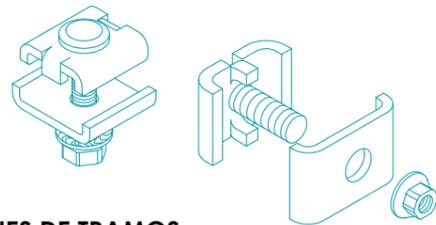
**BORDE DE SEGURIDAD**



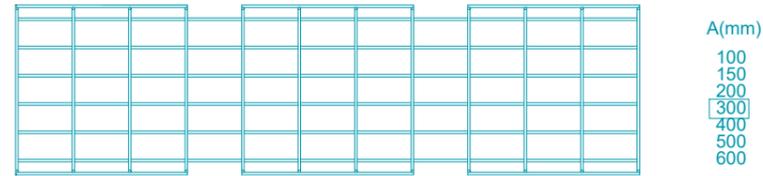
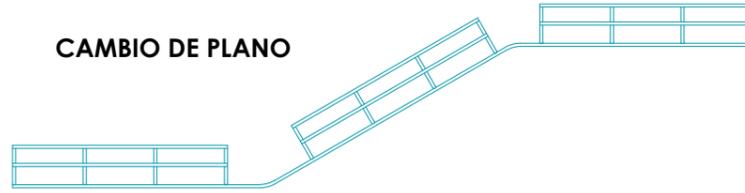
**BORDE DE SEGURIDAD**



**UNIONES DE TRAMOS  
CADA 3 METROS**



**CAMBIO DE PLANO**



- 100
- 150
- 200
- 300
- 400
- 500
- 600

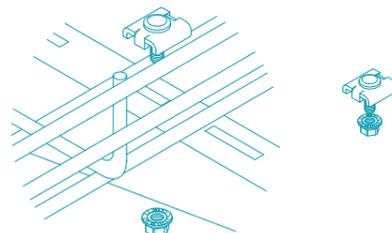
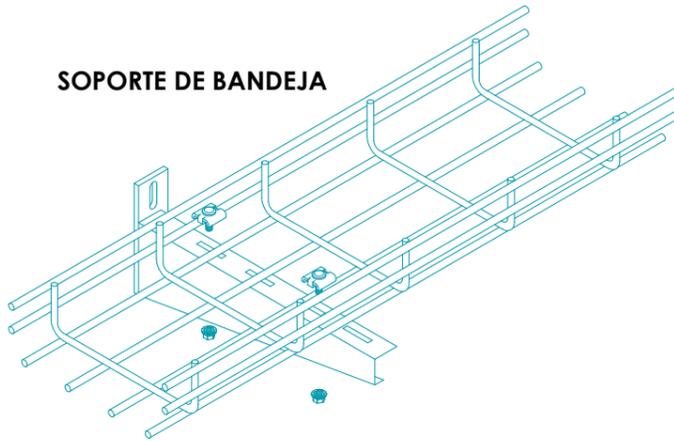
**ESPECIFICACIONES PARA SOPORTE DE COAXIALES**

LOS SOPORTES DE BADEJAS SE SITUARÁN A UNA DISTANCIA MAXIMA DE DOS METROS ENTRE SI

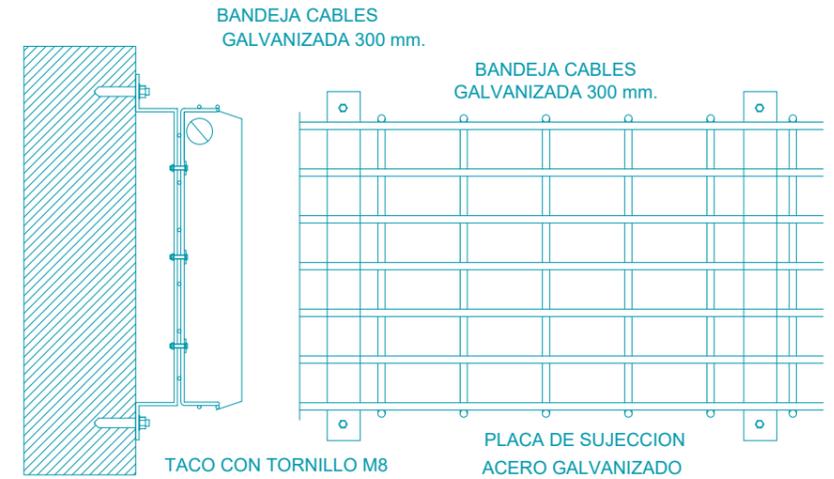
SOBRE PRETEL O PARED LOS SOPORTE IRAN A UNA DISTANCIA MAXIMA DE 1,5 METROS

LAS TRANSICIONES DE BANDEJA, CAMBIO DE PLANO, NO DEBEN SER EN ANGULO DE 90°, SINO EN DOS TRANSICIONES

**SOPORTE DE BANDEJA**



**DETALLE FIJACION BANDEJA VERTICAL**

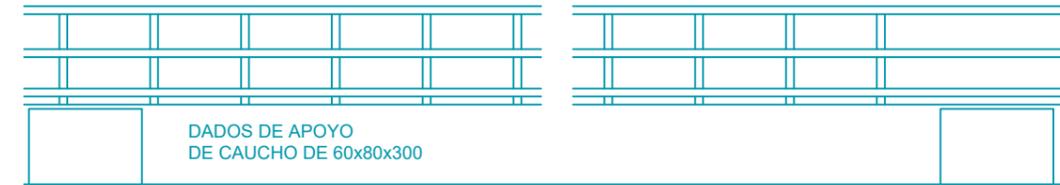


BANDEJA CABLES GALVANIZADA 300 mm.

BANDEJA CABLES GALVANIZADA 300 mm.

TACO CON TORNILLO M8

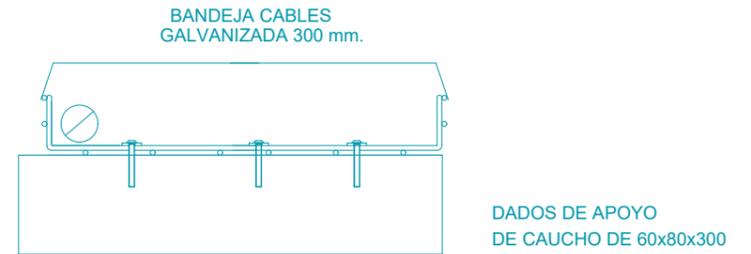
PLACA DE SUJECCION ACERO GALVANIZADO



DADOS DE APOYO DE CAUCHO DE 60x80x300

**SEPARACION ENTRE APOYOS**

**BANDEJA APOYADA EN SUELO**



BANDEJA CABLES GALVANIZADA 300 mm.

DADOS DE APOYO DE CAUCHO DE 60x80x300

PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



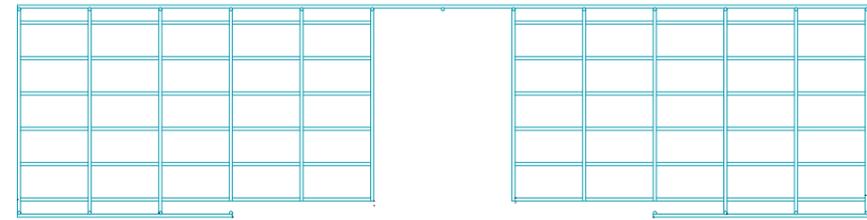
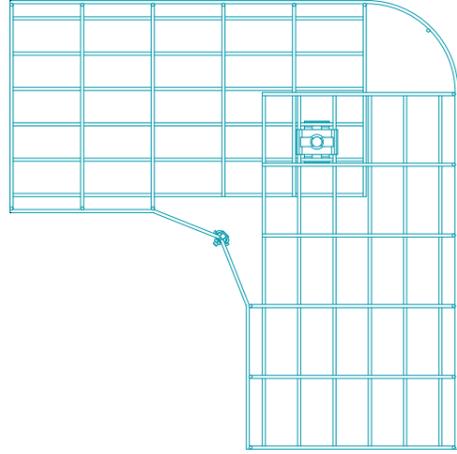
PLANO: **DETALLES DE BANDEJA DE CABLES (I)**

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	18 de 22
PROVINCIA	SALAMANCA	

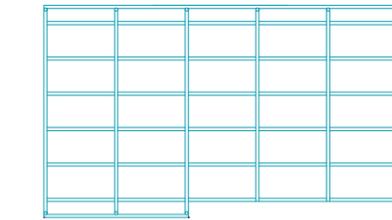
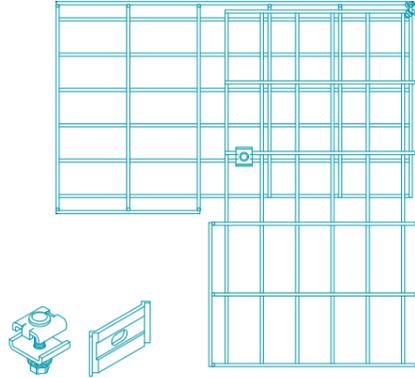
PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
18		Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Coullero Maceiras Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	

**TRANSICION EN PLANO HORIZONTAL 90°**

A(mm)	B(mm)	N(mm)
100	300	100
150	400	200
200	400	200
300	500	300
400	600	400
500	700	500
600	800	600



**TRANSICION EN PLANO HORIZONTAL 90°**



**SECCION DE BANDEJAS**

CABLE COAXIAL Ø (PULGADAS)	RADIO CURVATURA MIN R (mm)
1/2"	125 mm
7/8"	250 mm
1 5/8"	500 mm

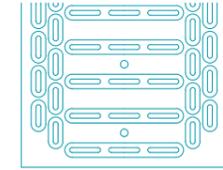


**SECCION TIPO BANDEJA REJIBAND 300X60 mm**



**SECCION TIPO BANDEJA REJIBAND 300X100 mm**

**TAPA DE PROTECCION**



**ESPECIFICACIONES PARA SOPORTE DE COAXIALES**

LAS DIMENSIONES MINIMAS DE LA BANDEJA TIPO EN SU RECORRIDO DE MASTIL A CONTENEDOR SERA DE 300X60 mm

EN LA ZONA DE ENTRADA AL CONTENEDOR LA DIMENSION MINIMA DE BANDEJA SERA DE 500X60 mm

SE DISPONDRA CHAPA CIEGA EN LOS PUNTOS DE PASO Y AL MENOS EN 1,5 METROS CERCANOS A CADA MASTIL

EL CONJUNTO BANDEJA-TAPA TENDRA LA ALTURA SUFICIENTE PARA ALBERGAR TODO EL CABLEADO EN SU INTERIOR

EL TRAZADO SERA PROYECTADO CON EL MENOR NUMERO DE CURVAS POSIBLE

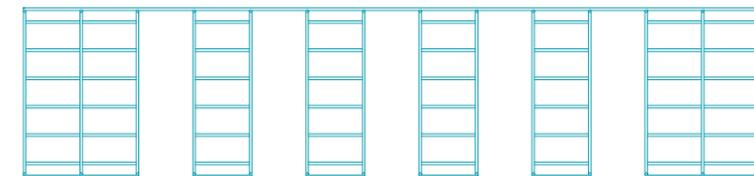
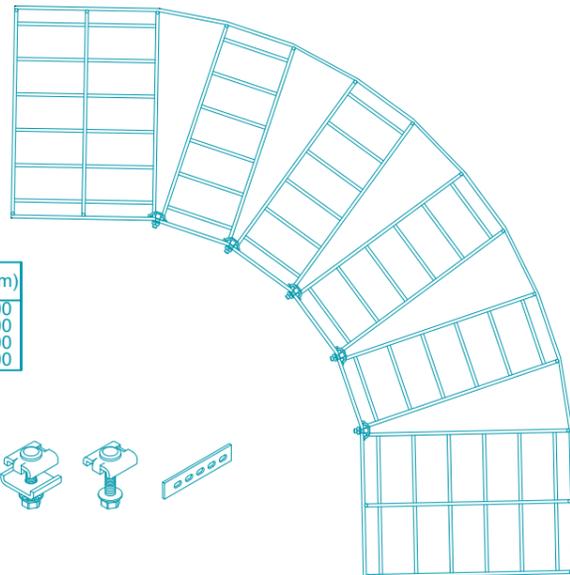
LAS DOBLES CURVAS EN UN MISMO PUNTO O DISTANCIA INFERIOR A 60 CM QUEDAN PROHIBIDAS

**SEGURIDAD**

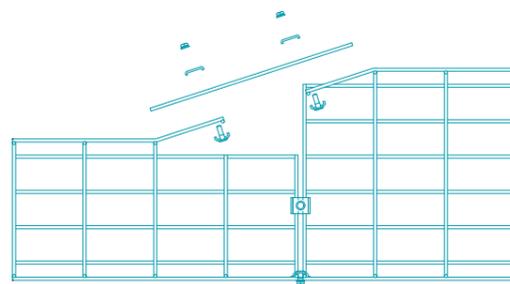
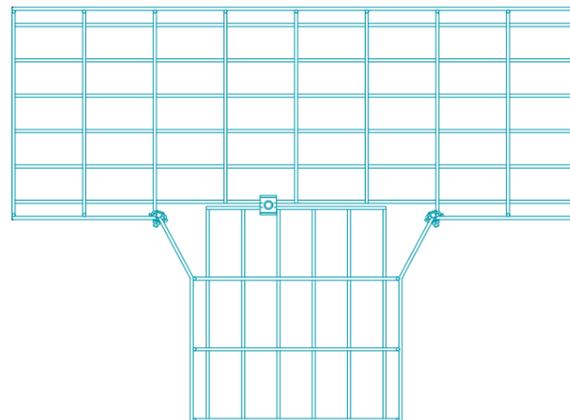
LAS BANDEJAS QUE SE ENCUENTREN EN CUBIERTAS A DOS AGUAS DEBERAN DOTARSE DE LINEA DE VIDA O MEDIO ALTERNATIVO (GANGHOS O ARGOLLAS)

**TRANSICION CURVAS EN PLANO HORIZONTAL 90°**

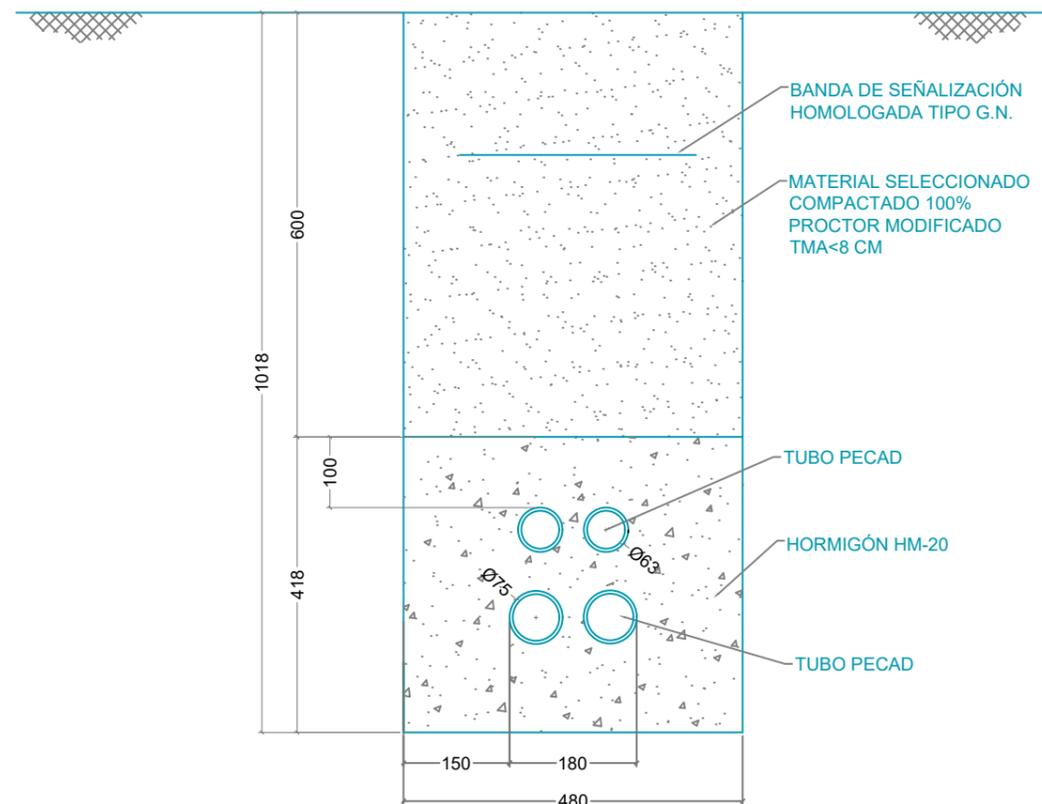
A(mm)	B(mm)	L(mm)
300	570	1300
400	840	1700
500	920	2100
600	1300	2300



**TRANSICION T EN PLANO HORIZONTAL**



PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES				
PLANO: <b>DETALLES DE BANDEJA DE CABLES (II)</b>				
PARADA DE RUBIALES		TME: 3700412 <span style="float: right;">ATE:ES370199</span>		
SITUACIÓN	DIRECCIÓN	POLIGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS		
	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419		
	PROVINCIA	SALAMANCA		
PLANO Nº <b>19</b>		LA TÉCNICO:  Soledad Cuatrecasas Martínez Nº Coleg. 3.247	VERSIÓN:01 DIC.2022 Nº PROYECTO: TM285_22_0081	ESCALA: INDICADAS



**DETALLE ZANJA TIERRA**  
**Escala: 1/10**

**COTAS EN MM**

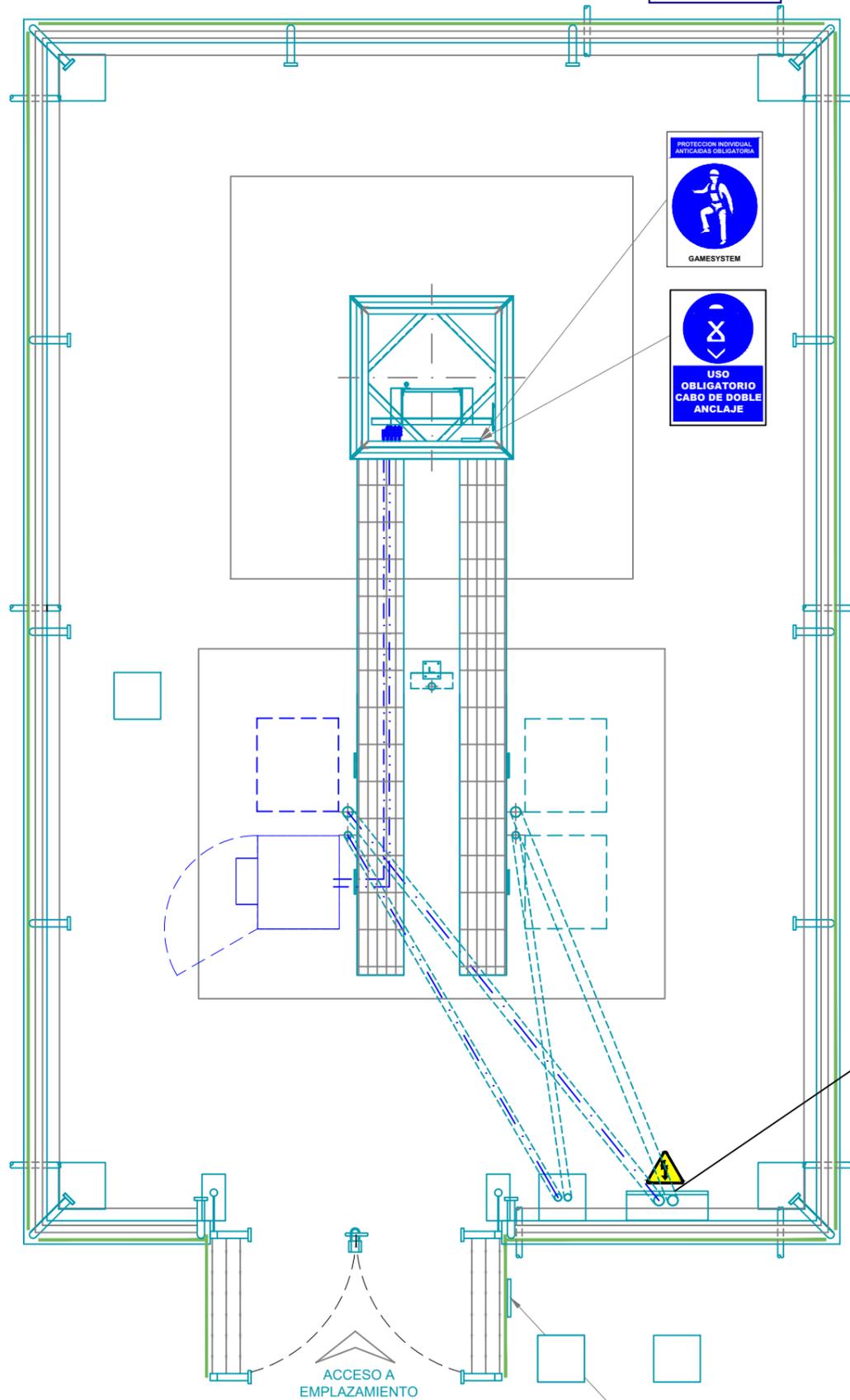
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA  
 IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
 TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



PLANO: **DETALLES DE ZANJA PARA LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL Y PARA FIBRA ÓPTICA**

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	20 de 22
PROVINCIA	SALAMANCA	

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01	DIC.2022	ESCALA:
20		Nº PROYECTO:		INDICADAS
	Soledad Cuallada Cuallada Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081		



**PLANTA DEL EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA 1/50

S/I DE CARTEL PRL EN HORNACINA Y CGBT

S/I DE CARTEL PRL EN LA BASE DE LA TORRE

S/I DE CARTEL PRL EN LA BASE DE LA TORRE

S/I DE CARTEL DE PRL EN LA PUERTA DEL EMPLAZAMIENTO

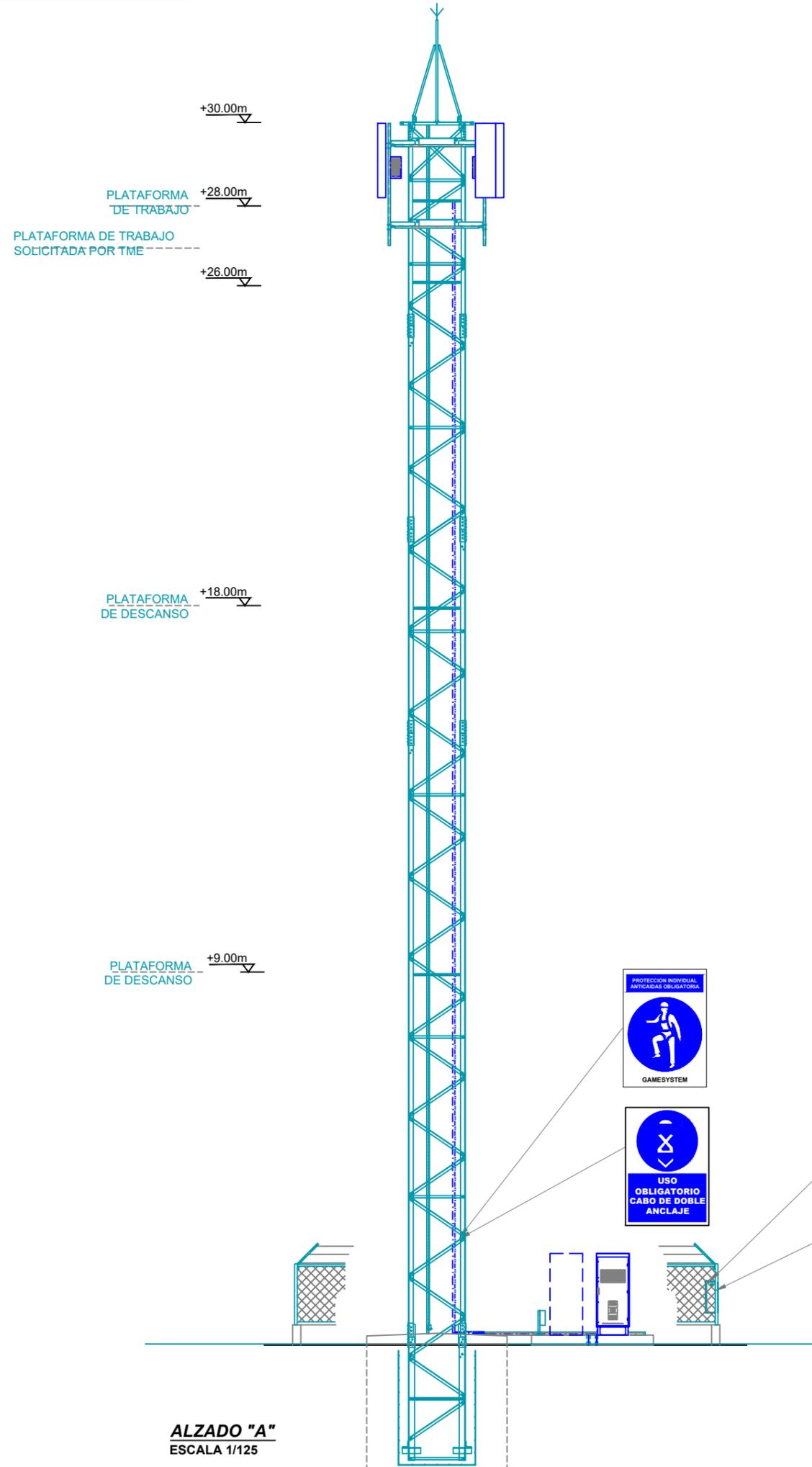
PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES



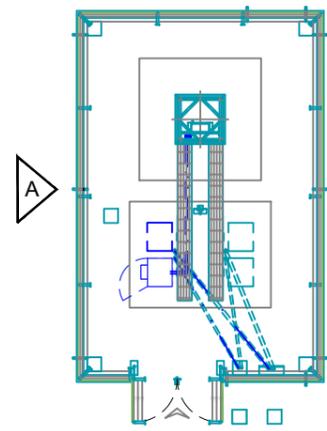
PLANO: PLANTA DE SEGURIDAD

PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199
DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	
PROVINCIA	SALAMANCA	

PLANO Nº	LA TÉCNICO:	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA:
21	<i>Soledad</i>	Nº PROYECTO:	INDICADAS
	Soledad Coullas Maceras Nº Coleg. 3.247	TM285_22_0081	



**ALZADO "A"**  
ESCALA 1/125



**PLANTA REFERENCIA**  
SIN ESCALA



S/I DE CARTEL PRL EN HORNACINA Y CGBT



S/I DE CARTEL PRL EN LA BASE DE LA TORRE



S/I DE CARTEL PRL EN LA BASE DE LA TORRE



S/I DE CARTEL DE PRL EN LA PUERTA DE LA ESTACION

<b>PROYECTO TÉCNICO DE OBRA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES (3700412) - PARADA DE RUBIALES</b>			
PLANO: ALZADO DE SEGURIDAD			
PARADA DE RUBIALES	TME: 3700412	ATE:ES370199	
SITUACIÓN	DIRECCIÓN	POLÍGONO 509 PARCELA 19 - CARRETAS	
	MUNICIPIO	PARADA DE RUBIALES . C.P.: 37.419	
	PROVINCIA	SALAMANCA	
PLANO Nº	LA TÉCNICO:  Soledad Cualleras Maceiras Nº Coleg. 3.247	VERSIÓN:01 DIC.2022	ESCALA: INDICADAS
22		Nº PROYECTO:	
		TM285_22_0081	

## **6 PLIEGO DE CONDICIONES**

### **6.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES**

- 6.1.1 ÁMBITO
- 6.1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 6.1.3 ALCANCE DEL PROYECTO
- 6.1.4 SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

### **6.2 DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

- 6.2.1 ORGANIZACIÓN EN CAMPO-OBRA
- 6.2.2 IMPLANTACIÓN DE LA OBRA

### **6.3 CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN**

- 6.3.1 CONDICIONES
- 6.3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LOS MATERIALES

### **6.4 ESTRUCTURAS DE ACERO**

### **6.5 ACABADOS**

- 6.5.1 PASAMUROS Y SELLADOS

### **6.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

- 6.6.1 ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
- 6.6.2 CUADRO ELÉCTRICO
- 6.6.3 RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN
- 6.6.4 ELEMENTOS DE CONTROL Y TOMAS DE CORRIENTE
- 6.6.5 LUMINARIAS

### **6.7 PUESTA A TIERRA**

### **6.8 INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS ELÉCTRICOS**

### **6.9 TRABAJOS BAJO CONTROL DE TERCERAS PARTES**

- 6.9.1 COMENTARIO IMPORTANTE

## 6 PLIEGO DE CONDICIONES

### 6.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

#### 6.1.1 ÁMBITO

El ámbito de aplicación es el de la descripción de los materiales y técnicas de instalación a utilizar en la realización de las obras que se referencian a lo largo del proyecto y que sirva de base a actuaciones posteriores sobre estas.

#### 6.1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de todas las contenidas en este Pliego, y para todos los aspectos técnicos no especificados en él, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

\* Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006). «DB-SE AE. Acciones en la edificación». \* Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02). RD 997/2002, de 27 de septiembre (BOE 11/10/2002).

\* Normas Tecnológicas de la Edificación.

\* Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-06. DB SE A. Acero.

\* Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006). «DB-SE. Seguridad estructural».

\* 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.

\* Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

\* Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). RD 1247/2008, de 18 de Julio (BOE 22/08/2008).

\* Homologación de Armaduras Acero Hormigón Pretensado. Real Decreto 2365/85, 20/11/85. B.O.E.21-12-85. Certificación Armaduras Acero Hormigón Pretensado. Orden 08/03/94 B.O.E. 22/03/94. Real Decreto 1313/88, 28/10/88. B.O.E. 04/11/88. Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros. modificada por Orden pre/3796/2006, de 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas que figuran en el Anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08). B.O.E. 19 de junio de 2008.

\* Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) (BOE 18/09/2002). [Sentencia de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2. de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento electrotécnico para baja tensión].

- \* Reglamento de instalaciones contra incendios en establecimiento industriales. RD 2267/2004. (BOE 17/12/2004).
- \* CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- \* Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-06. DB SI Seguridad en caso de incendio.
- \* Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (BOE 24/02/2007).
- \* Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. BOE. Boletín Oficial del Estado, 03 de octubre 2008 (núm. 239).
- \* Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006). «DB-HR. Protección frente al ruido».
- \* 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. Boletín Oficial del Estado, 23 de octubre 2007 (núm. 254).
- \* 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 23-10-2007).
- \* Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE 18-11-2003).
- \* Normativa UNE 20324. Grados de protección proporcionados por los envolventes.
- \* Normativa UNE 48103. Pinturas y barnices. Colores normalizados.
- \* Normativa UNE 53127. Inflamabilidad de las espumas y láminas de plástico.
- \* Normativa UNE-EN 649:1997. Revestimientos de suelo resilientes. Revestimientos de suelo homogéneos a base de policloruro de vinilo. Especificaciones.
- \* Normativa UNE 23007-2. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios.
- \* Normativa UNE20324. Resistencia a impacto.
- \* Normativa UNE-EN ISO 14713. Protección frente a la corrosión de las construcciones de hierro y acero. Recubrimientos de zinc y aluminio.
- \* Normativa UNE-EN 50362:2003. Método de ensayo de la resistencia al fuego de los cables de energía y transmisión de datos de gran diámetro, sin protección, para uso en circuitos de emergencia.
- \* Normativa UNE-EN 60947. Aparata de baja tensión.

- \* Instrucción para la recepción de cementos RC-08.
- \* Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. RB-90.
- \* Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (BOE 10 nov 95).
- \* Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- \* Reglamento de los servicios de prevención. RD 39/97, de 17 de enero.
- \* Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. RD1627/97, de 24 de octubre.
- \* R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican, el RD 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los servicios de prevención, el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- \* Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 01/05/1998).
- \* Reglamento sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. RD 486/97, de 14 de abril.
- \* Reglamento sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. RD 665/97, de 12 de mayo.

### 6.1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

---

El alcance del presente Proyecto comprende la definición y la valoración económica suficiente de las diferentes unidades que determinan las obras a realizar, de acuerdo con la solución adoptada debidamente justificada.

El presente Proyecto se divide en los siguientes documentos:

- MEMORIA.
- ANEXOS (JUSTIFICACIONES)
- ANEXOS (CÁLCULOS)
- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- PLANOS.
- PLIEGO DE CONDICIONES.
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

### 6.1.4 SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

---

La infraestructura de telecomunicaciones objeto de este Proyecto se ubicará en el Polígono 509, parcela 19, Carretas, en el municipio de Parada de Rubiales, provincia de Salamanca.

## 6.2 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

---

A menos que las estipulaciones de la presente estimación particular indiquen lo contrario, la construcción debe ejecutarse de acuerdo con:

- Reglamentación local técnica particular para la construcción de instalaciones privadas.
- Los reglamentos locales en relación con contratación de construcción de instalaciones de telecomunicación y especificaciones o pliegos de condiciones técnicas.
- La reglamentación local vigente.
- La composición de la lista de mediciones de acuerdo con la normativa local, a menos que las estipulaciones de la presente estimación específica describan lo contrario.
- La adaptación a normativa ISO 9000 en cuanto a garantía de Calidad.
- La mayor adecuación posible a normativa UNE.
- Los Reglamentos de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Los reglamentos electrotécnicos de Baja Tensión.
- La normativa de Condiciones Acústicas y ruido Ambiental.

El ofertante debe conocer a fondo la diversa reglamentación aplicable y las especificaciones del cliente y tenerlas siempre presente para su utilización dado que forman parte de la presente estimación.

### 6.2.1 ORGANIZACIÓN EN CAMPO-OBRA

---

Los ofertantes deben incluir en sus precios todos los costes para:

- Suministro e instalación in situ de todos los materiales que sean necesarios para ejecutar el presente contrato de construcción, incluido la realización de pasos, adicionalmente a los mencionados en los planos, para poder permitir el suministro de los equipos, e incluir asimismo el cierre de dichos pasos.
- Todos los equipamientos, específicamente elegidos por **AMERICAN TOWER** deben ser pedidos en su debido tiempo por el contratista al suministrador que se le haya indicado y es responsable de la recogida de los materiales y del suministro a la obra.
- La iluminación de la zona de la obra.
- El necesario equipamiento eléctrico provisional y el consumo de electricidad, así como el correspondiente de agua y su consumo durante la duración de la construcción.
- Todas las medidas de seguridad según los reglamentos vigentes de seguridad e higiene y cualquier otra normativa local o autonómica, y en sentido amplio todos los acuerdos o preparaciones necesarias para la ejecución de las obras bajo las mejores circunstancias y en la forma aprobada.
- Deben considerarse los necesarios "proyectos y planes de seguridad de Obra".

- La gestión y tramitación de las licencias de acondicionamiento necesarias, así como las correspondientes a la acometida eléctrica.
- Se valorarán de manera significativa los Procedimientos de Garantía de Calidad basados en las NORMAS ISO 9000 tanto para la prestación de Servicios como para los propios equipos y elementos que componen la obra.
- Se prestará especial consideración la limitación de la generación de ruido tanto durante la obra como durante el funcionamiento de los sistemas.

## 6.2.2 IMPLANTACIÓN DE LA OBRA

---

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá obtener y referenciar los niveles de alturas que se precisen para la implantación de las nuevas infraestructuras. Antes de la construcción deberá comprobarse por parte del Contratista y la Dirección Técnica el nivel del suelo de la Infraestructura de Telecomunicaciones en relación con el nivel de referencia.

El Contratista deberá ponerse en contacto con las autoridades correspondientes para establecer la línea de correlación del edificio, así como sus niveles.

El Contratista debe verificar si la construcción puede eliminar o alterar los puntos y nivel de referencia. Todo ello antes del comienzo de las obras.

Antes del comienzo de las obras deberá haberse marcado completamente la situación de los diferentes elementos que componen la instalación, incluyendo los niveles de referencia. La Dirección Técnica, a petición del Contratista, deberá comprobar la demarcación de manera completa.

## 6.3 CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN

---

Se debe seguir toda la reglamentación al respecto de hormigones que sea aplicable.

### 6.3.1 CONDICIONES

---

Capacidad de carga de acuerdo con normativa vigente:

- 5KPa cargas normales y 10 KN cargas concentradas.

Considerar las cargas estáticas y dinámicas más restrictivas de acuerdo con la reglamentación vigente. Peso propio de acuerdo con la normativa vigente.

### 6.3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LOS MATERIALES

La composición del hormigón debe realizarse y elegirse independientemente por el contratista siguiendo las siguientes restricciones:

- La normativa vigente
- La relación agua/cemento no debe superar 0.5
- El diámetro máximo del árido / grava 8 mm
- Para los elementos de hormigón que permanezcan visibles después de la terminación del emplazamiento se utilizará y se añadirá al agua de mezcla un plastificante emoliente; este producto debe ser presentado para su aprobación previa por el técnico cualificado.

### 6.4 ESTRUCTURAS DE ACERO

Todos los aceros deberán cumplir la Norma de Estructuras de Acero en la Edificación DB SE-A.

Todo perfil laminado llevará impresas las siglas de fábrica.

Los redondos, cuadrados, rectangulares y chapas irán igualmente marcados con las siglas de fábrica mediante el procedimiento elegido por el fabricante.

En todos los productos irá marcado el símbolo de la clase de acero.

Tolerancias:

Serán admisibles las tolerancias dimensionales y de peso que se especifican en la Norma DB SE-AE

Soldadura:

No se permite soldar en la zona en la que el acero haya sufrido, en frío, una deformación longitudinal superior al 2,5 %, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cascarilla, herrumbre, suciedad, grasa y pintura. Las partes para soldar estarán bien secas.

Electrodos:

- a) Resistencia a la tracción  $> 42 \text{ kg/mm}^2$  para acero S275 JR." y  $> 52 \text{ Kg/mm}^2$  para acero S355 J2 G3."
- b) Alargamiento de rotura 22 %.
- c) Resistencia  $> o = 5 \text{ kg/cm}^2$ .

Los tornillos y complementos deberán cumplir con la Norma UNE-37-507. Dichos tornillos deberán ser de acero galvanizado 8.8 o en acero inoxidable con resistencia equivalente. El tipo de acero y la resistencia de este se especificará según el elemento de que se trate, teniendo en cuenta su función en la instalación y los esfuerzos que ha de soportar.

## 6.5 ACABADOS

---

### 6.5.1 PASAMUROS Y SELLADOS

---

#### **Sellado de intemperie para las juntas exteriores**

El sellado de intemperie a prueba de agua para las juntas exteriores debe realizarse con un mástil elastómero de poliuretano monocomponente que se polimerice con la humedad del aire.

Este trabajo debe realizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### **Entrada de Cable de baja tensión**

Tubo de PVC, anclado en la pared y con inclinación al exterior; con estopas en ambos extremos, placa de cierre, juntas de sellado y arandelas prensaestopas en ambos extremos.

#### **Entrada para tuberías de freón**

Deben ponerse manguitos pasatubos con aislamiento térmico ejecutados exteriormente en cobre o en acero inoxidable, estancos al agua, anclados a la pared con inclinación al exterior; provistos con estopas en ambos lados. Este detalle no debe tener puente térmico.

#### **Pasos de cables en pared resistente al fuego**

El pasatubos de cables de antena a través de paredes resistentes al fuego se sellarán posteriormente con material resistente al fuego que garantice una resistencia RF-60 de acuerdo con la normativa. El mástic permanecerá estable después de la polimerización y deberá ser insensible en las condiciones exteriores.

#### **Pasacables estanco al agua**

Los elementos pasacables de junta tórica contienen un manguito exterior que se recibirá al paramento y tiene la parte interior una junta de anillo de goma que se fija herméticamente tanto a la tubería como al tubo de protección de modo que se garantice la estanqueidad en el paso. Esta tubería debe poder moverse tanto en el sentido axial como radial.

El conducto de protección exterior se impermeabiliza mediante su fijación en las paredes exteriores y mampostería inferior con mortero epoxy.

#### **Pasacables estancos al aire**

Los pasacables y especialmente aquellos a través de falsos techos que se utilicen como plenum deben sellarse al paso del aire.

## 6.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

---

Dada la gran diversificación de emplazamientos de las infraestructuras para prestar servicios de radiodifusión y otros servicios de telecomunicaciones, y la necesidad estratégica para el correcto funcionamiento de los equipos de transmisión de un buen suministro eléctrico, especialmente en las zonas rurales, es necesario que se tomen todas las medidas adecuadas con las Compañías Eléctricas suministradoras, para que este suministro eléctrico sea lo más estable posible, sin cortes del mismo y garantizando la Tensión y Frecuencia nominal del suministro.

Todas las infraestructuras, ya sean emplazamientos Rurales como Ciudad se alimentan a partir de un suministro eléctrico en **Baja Tensión Monofásico / Trifásico a 230 / 400 Vca.** según el caso. El equipo de Medida y Protección estará de acuerdo con la potencia del suministro y las necesidades requeridas. Se contratará **Tarifa 2.0 N discriminación horaria (nocturna)**. La potencia a contratar será determinada por AMERICAN TOWER en cada caso.

La ubicación del Equipo de medida y Protección (contador de doble - Tipo O - y reloj) dentro del cuadro de contadores debe realizarse de común acuerdo con la Propiedad de este y las indicaciones de la Compañía Eléctrica.

#### 6.6.1 ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Se ubicará en una Caja especial fabricada en Poliéster armado con fibra de vidrio, moldeada en caliente, autoextinguible, resistente a agentes químicos, a la corrosión y a los rayos ultravioletas (UV) y de acuerdo con los modelos aprobados según la recomendación de UNESA 1410 B, une 20098 y homologados por la compañía eléctrica. Incluirá así mismo 2 bases portafusibles más borna de Neutro y dotado de 2 mirillas transparentes con juntas de goma, destinadas a facilitar la lectura de los aparatos de medida desde el exterior. Preparado para su montaje exterior empotrado. Grado de protección IP-437 según UNE 20324 y en color GRIS RAL 7035. Cableada con conductores ignífugos y libres de halógenos como mínimo el H07V-R según UNE 21031/3 de 16mm<sup>2</sup> y 2,5mm<sup>2</sup>. Categoría de inflamabilidad FV1 según UNE 53315/1.

#### 6.6.2 CUADRO ELÉCTRICO

El cuadro eléctrico de distribución debe construirse de acuerdo con la normativa específica y debe ser homologado. Debe ser un cuadro del tipo adosar en pared realizado en material plástico moldeable (como opción metálica) clase de aislamiento 2 autoextinguible a 960°C y prueba de impacto al menos 300 N cm-2.

Llevará incorporado la Toma de Corriente Industrial para Emergencia de 32 A, IP447 de 2 P + T con salida inclinada, adosada a la parte inferior del cuadro y con tapa.

#### Equipamiento del cuadro

El equipamiento con interruptores preparados para montaje sobre rail. Interruptores homologados y certificados.

- Interruptor automático:

- Conformidad con la normativa local
- Curvas de disparo tipo B para enchufes, tipo C para circuitos de alumbrado, y curva D para motores y cables de alimentación salvo que se indique lo contrario en los esquemas y planos.

- Interruptor automático diferencial

- Versión integrada, interruptor y toroidal diferencial se combinan en un solo elemento.
- Interruptor automático curva de disparo tipo D.
- Interruptor diferencial, sensibilidad clase A; selectividad clase 3; cuatro polos; curva de disparo tipo C.

#### - Interruptores modulares

- De acuerdo con la normativa local cortocircuito condicional en posición de cierre y en posición de conexión 15 KVA.

#### - Contactores

- Equipos con mirilla o carcasa transparente que permita la visión de la posición de los contactos.
- Sistema de protección contra sobretensiones (varistor)
- Versión trifásica tensión de funcionamiento: 3x400 V
- 50 Hz - Intensidad de descarga nominal (8/20) para el sistema de 4 polos: 15 KA - Nivel de protección (a 5 KA (8/20): < 1,5 kV)
- Tiempo de respuesta: inferior a 25 ns, nivel de protección IP20
- Capacidad de resistencia de cortocircuito: 25 KA-50 Hz (sin fusibles de seguridad en serie).
- Para ser colocada en el cuadro eléctrico.

#### - Elemento protector de sobretensiones atmosféricas (descargador arco):

- Versión trifásica. Tensión de funcionamiento 3x400 V - 50 Hz.
- Intensidad de ensayo del rayo (10/350) para los cuatro polos 100 KA
- Nivel de protección (1,2/50): 1.000 MW - Tiempo de respuesta: < 100 ns; Nivel de protección IP 20
- Resistencia de cortocircuito: 25 KA
- 50 Hz (sin fusible de seguridad en serie)
- Ubicación en el interior del armario de contadores. (Cuando esto no se permita se ubicará en el cuadro eléctrico en lugar del varistor).

#### - Relé de control de fase:

- Tres fases.
- Tensión máxima y mínima ajustable (0.8-1.1 Ue).
- Autoalimentable, nivel de protección IP 30.
- Relé bajo tensión (contacto normalmente cerrado), alarma en descarga, con un contacto unipolar, 2 A-24 V corriente continua y rearmado Automático.

### 6.6.3 RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

#### **Cable de alimentación entre el contador de energía activa y el armario eléctrico.**

Tipo de cable red 0,6/1 Kv: de acuerdo con la normativa UNE con doble envolvente de aislamiento, que cumpla las normas UNE 20432.1, 20432.3, 20427 respecto comportamiento y propagación de incendios.

El cable debe utilizar conductos independientes para su paso. Los extremos de los conductos deben encontrarse protegidos con prensaestopas.

## **Circuitos de distribución (desde el cuadro eléctrico).**

A menos que se indique lo contrario en los planos los circuitos de distribución deben de equiparse con cable:

- Tipo Rdt-0,6/1 Kv montados bajo conducto o sobre bandeja.
- Tipo Rdt 0,6/1 Kv de 2x1,5 mm<sup>2</sup> para conexiones de detección de incendios.
- Tipo Rdt 0,6/1 Kv para señalización de emergencia.

Todo este cable deberá cumplir las normativas UNE 20432.1, 20432.3, 20427 respecto comportamiento y propagación de incendios.

Todos los cables deben montarse no empotrados.

### **Bandeja de protección de cables.**

Bandeja de protección de cables en PVC duro de acuerdo con la normativa: con tapa de protección independiente, tamaño mínimo de 32x16 mm.

### **Bandeja tipo escalera para cable**

La bandeja tipo escalera para cable debe ser del tipo galvanizado ejecutada en plancha de acero y formada por barras tubulares de perfil hexagonal cerrado; altura 55 mm, anchura 18 mm. Los travesaños se fijan a ambas paredes de la bandeja cada 250 mm.

El soporte a la pared se realiza cada 60 cm; la altura y posicionamiento de acuerdo con las indicaciones de los planos. Los extremos de la bandeja se conectarán entre sí mediante latiguillos flexibles de tierra de 16 mm<sup>2</sup>.

## **6.6.4 ELEMENTOS DE CONTROL Y TOMAS DE CORRIENTE**

Todos los materiales deben ser de una marca europea homologada y reconocida.

### **Conmutadores y tomas de corriente monofásicas**

Modelo de montaje adosado; nivel de protección IP 56. Los enchufes son bipolares y equipados con una clavija de tierra y un elemento de seguridad. Capacidad de corte: conmutadores 250V-10A; tomas de corriente monofásicas 250 V-16 A.

### **Enchufes de toma industrial con cierre para uso exterior.**

Toma industrial de pared de acuerdo con reglamento vigente versión 3 fases + Neutro Tierra a 3 x 380 V + Neutro. Montaje adosado; nivel de protección a prueba chorro de agua IPX7X Tapa provista de llave del mismo tipo y serie que la descrita en el artículo A.7.I (la misma llave puede operar ambas cerraduras).

### **Detector de movimiento con interruptor atenuador (dimmer) integrado.**

Detector de movimiento tipo infrarrojo en carcasa de plástico blanco con temporización ajustable e integrada dentro del interruptor de atenuación (dimmer). Ángulo de detección 220 grados; microprocesador de rango estabilizado para cualquier tipo de condición atmosférica.

## 6.6.5 LUMINARIAS

---

### Luminaria exterior

Luminaria para montaje exterior; dimensiones: +/-350 (l) x 200 (w) x 130 mm

Carcasa resistente al impacto en aluminio fundición y acero de alta calidad: difusor de policarbonato resistente al impacto: la luminaria solo se podrá desmontar con herramientas; suministrada con dos pasos de cables; color de la carcasa en negro; la mitad de la superficie exterior debe cubrirse con vidrio; cableado a prueba de calentamiento hasta 105° C.

Eficiencia: 80%; grado de protección IP55; nivel de aislamiento clase 1.

Lámparas: tipo PLC; tensión de alimentación 220 V; potencia: 10W; Lúmenes por lámpara: 600 lúmenes; 1 lámpara por unidad; índice de reproducción del color 82.

**NOTA:** Equipado con fuente de alimentación de emergencia integrada en el mismo aparato, según lo descrito en el artículo E.6.3, con una autonomía de 3 horas, y una eficiencia de iluminación del 35% después de 24 horas de carga.

## 6.7 PUESTA A TIERRA

---

Las conexiones de puesta a tierra deben permitir el mínimo recorrido posible y deben instalarse con el radio de curvatura suficiente.

Todas las conexiones a la red general de tierra deben realizar mediante soldaduras moleculares; tan solo en la red secundaria se admiten empalmes mediante presión hidráulica, mediante manguitos de presión tipo "C", presionados a 700 bar con máquina hidráulica para terminales.

La resistencia de puesta a tierra no debe ser mayor de 10  $\Omega$ .

### Cable de puesta a tierra de torre

El conector principal de puesta a tierra se sitúa fuera del emplazamiento, lo más alejado posible, sobre aislantes fijos.

Se debe utilizar para este propósito cable desnudo de cobre con una sección de 35 mm<sup>2</sup> (50 mm<sup>2</sup> si la distancia es superior a los 40 m.)

Todos los elementos entre la parte superior e inferior de la torre, así como todas las partes metálicas (tales como la bandeja tipo escalera, soportes, etc.) en el paso entre la torre y el punto de conexión a tierra deben conectarse a tierra.

En todo momento debe seguirse la presente normativa vigente al respecto y las Normas NTE que sean específicamente aplicables.

### Puesta a tierra del recinto de transmisión

Dentro del emplazamiento y situado sobre en conducto de cable, se debe utilizar como conector principal de tierra un cable tipo VOB con una sección de 35 mm<sup>2</sup> (50 mm<sup>2</sup> si la longitud superior a 40 m). Debe montarse en una sola pieza o en caso de ser necesarias varias piezas debe soldarse molecularmente.

La barra terminal de tierra perforada de 300x30x5 mm debe conectarse al cable principal de tierra mediante soldadura molecular y fijada a la pared con dos aisladores; montado debajo o por encima del cuadro eléctrico.

El cable de conexión a tierra tipo (VOB) de 35 mm<sup>2</sup>, debe situarse haciendo un bucle sobre el conducto/bandeja. Este sistema de tierra conecta a todos los elementos conductores accesibles que no están en tensión; las bandejas de cable, el equipo de transmisión electrónico, el equipo de puesta a tierra de los cables de antena, la protección de sobretensión sobre los cables de antena.

Todas las conexiones a tierra se realizan con empalmes a presión, sobre este bucle. El cuadro de baja de tensión se conecta también al terminal de tierra

### **Electrodos de puesta a tierra**

Los electrodos de Puesta a Tierra o Barras de penetración se realizarán mediante picas de acero cincado al fuego tipo S y acero cobreado en ejecución empalmable y taladros según DIN 48.852 recubiertos en el exterior con una capa de cobre electrolíticamente de al menos 0,25 mm de espesor, diámetro > de 17,2 mm; longitud mínima: 2 m.

Se introducirán como mínimo 2,5 metros con respecto al nivel del suelo. En el caso de encontrar superficie rocosa se buscará una nueva ubicación o se perforará para que la pica pueda introducirse totalmente.

Incluirán las puntas de introducción en el terreno a las tomas de tierra de profundidad y las soldaduras moleculares (Cadweld) tipo GY para poder conectar el cable de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

### **Bucle de puesta a tierra**

La puesta a tierra se realiza por medio de un bucle o malla de puesta a tierra. El cable de conexión se ejecuta en cable de cobre en una sola pieza con una sección de al menos 35 mm<sup>2</sup>.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el contacto entre conductor y el material de cimentación.

Los extremos del bucle deben separarse para proveer un contacto eléctrico adecuado con la unidad de desconexión de puesta a tierra y deben conectarse al puente de medida de puesta a tierra soldadura. El contrato incluye todos los trabajos correspondientes tales como excavación, perforación, reparación, etc.

El contratista realizará un plan indicando el lugar adecuado para estas puestas a tierra

## **6.8 INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS ELÉCTRICOS**

Los trabajos deben realizarse en concordancia con la normativa vigente y deben presentarse los boletines correspondientes de la instalación.

Debe obtener de la autoridad competente la inspección y certificado de autorización de puesta en marcha de la instalación, la cual permita la utilización de la instalación.

Debe incluirse todas las tasas, derechos y preparación de documentación necesaria para obtener la aprobación correspondiente a la instalación.

## 6.9 TRABAJOS BAJO CONTROL DE TERCERAS PARTES

Los trabajos ordenados por el "Operador Local" que no hayan sido explícitamente determinados y fijados en el procedimiento de mediciones serán objeto de un acuerdo por separado calculado sobre la base de un precio efectivo de coste.

Hablando de manera práctica este arreglo se realizará de la siguiente manera:

- El número real de horas de trabajo realizadas por los diferentes contratistas y a las diferentes tarifas de acuerdo con los partes de trabajo.
- El número de horas efectivas trabajadas por equipo y por la maquinaria exterior que se haya puesto a disposición del contratista.
- Las facturas de los materiales utilizados por el subcontratista que haya sido requerido.
- Cualquier cálculo de costes efectivos necesarios para la realización de los trabajos ordenados.

Si la cantidad de la factura por los materiales o los subcontratistas sobrepasase una cierta cantidad el contratista entregará cuenta de cada caso para probar que ha elegido la manera y la forma más económica viable dentro de la situación y las condiciones del mercado.

Respecto a la obligación del contratista de suministrar al menos tres ofertas para el suministro y/o disposición de servicios relacionados con el suministro de materiales o trabajos realizados, deberá acompañar un comentario que pruebe la mejor solución relativa al precio, la calidad y los criterios de plazos en el momento en que ordenó la ejecución de los trabajos.

Este criterio no debe aplicarse cuando el subcontratista o el suministrador fue contratado directamente por el Operador Local. Si el subcontratista fue contratado por el Operador Local existen dos posibilidades:

- 1) El contratista contrata directamente con la compañía que fue elegida por el Operador Local y permanecerá responsable conjunto con el mismo de la misma manera que si hubiese realizado él la decisión.
- 2) El Operador Local ha contratado ya a un suministrador. En este caso el contratista general realizará los cometidos asignados al subcontratista en su planificación informará al operador local acerca del progreso de los trabajos y la adecuación de los pagos de acuerdo con el contrato. En este caso el Operador Local garantizará directamente el pago al suministrador sin que de ningún modo se limite la responsabilidad general del contratista en modo alguno.

## 6.9.1 COMENTARIO IMPORTANTE

En ningún caso solamente por el hecho de que la ejecución de las obras dentro del acuerdo de contrato presente sea bajo su propio control o bajo el control de su autoridad ejecutado por la interferencia de subcontratistas sean o no elegidos por el operador local y/o cualquier otro trabajo necesario para poner la instalación en marcha, el contratista general deja de ser responsable de la misma manera que si actuase sin ninguna restricción. En ningún caso no podrá aducir falta de responsabilidad por este extremo.

El contratista tomará especialmente en cuenta para la determinación de las tarifas horarias y los porcentajes mencionados en el acuerdo de mediciones. Estas deberán comprender todos los gastos sin ninguna excepción incluyendo la supervisión y la coordinación in situ, los costes generales y el beneficio.

En particular al realizar cualquier apelación al contratista que haya sido designado por el Operador Local no disminuirá en ningún modo la responsabilidad global de contratista general concerniente a las fechas de terminación, la coordinación del trabajo y la calidad de los materiales contratados. En un caso aislado el Operador Local entregará la documentación necesaria al contratista general de modo que pueda cumplir con su cometido de la mejor manera posible dentro de su capacidad.

Para su información: El suministro del contenedor equipado, la instalación de la estructura autosoportada y ciertos trabajos de construcción exterior son específicamente objetivo de este apartado.

Parada de Rubiales, diciembre de 2022  
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Soledad Cousillas Maceiras C-3247  
(Al servicio de D.M. Ingeniería, S.L.)

## 7 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	UD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS</b>			
<b>1.1</b>	<b>Ud. TRANSPORTE DE ELEMENTOS DE GRAN TAMAÑO</b>			
	Transporte de elementos de gran tamaño y sistemas en general.	1,00	780,00	780,00
<b>1.2</b>	<b>PA. DE GRÚA SUPERIOR A 25 TON HASTA 40 TON</b>			
	Suministro de grúa superior a 25 toneladas hasta 40 toneladas (incluida) para el izado de la estructura autosoportada (torre de celosía). Incluye el desplazamiento y retorno a la base, permisos y tasa del término y policía municipales, incluso horarios nocturnos o días festivos, material auxiliar, señalizaciones, etc.	1,00	1.064,52	1.064,52
<b>1.3</b>	<b>PA. ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA</b>			
	Realización de trabajos previos sobre el terreno, que será únicamente de limpieza y un pequeño movimiento de tierras.	1,00	313,21	313,21
<b>1.4</b>	<b>PA. RECINTO VALLADO.</b>			
	Realización de recinto vallado de 7.00x10.50 metros mediante bloques de hormigón de 20x20x50cm en su base y de un murete, también con bloques de hormigón de 20x20x50cm, de 1.20x2.00 metros, malla de alambre de simple torsión de 2.50 metros de altura y con 3 hileras de alambre liso galvanizado, puerta metálica pivotante de 1.25x2.50 metros y doble hoja, formada por tubos cuadrados de 60x40 cm y una travesía de tubo cuadrado de 40x40 cm, con malla de simple torsión de 2.5-3 mm y trama de 50.8x50.8 mm, de 2 metros de altura y con un relleno de chapa metálica de 3 mm en su parte inferior, así como una losa de hormigón en masa H-250 y 25 cm de espesor con un armado corrugado de #300x300x12 mm y con unas dimensiones de 3.00x4.00 metros y malla geotextil y grava en toda la superficie. Incluye, la puerta metálica, una columna de sostén, herrajes de colgar, orejetas para candado Abloy, candado Abloy y pasador de pie. Incluye también el pintado de color GRIS RAL 7035.	1,00	3.863,12	3.863,12
<b>1.5</b>	<b>PA. ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA</b>			
	Suministro e instalación de torre en celosía de 30 metros tipo M5, pintada de color GRIS RAL 7035, dotada de escalera en su interior y del sistema anticáidas Gamesystem y con plataformas de descanso según planos y normativa de ATE. Incluye fabricación y montaje según el Proyecto ESTRUCTURAS SOPORTES DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA-EX (15-30) y también su cimentación.	1,00	12.133,59	12.133,59
<b>1.6</b>	<b>MI. BANDEJAS METÁLICAS</b>			
	Suministro e instalación de 2 bandejas metálicas tipo rejiband con tapa metálica y sobre perfil omega y con unas dimensiones de 400x100 mm, incluso p.p de esquinas, cambios de dirección, soportes, tapas de protección, de empalmes y elementos de fijación.	11,00	15,80	173,80
<b>1.7</b>	<b>PA. CANALIZACIONES Y ARQUETAS EN EL INTERIOR DEL RECINTO VALLADO.</b>			
	Realización de canalizaciones subterráneas con 2 tubos de PVC de Ø90 mm y 2 tubos de PVC con guía de Ø63 mm, así como 1 arqueta para el alojamiento de la Tx de propileno y con unas dimensiones de 40x40 cm.	1,00	724,46	724,46
<b>1.8</b>	<b>PA. HORNACINA.</b>			
	Realización de hornacina con unas dimensiones aproximadas de 120x160x45 cm que estará formada por bloques de hormigón de 20x20x40 cm, incluso caja estancia para la ubicación de la CPM y cableado para la conexión de la CPM de acuerdo con las normas que indique la compañía suministro. Incluye la toma de tierra y la señalización	1,00	522,11	522,11
<b>1.9</b>	<b>PA. CANALIZACIÓN PARA LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL Y LA FIBRA ÓPTICA</b>			
	Realización de nueva canalización subterránea desde la hornacina hasta el recinto vallado mediante 2 tubos del tipo PECAD de Ø75 mm con guía para la derivación individual y 2 tubos tipo PECAD de Ø63 mm con guía para la fibra óptica, así como la realización de una arqueta para la fibra óptica a pie de esta y otras dos, una para la derivación individual y para la fibra óptica en el exterior del recinto vallado, así como arquetas en los cambios de dirección en el trazado desde la hornacina hasta donde se ubicará el recinto vallado.	1,00	2.280,40	2.280,40

CAPITULO 2		FECHA 03/01/2023	VISADO Nº 2/23-CO				
2.1	<b>PA. RED DE TIERRAS</b>	Instalación de nudos necesarios, conductores equipotenciales e	rras, incluido picas, arquetas y canalizaciones bre desnudos y aislados y de pletinas formación de la torre de celosía	                   	1,00	667,23	667,23
2.2	<b>PA. INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	Suministro e instalación de cuadro eléctrico de baja tensión trifásico sobre el murete del recinto vallado, concretamente en la parte izquierda del portalón de acceso y conexión de este con la CPM mediante un cable de alimentación eléctrica del del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, y de sección, como mínimo, de 4x35 mm <sup>2</sup> + TT bajo la canalización subterránea.		1,00	4.328,10	4.328,10	
<b>CAPÍTULO 3</b>		<b>SEGURIDAD Y PREVENCIÓN</b>					
3.1	<b>PA. CARTELERÍA PRL</b>	Suministro e instalación de carteles de señalización de PRL sobre la hornacina, cuadro eléctrico, portalón de acceso y en la base de la torre de celosía.		1,00	130,20	130,20	
<b>CAPÍTULO 4</b>		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
4.1	<b>PA. RESIDUOS</b>	Recogida y gestión por empresa autorizada de todos los residuos generados durante la obra.		1,00	323,77	323,77	
<b>TOTAL PRESUPUESTO SIN IVA (€)</b>						<b>27.304,51</b>	

**TOTAL, PRESUPUESTO SIN IVA: 27.304,51 €**

Nota. Todas las partidas correspondientes a los medios de Prevención de Riesgos que se definen en el Estudio Básico de Seguridad se incluyen en las partidas de ejecución de este apartado.

El presupuesto asciende a la cantidad de **VEINTISIETE MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO. -**

Parada de Rubiales, diciembre de 2022  
La Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Soledad Cousillas Maceiras C-3247  
(Al servicio de D.M. Ingeniería, S.L.)

## 8 ANEXO: ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA-EX (15-30)

Como se indicó en el punto 3.1 de este documento, se instalará una torre de celosía de sección cuadrada de 30 metros de altura donde el anclaje con el terreno se resolverá mediante una cimentación monolítica de hormigón.

La torre de celosía será un elemento comercial estándar, por lo que se seguirán en todo momento las indicaciones e instrucciones de montaje indicadas por el fabricante en su proyecto específico ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA EX (15-30) **por lo que será el redactor de dicho proyecto el responsable de la justificación de todos los cálculos** y no la autora del presente documento.

Por otro lado, y como se indicó en epígrafes anteriores, si el estudio geotécnico del terreno determina un coeficiente de compresibilidad del terreno que no esté recogido en el proyecto anteriormente descrito, la empresa suministradora y/o instaladora presentará a la dirección facultativa para su aprobación, previo a su instalación, un documento debidamente redactado por un técnico competente en el que se detalle el nuevo diseño de la zapata de anclaje adaptada a las características del terreno.

A continuación, se adjunta el Proyecto **ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA TIPO M5A (3-OP)-LAT/CUA EX (15-30)** con la justificación de los cálculos de torre de celosía y con las instrucciones para su montaje. Este Anexo recoge los condicionantes generales y técnicos que debe cumplir la construcción, suministro e instalación de las estructuras soporte de antenas con tipología M5A para **Telefónica Móviles España, S.A.U.**



Facilitamos la comunicación

**TORRES DE CELOSÍA PARA 3 OPERADORES  
ALTURAS DE 15 a 30M**

**M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)**

Versión: 3

Fecha: 11/04/2018

Queda prohibido cualquier tipo de explotación y, en particular, la reproducción, distribución, comunicación pública y/o transformación, total o parcial, por cualquier medio, de este documento sin el previo consentimiento expreso y por escrito de Telxius Torres España.

 <p>Facilitamos la comunicación</p>	<p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b>  <b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b>  <b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b></p>	<p align="center"><b>Ingeniería y Operaciones</b></p>
--	--	---

## HOJA DE CONTROL

<b>Departamento</b>	<Ingeniería y Operaciones>		
<b>Proyecto</b>	<Construcción nuevos sites>		
<b>Entregable</b>	Anexo –		
<b>Autor</b>	<Telxius Torres España>		
<b>Versión/Edición</b>	0003	<b>Fecha Versión</b>	14/04/2018
<b>Aprobado por</b>		<b>Fecha Aprobación</b>	15/04/2018
		<b>Nº Total de Páginas</b>	70

### REGISTRO DE CAMBIOS

Versión	Causa del Cambio	Responsable del Cambio	Fecha del Cambio
0001	Versión inicial	◇	24/10/2017
0002	(Pág.52) completar frase (Pág.42) entregar documentación sólo formato electrónico (Pág 12,33) normativa TME aplicable a TTE (NA0003) (Pág.51) eliminación doble paréntesis coef. exposición		23/01/2018
0003	(Pág.59) modificación tabla Plano 1.1 Plano 1.2 Plano 2.3.A		11/04/2018

### CONTROL DE DISTRIBUCIÓN

Nombre y Apellidos
◇

## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS Y DOCUMENTOS PARA CONSULTA</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ABREVIATURAS</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES</b>	<b>7</b>
<b>5.1</b>	<b>TORRE</b>	<b>7</b>
5.1.1	PLATAFORMA DE TRABAJO Y DESCANSO	11
5.1.2	SISTEMA DE ACCESO Y DISPOSITIVO ANTICAIDA	12
5.1.3	SOPORTE GUIAONDAS, COAXIALES, FO	12
5.1.4	RED DE TIERRAS	13
<b>5.2</b>	<b>SOPORTES DE ANTENAS PARA INSTALACIÓN SOBRE Torre</b>	<b>16</b>
5.2.1	MARCO PERIMETRAL	16
5.2.2	TRIÁNGULO	17
5.2.3	SECTOR	20
5.2.4	MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO OMNI. REVISAR	22
5.2.5	MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO PANEL.	23
5.2.6	MÉNSULA FIJA PARA ANTENA TIPO PANEL	24
5.2.7	SOPORTE PARA INSTALACIÓN DE CGBT Y REPARTIDOR	25
<b>5.3</b>	<b>RADOMO CILINDRICO SUPERIOR</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>CONDICIONANTES DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b>	<b>29</b>
<b>7.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	<b>29</b>
<b>7.2</b>	<b>SISTEMA DE UNIDADES</b>	<b>29</b>
<b>7.3</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>30</b>
7.3.1	ACEROS ESTRUCTURALES	30
7.3.2	TORNILLERÍA	31
7.3.3	CIMENTACIÓN	31
7.3.4	RECUBRIMIENTOS	32
7.3.4.1	GALVANIZADO EN CALIENTE	32
7.3.4.2	SISTEMA DE PINTADO	33
<b>7.4</b>	<b>FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS</b>	<b>35</b>
7.4.1	UNIONES ATORNILLADAS	35
7.4.2	UNIONES SOLDADAS Y PLEGADAS	36
7.4.3	MONTAJE EN OBRA	37
<b>7.5</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD Y DOCUMENTACIÓN</b>	<b>40</b>
<b>7.6</b>	<b>GARANTÍAS</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>CALCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>43</b>
<b>8.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	<b>43</b>
<b>8.2</b>	<b>HIPÓTESIS DE CÁLCULO</b>	<b>45</b>
8.2.1	ACCIONES ADOPTADAS PARA EL CÁLCULO	45

8.2.2	COMBINACIÓN DE ACCIONES	45
8.2.2.1	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	45
8.2.2.2	ESTADO LÍMITE DE SERVICIO	46
8.2.2.3	CASOS DE CARGA	46
8.2.3	REQUISITOS DE CÁLCULO	47
<b>8.3</b>	<b>ESTIMACIÓN DE CARGAS SOBRE EL MÁSTIL</b>	<b>48</b>
8.3.1	CARGAS GRAVITATORIAS	48
8.3.2	SOBRECARGAS GRAVITATORIAS	48
8.3.3	DETERMINACIÓN DE LA CARGA DEL VIENTO	49
8.3.3.1	ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA TORRE Y ACCESORIOS	49
8.3.3.2	ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS ANTENAS Y CABLES DE CONEXIÓN	53
<b>8.4</b>	<b>CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN</b>	<b>61</b>
<b>9</b>	<b>ITEMIZADO UNIDADES DE OBRA</b>	<b>63</b>
9.1	TABLA RESUMEN DEL ITEMIZADO DE UNIDADES DE OBRA	64
<b>10</b>	<b>PLAZOS DE ENTREGA</b>	<b>65</b>
<b>11</b>	<b>PROCEDIMIENTO GESTION TÉCNICO-ECONÓMICA</b>	<b>65</b>
11.1	HITOS DE FACTURACIÓN	65
11.2	PLAZO DE PAGO	66
11.3	PENALIZACIONES	66
11.4	Fianza	67
<b>12</b>	<b>ANEXO</b>	<b>68</b>
12.1	CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS	68
12.2	PLANOS TORRE	70

## 1 OBJETO

El presente documento recoge los condicionantes generales y técnicos que debe cumplir la construcción, suministro e instalación de las **Torres** soporte de antenas con tipología **M5A** en celosía para Telxius Torres España.

En el mismo se describen las soluciones mecánicas y dimensionamientos recomendados, tanto para el fuste como para los diferentes accesorios y componentes que forman los soportes de antenas. Cuando el suministrador de la torre adopte una solución diferente a las recomendaciones deberá justificarlo.

## 2 RESPONSABILIDADES

El suministrador será responsable único de:

- Cumplir todos los condicionantes y requisitos que se indican en las calidades de los materiales, tolerancias de fabricación, soldaduras y sus procedimientos, así como de la ejecución que se indican en el presente pliego o en las normas a las que se hace referencia o aquellas que estén vigentes en el momento de redactar el proyecto y ejecutarlo.
- Será responsabilidad del suministrador asegurarse que en el emplazamiento seleccionado para la instalación de la estructura las condiciones ambientales son adecuadas a lo especificado. Deberá comprobar que en ningún caso se presentarán condiciones de carga no consideradas en el presente pliego o en la normativa en vigor. De no ser así, deberá realizar los cálculos y/o ensayos pertinentes para garantizar la seguridad del mástil instalado.
- Garantía de diez años contra todo defecto de fabricación, montaje e instalación.
- Realizar los estudios geotécnicos necesarios sobre el terreno para establecer y seleccionar los coeficientes de compresibilidad adecuados en la cimentación. Si el terreno no presentase las hipótesis de cálculo y las compresibilidades utilizadas en el presente pliego, el suministrador efectuará un recálculo e ingeniería de la cimentación que estará incluida en el precio final ofertado.
- Certificar por cada emplazamiento que el suministro, fabricación e instalación del fuste y los soportes de antenas, herrajes, cimentación, pinturas y accesorios (red de tierra, balizamiento nocturno, etc.) solicitados directamente o por terceros para TTE, han sido realizados y ejecutados por su empresa.

## 3 NORMAS Y DOCUMENTOS PARA CONSULTA

### Normativa aplicada

- UNE-EN-1990 Eurocódigo 0 - Bases de cálculo de estructuras
- UNE-EN-1991 Eurocódigo 1 - Acciones en Estructuras (Parte 2-4 Acciones del viento)
- EAE Instrucción de acero estructural
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

- CTE Código Técnico de la Edificación
- R.D. 842/2002: Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- NCSE-02: Norma de Construcción Sismo resistente. Parte General y Edificación.
- UNE-EN 10025 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras
- UNE-EN 1090-2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.  
(2011+A1:2011)
- UNE-EN ISO1461 Recubrimientos de galvanización en caliente
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (RCL 1995\3053), de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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
- RA 20: Criterios generales para el control de riesgos en Estaciones Base
- RA 0007 Instalaciones de Tomas de tierra
- ER0003 Balizamiento y señalización de estructuras metálicas.
- NA0003 Especificación de Pintado de estructuras metálicas

#### **4 ABREVIATURAS**

**TTE:** Telxius Torres España

**MNOs:** Operadores de Telecomunicaciones

**TME:** Telefónica Móviles España

**TE:** Telefónica España

**EB:** Estación de Base

**TT:** Toma de Tierra

**H:** Altura Total de la Torre hasta la sección superior del tramo de instalación de antenas.

## 5 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

### 5.1 TORRE

Las Torres de celosía de TTE son estructuras autosoportadas verticales de forma prismática y de sección cuadrangular, autoestables y de esbeltez considerable, que están constituidas por perfiles angulares enlazados formando redes triangulares por montantes y diagonales.

La altura total de la Torre es el valor en metros desde la base hasta su extremo superior sin contar accesorios para colocación de pararrayos o tubos soportes que superen la altura total de la estructura.

La Torre M5 está constituida por tramos de 5 metros, pudiéndose formar las siguientes alturas totales (figura 5.1-1):

- Torre de 15 metros: Tramos 0-1-2-3.
- Torre de 20 metros: Tramos 0-1-2-3-4
- Torre de 25 metros: Tramos 0-1-2-3-4-5
- Torre de 30 metros: Tramos 0-1-2-3-4-5-6

El tramo inferior (tramo 0) estará embutido en la cimentación y servirá de arranque para la formación del fuste. La zapata o cimentación se ejecutará para soportar la altura máxima total de treinta metros, independientemente de la altura solicitada en cada emplazamiento.

La zapata tendrá una profundidad mínima de 3,30 metros. En ningún caso se admitirá una zapata de menor profundidad y, cuando por el estudio geológico se recomiende una profundidad mayor, el suministrador lo cuantificará mediante los cálculos y ensayos pertinentes. La sección será cuadrada cuya anchura será variable dependiendo del coeficiente de compresibilidad encontrado en el terreno. Estos valores están indicados en los planos y cálculos, siendo la anchura mínima de 2,10 metros para terrenos muy duros y de 3,45 metros para terrenos blandos. Para evitar retenciones de agua, la zapata sobresaldrá 0,15 m del nivel de terreno y tendrá una pequeña pendiente (5% a cuatro aguas) del centro hacia los lados. Para evitar retracciones en el hormigón todas las cimentaciones llevarán un mallazo electrosoldado en la base y laterales.

Todas las torres, independientemente de su altura, son de sección cuadrada de 1,4 metros de lado y altura variable que forma, prácticamente, la parte resistente de la estructura.

Para la ubicación de antenas se han establecido los siguientes Niveles en los que **H** es la altura total de la torre:

- **NIVEL (H a H-4m):** situado en el tramo superior de la Torre, destinado a la ubicación de los soportes de antenas sectoriales junto con las unidades remotas de bandas altas de frecuencia que se colocarán detrás considerando efecto sombra total. En este tramo se montarán plataformas de trabajo a H-2m y H-4m con el fin de facilitar los trabajos de conexión a las antenas.
- **NIVEL (2H/3):** situado en el tercio superior de la Torre, destinado a la ubicación de los soportes de antenas parabólicas de transmisión. En este tramo se montará plataforma de trabajo a la altura (2H/3)-2m.
- **NIVEL (H/3):** situado en el tercio inferior de la Torre, destinado a la ubicación de soportes para unidades remotas RRUs de bandas de bajas de frecuencia. En este tramo se montará plataforma de trabajo a la cota (H/3) -1m.

La estructura (fuste, elementos de unión, etc.) se diseñará para soportar una capacidad de cargas de antenas, modelo **M5**, con la siguiente configuración de antenas para 3 Operadores:

EQUIPAMIENTO DE ANTENAS PARA EL DISEÑO DE TORRES M5A DE CELOSÍA AUTOSOPORTADAS CON CAPACIDAD PARA 3 OPERADORES											
OPERADOR	ANTENAS	TECNOLOGÍA	BANDAS	TIPO ANTENAS	DIMENSIONES	Sreal Antena m2	Nº	ORIENTACIÓN	UBICACIÓN	ALTURA COLOCACIÓN ANTENAS h(m)	Sreal Operador m2
OPERADOR 1	RADIO	2G	GSM-900-1800-2100	SECTORIALES RRUS	2,70x0,548x0,1	1,5	3	Tres sectores a 120º	Plataforma Superior	(H-4m)<h<H	6
			DCS-1800		0,90x0,265x0,2	0,5	3		Detrás Antenas (Efecto Sombra)		
		3G	UMTS-900-2100		RRUs HB	-	12				
			4G		LTE-800-1800-2600	RRUs LB<1800	0,40x0,30		9		
	TRANSMISIÓN	RADIOENLACES	MW	PARABÓLICAS	1D=1,2m o 2 D	1,13	1	Direccional	Plataforma Inferior	(2/3)H	1,13
OPERADOR 2	RADIO	2G	GSM-900-1800-2100	SECTORIALES RRUS	2,70x0,548x0,1	1,5	3	Tres sectores a 120º	Plataforma Superior	(H-4m)<h<H	6
			DCS-1800		0,90x0,265x0,2	0,5	3		Detrás Antenas (Efecto Sombra)		
		3G	UMTS-900-2100		RRUs HB	-	12				
			4G		LTE-800-1800-2600	RRUs LB<1800	0,40x0,30		9		
	TRANSMISIÓN	RADIOENLACES	MW	PARABÓLICAS	1D=1,2m o 2 D	1,13	1	Direccional	Plataforma Inferior	(2/3)H	1,13
OPERADOR 3	RADIO	2G	GSM-900-1800-2100	SECTORIALES RRUS	2,70x0,548x0,1	1,5	3	Tres sectores a 120º	Plataforma Superior	(H-4m)<h<H	6
			DCS-1800		0,90x0,265x0,2	0,5	3		Detrás Antenas (Efecto Sombra)		
		3G	UMTS-900-2100		RRUs HB	-	12				
			4G		LTE-800-1800-2600	RRUs LB<1800	0,40x0,30		9		
	TRANSMISIÓN	RADIOENLACES	MW	PARABÓLICAS	1D=1,2m o 2 D	1,13	1	Direccional	Plataforma Inferior	(2/3)H	1,13

La Torre deberá diseñarse también para soportar en el tramo superior un radomo para camuflaje de las antenas sectoriales al Nivel H a H-4m. La geometría del radomo será circular de dimensiones (altura=4m y diámetro=3,7m).

La designación de esta torre, según tipología y carga será: **M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(SS)-P**

Donde:

M5(3-OP): Define la capacidad máxima de cargas de antenas

A: La sustentación del mástil es autosoportado

LAT: Celosía

CUA: Sección del mástil cuadrada

EX: Exposición topográfica al viento expuesta ( $V_b=29\text{m/s}$ )

SS: Indica la altura del mástil

P: Identificación en los casos que sea necesario instalar un pararrayos tipo Franklin

Todas las Torres irán dotadas de los siguientes elementos y accesorios: plataformas de trabajo y descanso; escalera de accesos y sistema anticaída; soportes guías y red de tierras.

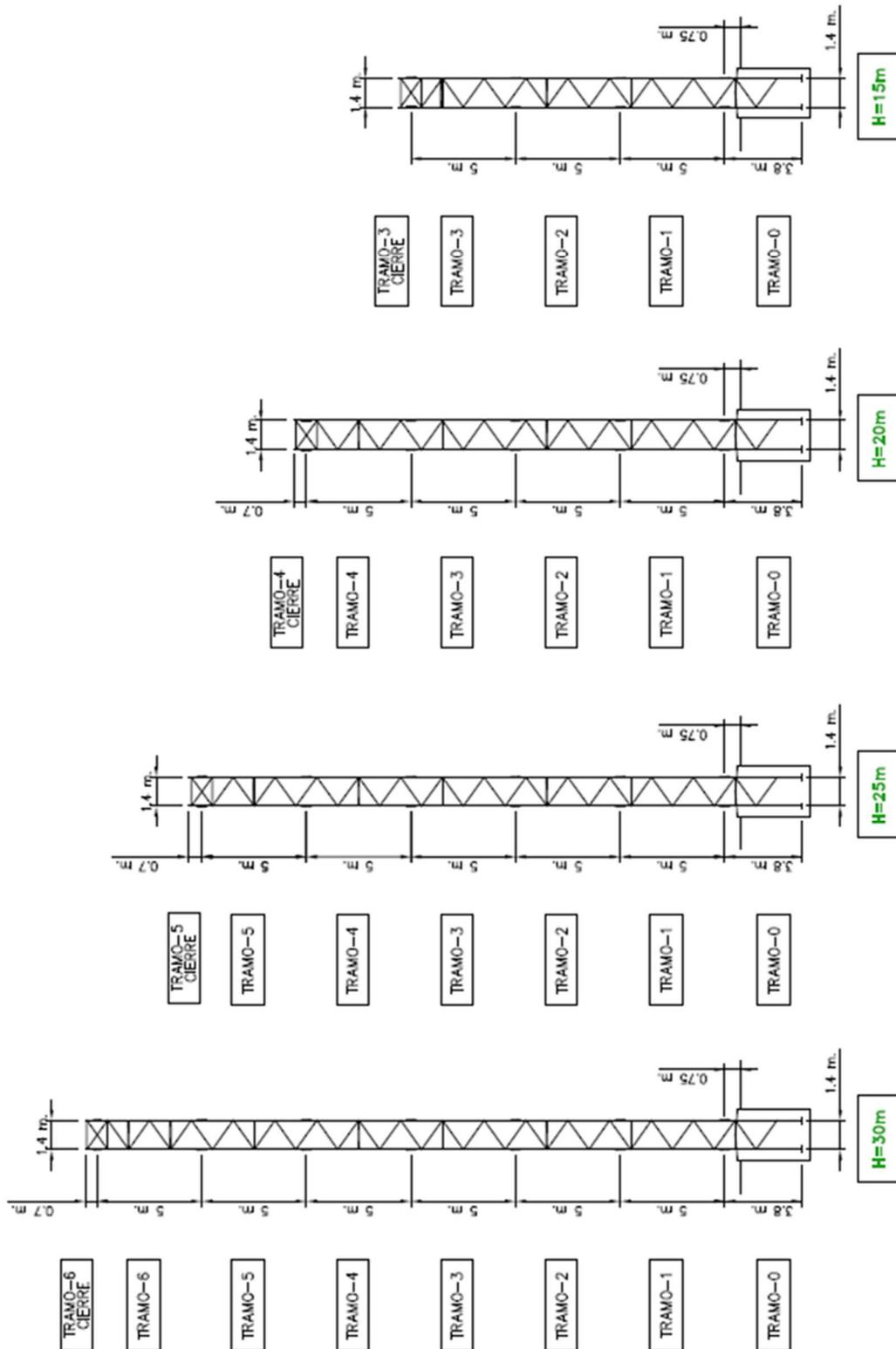


Figura 5.1-1

### 5.1.1 PLATAFORMA DE TRABAJO Y DESCANSO

Las plataformas constituyen la zona de trabajo o descanso en la estructura del fuste de la torre (figura 5.1.1-1).

Se dispondrá de plataformas como máximo cada 9 metros. Su construcción se efectúa mediante trames para evitar el deslizamiento del calzado, al mismo tiempo que permite el paso de agua y nieve evitando retenciones y acumulaciones sobre la misma. Posee una abertura en la zona de escalera, para el paso de hombre y no se la dota de compuerta para facilitar el acceso entre los diferentes tramos. La superficie se diseña con suficiente dimensión para permitir la estancia de una persona cómodamente, además a 1,2 metros de altura, se le dota de una barandilla.

En la zona de instalación de antenas, se dotarán de plataformas de trabajo de forma que, además, sirven de descanso para respetar los nueve metros indicados. Su construcción es similar a la de descanso, con la salvedad de que se le dota de una trampilla abatible en zona de paso de hombre, en la que una vez accedido a la misma, se dispone de un mayor espacio para efectuar los trabajos. Ambas plataformas se diseñan para soportar una carga de  $250 \text{ kg/m}^2$  ( $2.452 \text{ N/m}^2$ ).

Con objeto de facilitar la instalación de radioenlaces y unidades remotas, los perfiles horizontales en los tramos 1 a 6 se dejarán pre-taladrados para recibir la plataforma de trabajo correspondiente.

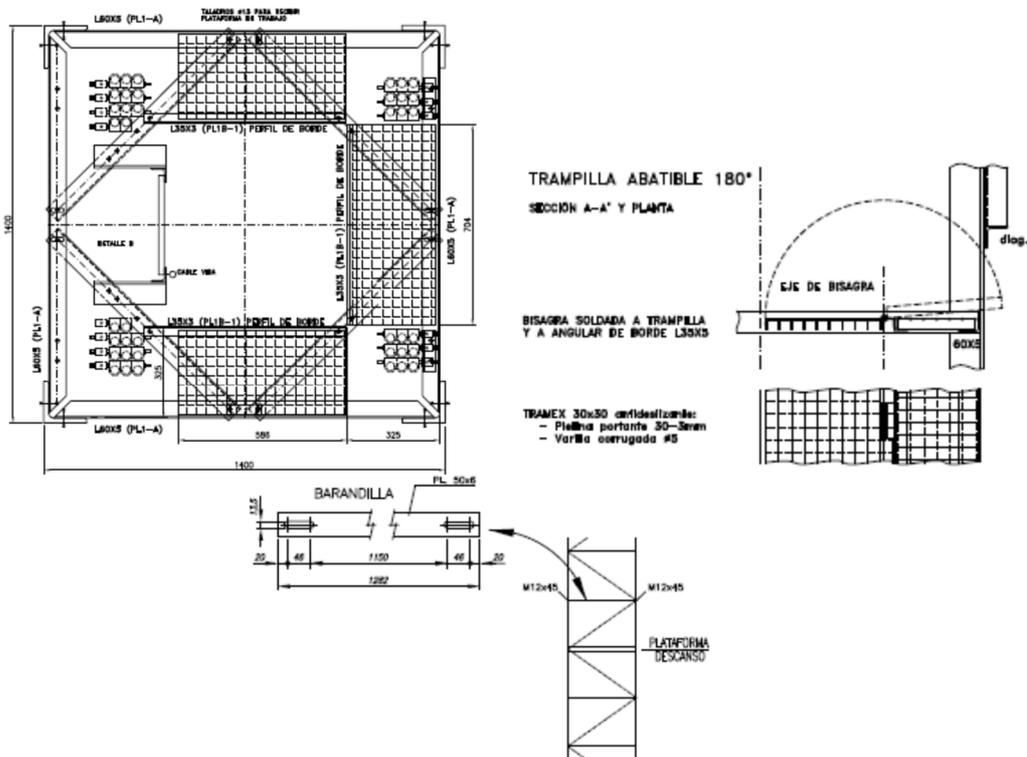


Figura 5.1.1-1

### **5.1.2 SISTEMA DE ACCESO Y DISPOSITIVO ANTICAIDA**

El sistema de acceso es el medio que permite la inspección y el control de las antenas y de la propia torre.

El sistema de acceso será mediante escalera que discurre por el interior del fuste dispuesta por la misma vertical en toda su longitud.

La escalera está formada por angulares verticales de L50x50x5, unidos por peldaños formados por redondos macizos de  $\varnothing=20$  mm, soldados a los angulares verticales y separados 250 mm entre sí. La anchura o separación entre los bordes de los montantes verticales será de 400 mm.

Como medida de seguridad, para evitar la caída de personas durante las operaciones de subida y bajada, se instalará un sistema anticaída homologado por Telefónica Móviles (aplica a Telxius Torres España) (Game System). El suministrador entregará por cada emplazamiento un certificado original de garantía del sistema instalado, que irá incluido en el proyecto específico.

### **5.1.3 SOPORTE GUIAONDAS, COAXIALES, FO**

Los cables de conexión a las antenas, pueden ser guiaondas o coaxiales relativamente rígidos y con ciertas limitaciones a las curvaturas (no inferiores a 0,5 m), las RRUs se conectan a los equipos de radio mediante cables de fibra óptica y de alimentación. El número de cables por antena varía en función de su número de bocas.

Su trazado discurre por el interior del fuste (guiaondas vertical) y por el espacio comprendido entre la base de la torre y los equipos (guiaondas horizontal).

A lo largo del fuste los cables discurrirán por las cuatro esquinas interiores de la torre. El trazado vertical se diseña para fijar los cables mediante morsetos a perfiles horizontales de L45x45x5 de 1,35m de longitud, dispuestos horizontalmente y paralelos a la escalera de acceso. Estos perfiles se instalan en toda la vertical separados cada 1,0 metros. A su vez se instalarán en la cara posterior de espaldas a la escalera, perfiles horizontales L60x60x5 de 1,33m de longitud distanciados 1,0m en altura y provistos de casquillos de L45x5 para sujetar los morsetos de fijación de cables evitando que rocen con las barras horizontales de los encuadramientos.

El trazado horizontal de cables entre la torre y los equipos de exterior outdoor, se diseña sobre bandejas apoyadas sobre sus respectivos basamentos a unos 40 cm del suelo.

La distancia entre el equipo de intemperie y la torre se definirá en cada caso según replanteo, no obstante, esta distancia suele estar comprendida entre 1 y 4 metros.

#### 5.1.4 RED DE TIERRAS

Para conectar a tierra las antenas y estructura soporte de antenas, se dispondrá de un cable de aluminio que estará constituido por un solo tramo que formará la TT general.

Podrán utilizarse materiales alternativos de las siguientes características:

- Cable de Aluminio desnudo de 80 mm<sup>2</sup>
- Cable tipo ALMELEC de aleación de aluminio de 100 mm<sup>2</sup> de sección.

El recorrido del cable se efectuará a lo largo del fuste en uno de los lados del guionda vertical del mástil o por el montante vertical. La sujeción del cable será mediante abrazaderas apropiadas (no es necesario utilizar grapas con aisladores), espaciadas cada 1,5 m como máximo, con objeto de repartir la carga y evitar golpes contra la estructura por efecto del viento.

Para conectar las antenas a la TT general se dispondrá de una regleta por cada nivel de antenas que será de aluminio o acero inoxidable, apropiadas a los elementos a conectar. Estará pre-perforada para cuatro conexiones. La conexión entre esta regleta y las antenas se efectuará por el instalador de sistemas radiantes.

En la parte inferior de la estructura y a 1,5 m de altura, se dispondrá de una caja de toma de tierra, con indicación según RBT conteniendo una regleta de aluminio o acero inoxidable. Estará pre-perforada para seis conexiones mediante taladros de  $\varnothing 8$  mm

El conexionado de la TT del mástil y el responsable de su instalación, será la siguiente:

1. Bajada de TT general (Suministrador estructuras soporte).
2. TT de la estructura y mallazo de cimentación (Suministrador estructura soporte)
3. Libre (CGBT en los casos de equipos de intemperie) (Obra asociada)
4. Salida de TT hacia la arqueta de interconexión general con la red equipotencial (Obra asociada)
5. Descargadores de antena (Obra específica)
6. Reserva (TT equipo de intemperie (Obra específica)

El recorrido del cable a través de la cimentación se efectuará mediante un tubo de PVC o similar, pero nunca será metálica.

También se dará tierra al mallazo que forma parte de la cimentación que se unirá mediante conductor de aluminio desnudo de 80 mm<sup>2</sup> a la pica de toma de tierra. El suministrador que efectúe la cimentación del mástil dejará previsto este cable para su unión posterior a la arqueta de

interconexión general de tierras de la EB. No obstante, las interconexiones entre el mástil, equipos, etc. a la citada arqueta de interconexión general será efectuada por el contratista de obra asociada que se encargue de la ejecución de las tomas de tierra de la EB.

Asimismo, y para los casos solicitados podrá requerirse la instalación de un dispositivo inhibidor de rayos en su parte más alta, cuya conexión y trazado formará parte de la red de tierras general.

En las figuras 5.1.4-1 se adjuntan un esquema de disposición general de TT de una Estación de Base con equipo de intemperie.

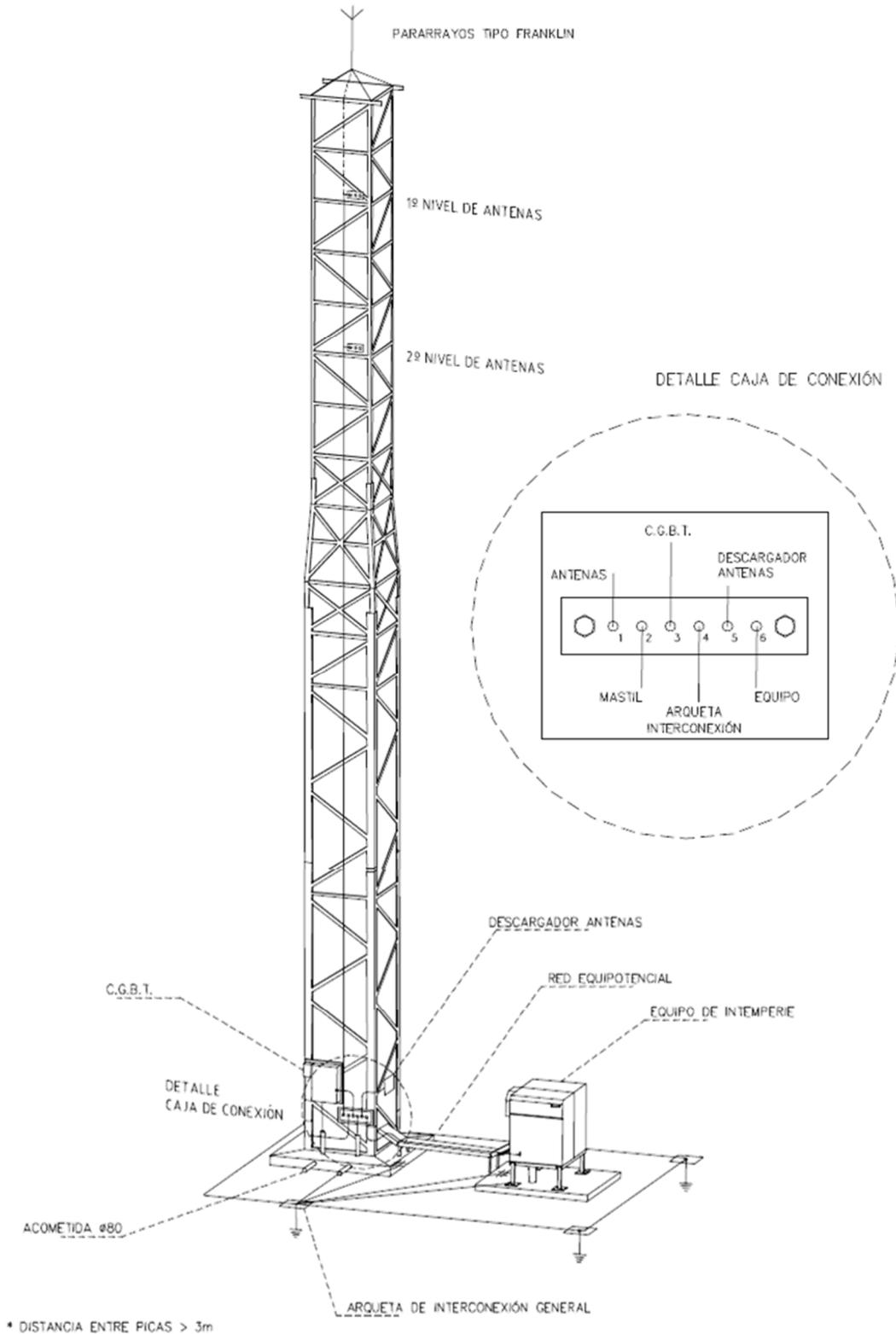


Figura 5.1.4-1

## 5.2 SOPORTES DE ANTENAS PARA INSTALACIÓN SOBRE TORRE

Los soportes de antenas son los elementos necesarios para la instalación de los sistemas radiantes sobre el mástil, de la forma más adecuada para que, en cada caso particular se consigan los objetivos de cobertura. Para sujetar las antenas en los soportes se utilizan tubos de amarre galvanizados en caliente apropiados a las características de las antenas con dimensiones mínimas 60x4mm. Los soportes para esta torre podrán ser los siguientes:

- Marco cuadrado perimetral para ancho de 1,4m
- Ménsula retráctil para antena tipo Omni
- Ménsula retráctil para antena tipo panel
- Ménsula fija para antena tipo panel
- Soporte de antena parabólica

El sistema habitual de sujeción de antenas a la torre consistirá en el marco cuadrado perimetral, siendo el que se suministrará con la torre estándar.

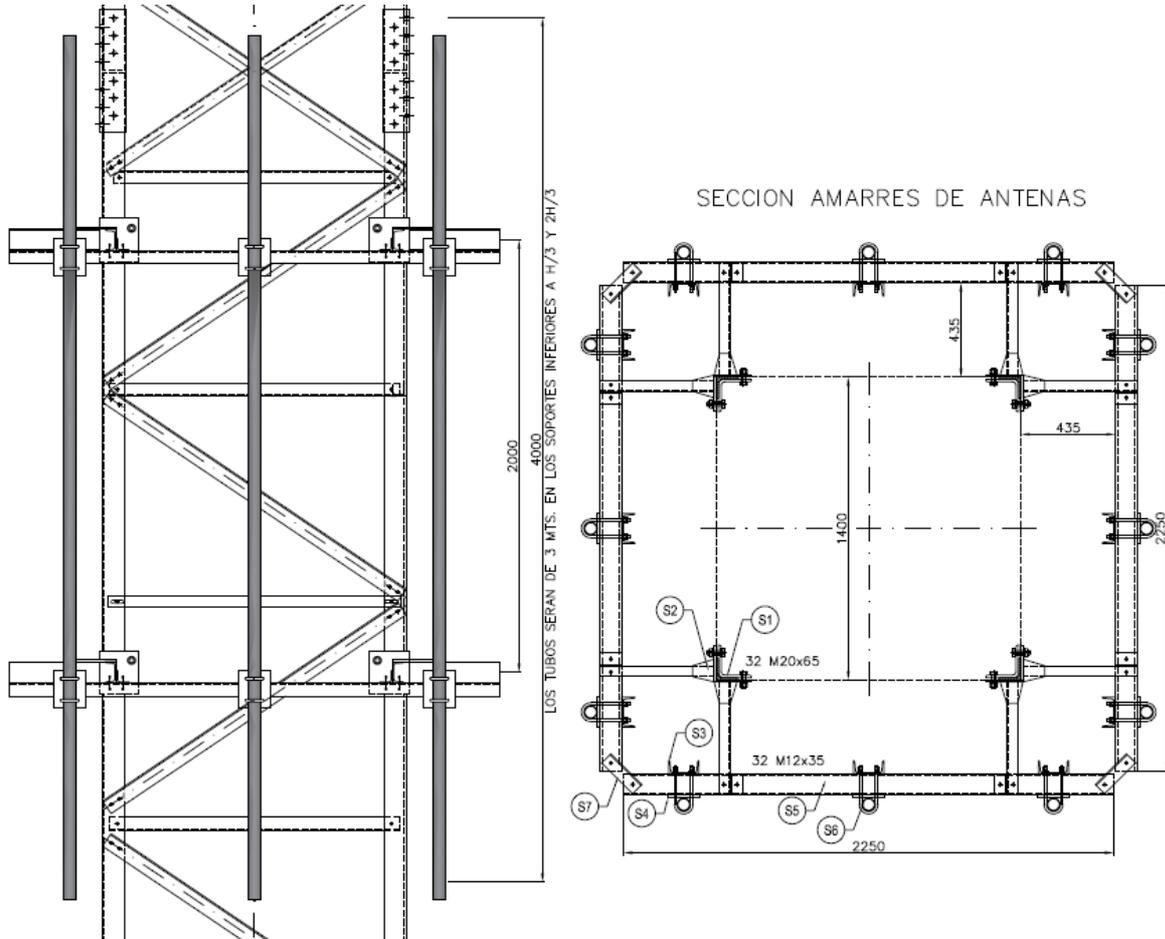
La utilización de los otros tipos de soportes se efectuará bajo petición expresa en función de la configuración del sistema radiante a instalar.

### 5.2.1 MARCO PERIMETRAL

Este será el sistema habitual para la sujeción de antenas. Se dispondrán en la torre en los siguientes niveles de sujeción de antenas:

- **NIVEL (H a H-4m): Antenas sectoriales y RRUs de bandas altas:**  
La estructura perimetral estará compuesta por dos secciones cuadradas situadas entre las cotas H y H-4m unidas verticalmente con tubos que pueden adoptar diferentes configuraciones para sujetar las antenas y unidades remotas RRUs. El sistema de enganche a los montantes de la torre se realizará mediante anclaje tipo sándwich.
- **NIVEL (2/3)H: Antenas Parabólicas:**  
En este nivel, la estructura perimetral estará compuesta por dos secciones cuadradas situadas entre las cotas (2/3)H+1m y (2/3)H-1m, unidas verticalmente con tubos que pueden adoptar diferentes configuraciones para sujetar las antenas parabólicas. El sistema de enganche a los montantes de la torre se realizará mediante anclaje tipo sándwich.
- **NIVEL H/3: RRUs de bandas bajas:**  
En este nivel, las dos secciones cuadradas irán situadas entre las cotas H/3+1m y H/3-1m. Los tubos sujetarán las unidades remotas de bandas bajas.

En las siguientes figuras se representan sin carácter limitativo diferentes soluciones para la sujeción de antenas:



## 5.2.2 TRIÁNGULO

Consiste en una estructura de acero galvanizado de celosía, con forma prismática de base triangular equilátera y con los vértices achaflanados y de altura un (1) metro, cuyas dimensiones son función del sistema a instalar. Para este prisma los lados de cada triángulo corresponden con la cara de cada sector por lo que la distribución relativa entre caras será:  $S1=0^\circ$ ,  $S2=120^\circ$ ,  $S3=240^\circ$ , pudiéndose orientar el mismo en cualquier posición requerida.

La colocación de los triángulos sobre la torre se realiza orientando el lado del Sector 1 en el ángulo solicitado respecto de la dirección N-S (cero grados), teniendo en cuenta que el giro se efectúa en

sentido de las agujas del reloj. En la figura 5.2.1-1 se presenta un croquis del triángulo 4,5M con orientación a 20º y en la figura 5.2.1-1e el triángulo 2,5M con orientación a 0º.

Para la instalación y mantenimiento de las antenas los triángulos llevan incorporados una plataforma de trabajo, cuyas características se adjuntan en los planos.

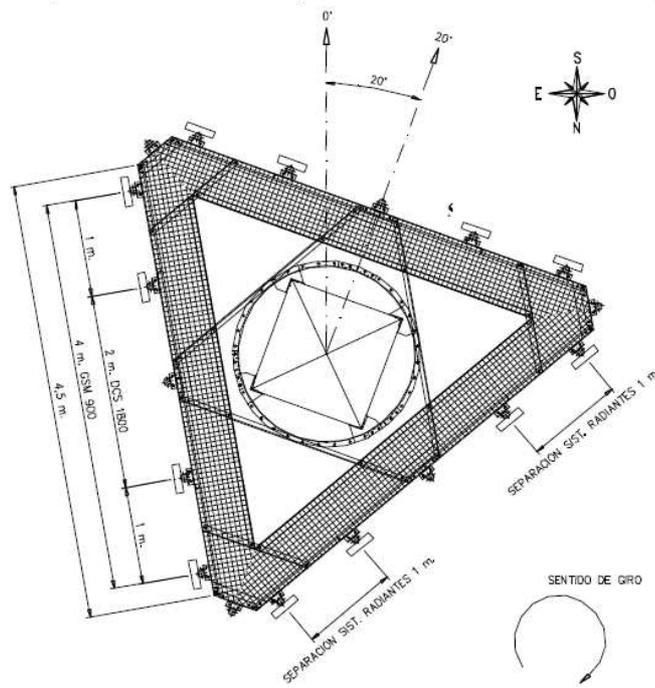
La definición y denominación de los triángulos corresponde con la longitud del lado para la colocación de antenas, por lo tanto, los triángulos normalizados serán: **4,5M** (lado triángulo = 4,5 metros) y **2,5M** (lado triángulo = 2,5 metros).

La altura de instalación del triángulo sobre el fuste es la cota en metros desde la base hasta la mitad de la altura del prisma, este punto del prisma coincide con el centro de la antena.

La distribución y separación de antenas sobre los triángulos dependerá de los sistemas radiantes a instalar en cada momento. La separación en el plano horizontal entre las antenas se efectuará entre centros de las mismas, por lo tanto, la instalación de los tubos amarre de antenas serán coincidente con esta cota.

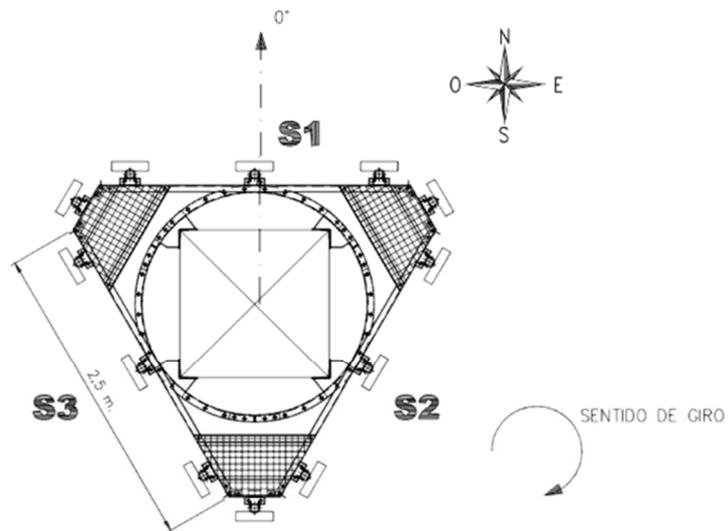
La solución constructiva de los triángulos se ha efectuado de forma que el de 4,5M está montado sobre otro inferior de 2,5M, que forma la base y a la vez se une al mástil. Por lo tanto, el triángulo de 4,5M es, prácticamente, una ampliación del de 2,5M.

La fijación al mástil se efectúa por medio de unas piezas especiales adaptadas a los taladros efectuados en los encuentros de los montantes con las diagonales, en todo el tramo de instalación de antenas. Además, dispone de varios taladros que junto con los efectuados a un perfil UPN120 circular permite su orientación cada cinco grados.



TRIANGULO 4,5 METROS

Figura 5.2.1-1



TRIANGULO 2,5 METROS

**FIGURA 5.2.1-2**

### 5.2.3 SECTOR

Consiste en una estructura de acero galvanizado de celosía, cuya finalidad es permitir la instalación de antenas correspondientes a un sector.

Su forma es prismática de un metro de altura y su base puede obtenerse, de forma aproximada, como una tercera parte de un triángulo, dividiendo éste en las tres partes que resultan de trazar las tres medianas hasta su intersección.

Al igual que el triángulo, estará dotado de plataformas de trabajo para las tareas de instalación y mantenimiento de antenas.

Asimismo, la definición y denominación de los sectores corresponde con la longitud del lado para la colocación de antenas, por lo tanto, actualmente el sector utilizado es el de **4,5M** (lado del sector =4,5metros) y se prevé el de **2,5M** (lado del sector=2,5m).

La colocación de los sectores sobre el mástil se realiza orientando el lado de la base en el ángulo solicitado respecto de la dirección Norte. En la figura 5.2.2-1 se presenta un croquis de los sectores de 4,5M y 2,5M.

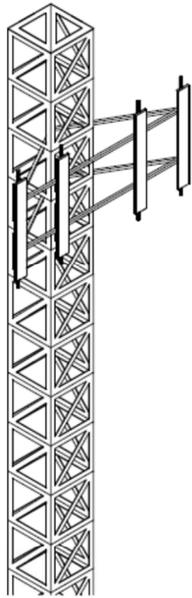
La altura de instalación de cada sector sobre el fuste es la cota en metros desde la base hasta la mitad de la altura del prisma, este punto del prisma coincide con el centro de la antena.

Su utilidad es variada ya que permite desde la instalación de antenas para cubrir un solo sector, hasta la instalación de tres sectores con ángulos relativos diferentes a los del triángulo (0º, 120º, 240º).

El número de sectores a instalar en un mismo nivel de antenas está condicionado por las dimensiones físicas de la estructura (sector), ya que en ocasiones pueden solicitarse la instalación de sectores cuyos lados pueden cruzarse, en cuyo caso se utilizarán dos niveles de instalación. Las configuraciones típicas suelen ser las siguientes:

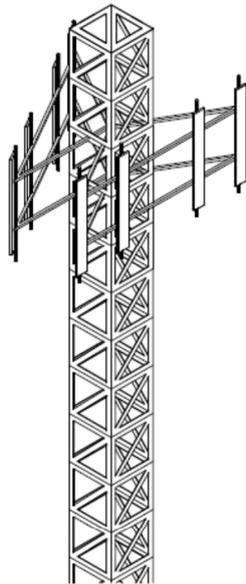
- 1 Sector. Un nivel de instalación. (Figura 5.2.2-3).
- 2 Sectores. Un nivel de instalación. (Figura 5.2.2-4).
- 3 Sector. Un nivel de instalación de instalación.
- 1+1 Sector. Dos niveles de instalación. (Figura 5.2.2-5).
- 2+1 Sector. Dos niveles de instalación. (Figura 5.2.2-6).
- 3 Sector. Un nivel de instalación de instalación. (Figura 5.2.2-6).

El sector se realiza mediante perfilera en L con geometría triangulada. La sujeción a la torre en el tramo de instalación de antenas se efectúa mediante un tubo de  $\phi$  100 sujeto mediante dos abrazaderas a dos UPN que sustituyen a los perfiles horizontales del encuadramiento de la torre.



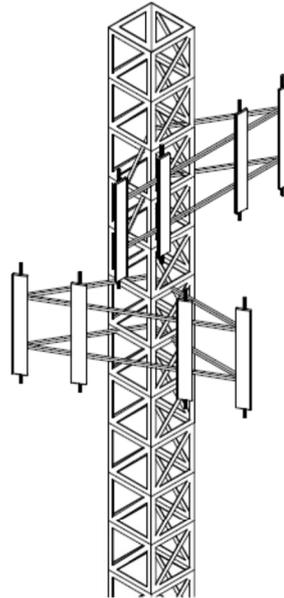
**1 SECTOR**

**FIGURA 5.2.2-3**



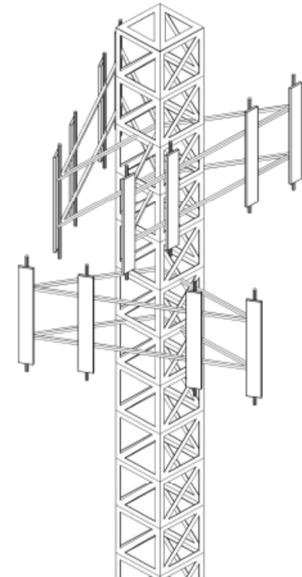
**2 SECTOR**

**FIGURA 5.2.2-4**



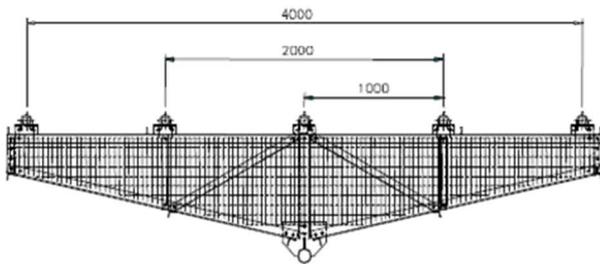
**1+1 SECTOR**

**FIGURA 5.2.2-5**

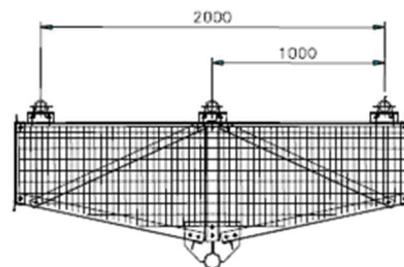


**2+1 SECTOR**

**FIGURA 5.2.2-6**



**SECTOR 4,5 M**



**Figura 5.2.2-1**

Con el fin de poder orientar todos los grados requeridos, el sector puede girar sobre el tubo y además dispone de tres posiciones sobre la cara de instalación del mástil.

#### 5.2.4 MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO OMNI

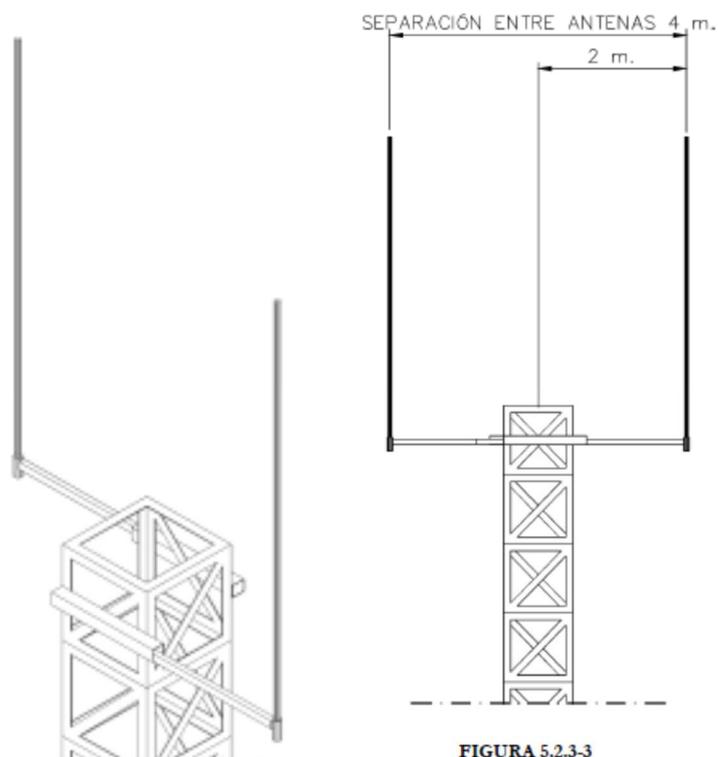
Consiste en una estructura realizada en acero galvanizado, de forma lineal y retráctil que sirve para soportar en su extremo a una antena omnidireccional. Figura 5.2.3-1.

La altura de instalación de las antenas omnis viene definido por la cota en metros desde la base del fuste hasta la parte inferior de la ménsula o base de antena.

Su diseño se efectúa mediante un tubo rectangular de 70x50x4mm que se desliza sobre un perfil fijo de tubo cuadrado de  $\phi$  120x120x6 unido al mástil. La ménsula finaliza en un tubo de amarre de antena de  $\phi$  60x4 y una vez extendida, su longitud de dos (2) metros al centro de fuste y de cuatro metros entre antenas (Figura 5.2.3-3). En este soporte el tubo amarre se considera incluido dentro del propio soporte.

El tubo fijo lleva instalado en su interior dos rodillos de teflón para que la ménsula se extienda y abata con comodidad. Una vez extendida la ménsula, la sujeción se efectúa sobre el tubo fijo por medio de dos abrazaderas roscadas de M12, que una vez apretadas garantizan su verticalidad.

Asimismo, para efectuar las tareas de instalación y de mantenimiento se colocará una plataforma de trabajo.



**FIGURA 5.2.3-1**

**FIGURA 5.2.3-3**

### 5.2.5 MÉNSULA RETRÁCTIL PARA ANTENA TIPO PANEL

Se trata de una estructura de las mismas características que la ménsula para antena omni, con la salvedad de que, en este caso, la antena o antenas que se instalan precisan una separación de hasta un máximo de dos metros del centro del fuste debido a los requerimientos de los sistemas radiantes. (Figuras 5.2.4-1 y 5.2.4-2)

La altura de colocación de antenas se efectuará de la misma forma que los indicados en sectores y triángulos.

El soporte está formado por dos ménsulas retráctiles que finalizan en tubo amarre  $\phi 60 \times 5$  y de longitud adecuada a la antena a instalar. La sujeción al fuste se efectuará sobre los montantes horizontales y con una separación vertical de un metro. En este soporte el tubo amarre se considera incluido dentro del propio soporte.

Para la instalación y mantenimiento de estas antenas se dotará de la plataforma de trabajo correspondiente.

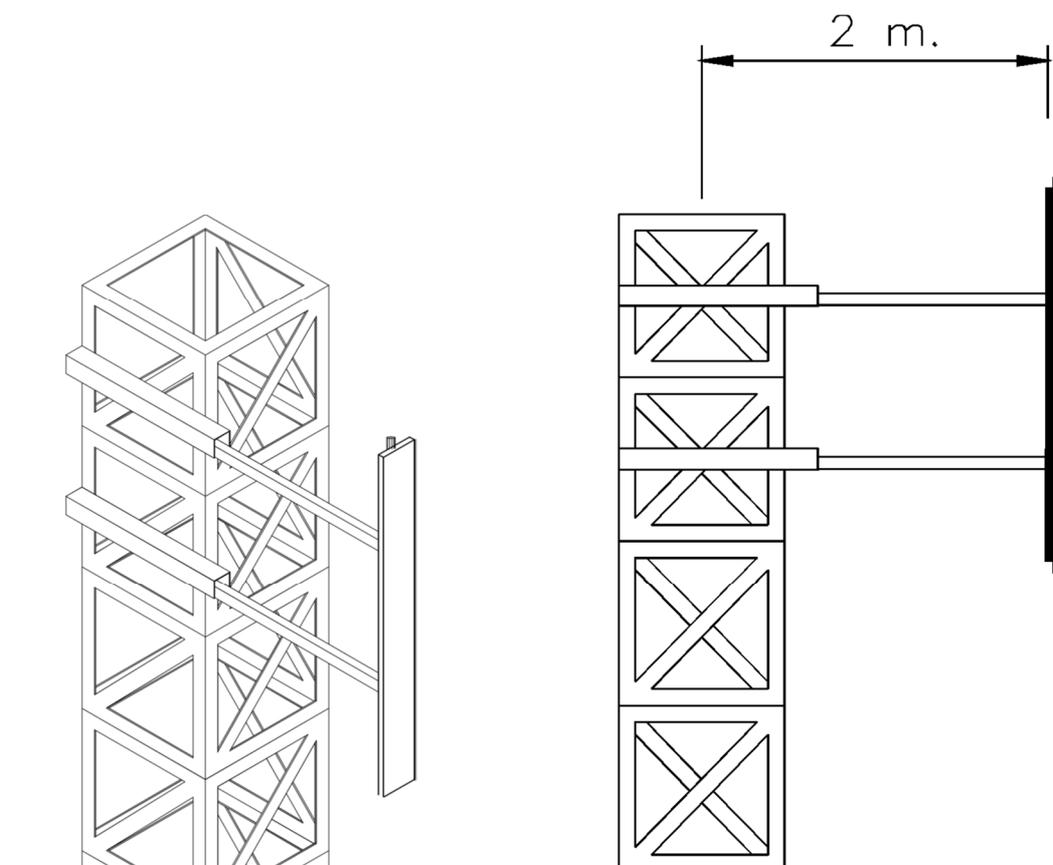


FIGURA 5.2.4-1

FIGURA 5.2.4-2

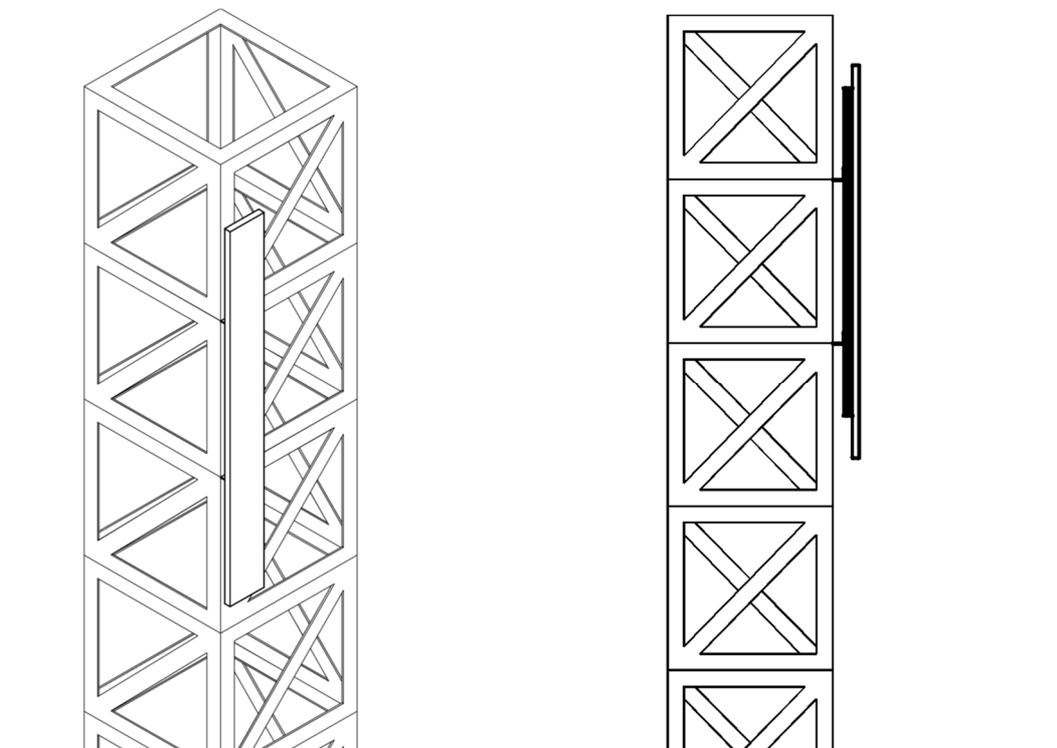
### 5.2.6 MÉNSULA FIJA PARA ANTENA TIPO PANEL

Consiste en una estructura de acero galvanizado que sirve para soportar antenas tipo panel y cuyo sistema radiante no está condicionado por separaciones considerables. Figura 5.2.5-1

La cota o altura de instalación de esta ménsula es desde la base hasta el centro de la antena, igual que los descritos en el triángulo, sector, etc.

La sujeción a la torre se efectúa mediante dos ménsulas atornilladas al montante del fuste y dispuestas verticalmente con una separación de un metro, en cuyos extremos se sujeta el tubo amarre de antena. La separación entre el montante y el tubo amarre es de 130 mm para facilitar las tareas de instalación de antenas, pudiendo ser esta longitud mayor en función de las dimensiones de la antena. En este soporte el tubo amarre se considera incluido dentro del propio soporte.

Al igual que en el resto de los soportes, se montará una plataforma de trabajo de forma que se acceda con facilidad a la instalación y mantenimiento de las antenas.



**FIGURA 5.2.5-1**

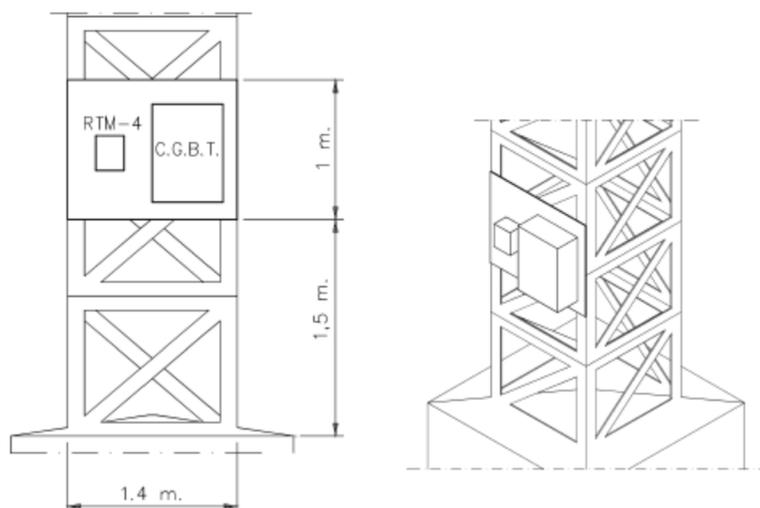
### 5.2.7 SOPORTE PARA INSTALACIÓN DE CGBT Y REPARTIDOR

El cuadro General de Baja Tensión se instalará normalmente sobre el suelo apoyado en una bancada de hormigón.

En algún emplazamiento puede ser necesario instalar un soporte adosado a una cara de la Torre para la instalación del Cuadro General de Baja Tensión y Repartidor en las Estaciones Base efectuadas con equipos de radio de intemperie.

Su construcción se realiza mediante un cerco metálico de L45x4mm reforzado horizontalmente en su parte central. Sobre este cerco se montará una chapa galvanizada de 2 mm de espesor.

Las dimensiones del soporte serán de 1400 x 1000 mm (largo x alto) y se montará en el fuste sobre los montantes a una altura, aproximada, de 1,5 metros.



### 5.3 RADOMO CILINDRICO SUPERIOR

La Torre está diseñada para soportar en sus cuatro metros superiores un radomo cilíndrico para camuflaje de antenas de dimensiones (altura 4m y diámetro 3,7m).

La definición del material a utilizar para radomos de camuflaje (dimensiones, espesores), las características geométricas del conjunto (dimensiones y forma), la estructura soporte, los elementos de sujeción, accesos, registros, etc. estarán condicionados a:

- Garantizar un comportamiento adecuado ante señales RF.
- Asegurar la estabilidad estructural y del resto de materiales que lo componen
- Mantener una coherencia en cuanto a aspecto y dimensiones con el elemento constructivo a que se quiera asemejar, y así conseguir que el nuevo elemento quede integrado en el entorno en que se instale.

### Tipos de material

En todos los proyectos se definirán materiales para el radomo de camuflaje que se instale delante de los sistemas radiantes con constantes dieléctricas lo más similares posible al aire, no existirán elementos metálicos susceptibles de interferir en la radiación electromagnética.

Se recomienda utilizar materiales lo más transparente posible a las radiaciones electromagnéticas y de mayor durabilidad ante los agentes atmosféricos.

No se permite la existencia de tornillos, remaches o bisagras metálicos.

Los revestimientos y pinturas deben ser plásticos sin componentes metálicos.

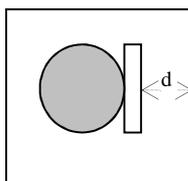
### Disposición del radomo de camuflaje

Los materiales a utilizar como radomo de camuflaje deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos por cada operador. Para ello se aportarán certificados de ensayos realizados en laboratorios, centros y empresas certificadoras.

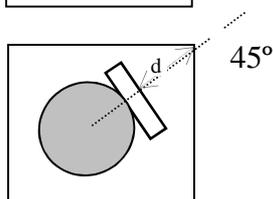
En la siguiente tabla figuran distancias recomendadas para diferentes tipos de materiales.

MATERIAL	D.MÍNIMA PLANO	D.MÍNIMA VERTICE	OBSERVACIONES
Espuma baja densidad. 42 mm. Sándwich	6 cm	14 cm.	
Policarbonato Celular. 40 mm.	8 cm	12 cm	
Fibra de vidrio de 4 mm	12 cm.	12 cm.	El radio de las esquinas redondeadas nunca será inferior a 10 cm. El solape de la estructura esquina con otros paneles nunca será mayor de 30 mm.
Sándwich Foam 37mm y Fibra Vidrio 2mm.	4 cm	20 cm	
PVC	6 cm	28 cm	
Material textil	5 cm	5 cm	En materia textil, las distancias recomendadas son desde el punto de vista mecánico, para evitar el deterioro de la membrana por contacto.

Distancia mínima a plano.



Distancia mínima a vértice.



## **6 CONDICIONANTES DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

La fabricación, suministro e instalación de la Torre y de los soportes de antenas se efectuará por empresas certificadas por Telxius Torres España.

En concepto de torre conlleva los siguientes trabajos, salvo que se indique expresamente alguna variación por parte de TTE:

- Fabricación, suministro e instalación de la estructura metálica completa, incluido el tramo de arranque.
- Ingeniería de la cimentación y los estudios geotécnicos necesarios sobre el terreno para establecer y seleccionar los coeficientes de compresibilidad adecuados en la cimentación. Recálculo de la cimentación si fuese necesario. No se incluye pilotajes, armados especiales, etc.
- Suministro y ejecución completa de la obra civil necesaria para efectuar la cimentación, incluido la excavación en cualquier tipo de terreno, medios mecánicos y/o manuales necesarios y vertido de tierras sobrantes a vertedero, hormigonado según EHE, mallazos, nivelados, tubos de PVC para TT y acometida.
- Suministro e instalación de escalera de acceso, plataformas de trabajo y descanso, sistema anticaída homologado, señales de prevención y seguridad necesarios.
- Suministro e instalación de la toma de tierra y pararrayos sobre el mástil, éste último en los casos solicitados, así como caja de TT, regletas, accesorios, conexionados, etc.
- Guiaondas tanto vertical en todo su trazado como horizontal hasta una longitud máxima de tres (3) metros. En los casos de equipos de intemperie también se instalará guiaondas horizontal.
- Transporte a pie de obras incluidas todos los medios de elevación terrestre necesarios para su izado y puesta en servicio.
- Pintado de toda la estructura, con el tratamiento adecuado en función del lugar de ubicación según el actual pliego de condiciones técnicas de pinturas.
- Plan de seguridad y acciones correctoras incluidos los carteles de señalización y prevención.
- Proyecto específico de la torre.
- Mantenimiento preventivo de la torre y soportes (solamente estructura) durante un periodo de cinco años consecutivos. Durante el citado periodo se efectuará como mínimo una revisión e inspección de todos los elementos mecánicos y cimentación en el que se entregará, además, un informe de resultados.

El suministro e instalación de los soportes puede efectuarse en las siguientes situaciones:

1. Instalación con la torre: Cuando el encargo de la instalación del soporte y del mástil se efectúa en un solo pedido.
2. Instalación independiente de la torre: Cuando el encargo de la instalación del soporte y de la torre se efectúa en fases o pedidos diferentes, bien por ampliación o por cambio de configuración del sistema radiante.

Los trabajos incluidos, tanto para instalación conjunta con la torre como independiente serán los siguientes:

- Suministro e instalación del soporte, herrajes, elementos de fijación a la torre y accesorios de amarre al tubo o antena, así como de las plataformas de trabajo necesarios para acceder a los sistemas radiantes. Se incluirá además los tubos de amarre necesarios para la instalación de las antenas solicitadas, excepto en los casos de solicitar únicamente el tubo de amarre en los soportes ya instalados.
- Pletina de toma de tierra incluido conexionado a la red de tierra general, por cada nivel de antenas.
- Orientación del soporte según los requerimientos específicos de sistema radiante a instalar.
- Pintado de todos los elementos instalados con el mismo color y tratamiento de la parte de la torre.
- Medios auxiliares de transporte y elevación por cualquier medio de la totalidad del material a su ubicación definitiva.
- Particularmente si el soporte se solicita independientemente de la torre se incluirán:
  - Estudio de viabilidad técnica de instalación y/o ampliación de los soportes, en función de la situación topográfica de la torre, de forma que se garantice su estabilidad una vez colocados todos los soportes solicitados. El estudio se efectuará con las cargas reales a instalar incluidos todas las antenas y sistemas radiantes que se encuentren colocados en el momento del suministro.
  - Entrega actualizada de una documentación que contendrá: croquis de la estructura, perfilera utilizada y dimensiones, soportes instalados y altura, cargas aplicadas y altura, certificando que las tensiones obtenidas están por debajo de las de proyecto, teniendo en cuenta la situación topográfica y exposición al viento. En el caso de instalación de antenas diferentes en superficie, altura, con número mayor a las de proyecto, se entregará además un resumen de los cálculos de los elementos más solicitados de cada sección o tramo.

## 7 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### 7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En este apartado se describen los condicionantes técnicos y calidades que han de cumplir los diferentes materiales que forman parte de la estructura soporte de antenas.

Asimismo, se indican los requisitos que han de cumplir durante el proceso de fabricación y ejecución de las estructuras metálicas, de acuerdo con los requisitos de diseño y cálculo indicados en los apartados correspondientes.

Por último, se incluye el control de calidad y la documentación necesaria que han de aplicar en la fabricación y ejecución de las estructuras. También se indican los condicionantes y requisitos necesarios que han de cumplir los proveedores para su homologación como suministrador aceptado.

### 7.2 SISTEMA DE UNIDADES

El sistema de unidades que puede utilizarse corresponde al Sistema Técnico de Unidades (ST) o si se desea el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Las unidades básicas más comúnmente utilizadas son:

Magnitud	Sistema Técnico	Sistema Internacional
Longitud	cm (centímetro)	M (metro)
Masa	kg* (kilogramo masa)	kg (kilogramo)
Fuerza	kg (kilogramo fuerza)	N (Newton)
Tiempo	s (segundos)	s (segundos)
Superficie	cm <sup>2</sup> (centímetros cuadrados)	m <sup>2</sup> (metro cuadrado)
Volumen	cm <sup>3</sup> (centímetros cúbicos)	m <sup>3</sup> (metro cúbico)
Densidad (Peso específico)	kg/cm <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Presión y esfuerzo	kg/cm <sup>2</sup>	Pa (Pascuales N/m <sup>2</sup> )
Frecuencia	rad/s (radianes por segundo), Hz (hercios)	Rad/s (radianes por segundo), Hz (hercios)

No obstante, el sistema de unidades seleccionado deberá ser coherente en todo el documento.

Los factores de conversión entre ambos sistemas, son:

Magnitud	Sistema Técnico	Sistema Internacional
Longitud	1 cm	10 <sup>-2</sup> m
Masa	1 kg*	1 kg
Fuerza	1 kg	9,81 N
Superficie	1 cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup>
Volumen	1 cm <sup>3</sup>	10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup>
Densidad (Peso específico)	1 kg/cm <sup>3</sup>	9,8.10 <sup>-6</sup> kg/m <sup>3</sup>
Presión y esfuerzo	1 kg/cm <sup>2</sup>	9,8.10 <sup>-4</sup> Pa
Frecuencia	rad/s , Hz ; 2π Hz= 1 rad/s	Rad/s , Hz ; 2π Hz= 1 rad/s

### 7.3 MATERIALES

#### 7.3.1 ACEROS ESTRUCTURALES

Los perfiles laminados y chapas estructurales se ajustarán en cuanto a su composición, química, condicionantes de suministro, recepción, dureza y tolerancias a la Norma NBE- EA-95 Parte 2 Productos de Acero para Estructuras.

Los materiales empleados en la construcción e instalación de estructuras soporten de antenas presentarán las siguientes características:

El acero estructural utilizado puede ser de dos tipos que corresponden a las siguientes características mecánicas:

S 275 JR (EN 10025)	ST	SI
- Límite elástico a tracción (F <sub>Ty</sub> ).....	2.600 kg/cm <sup>2</sup>	255 MPa
- Límite elástico a compresión (F <sub>Cy</sub> ).....	2.600 kg/cm <sup>2</sup>	255 MPa
- Resistencia máxima a tracción (F <sub>TU</sub> ).....	4.200 a 5.300 kg/cm <sup>2</sup>	412 a 520 MPa
- Resistencia máxima compresión (F <sub>CU</sub> ).....	4.200 a 5.300 kg/cm <sup>2</sup>	412 a 520 MPa
- Alargamiento de rotura (longitudinal/transversal).....	22/20 %	22/20 %
- Tensión admisible .....	1.950 kg/cm <sup>2</sup>	190 MPa
- Módulo elástico a tracción (E <sub>T</sub> ).....	2,1x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>	200.000 MPa
- Módulo elástico a compresión (E <sub>C</sub> ).....	2,1x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>	200.000 MPa
- Coeficiente de Poisson (ν).....	0,3	0,3
- Densidad (peso específico) .....	7.850x10 <sup>-6</sup> kg/cm <sup>3</sup>	77.008 kg/m <sup>3</sup>
- Coeficiente de dilatación térmica lineal (α).....	12x10 <sup>-6</sup> C <sup>-1</sup>	12x10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
- Módulo de elasticidad transversal G=E/2(1+ν).....	0,77x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>	76.923 MPa

<u>S 355 JO (EN 10025)</u>	<b>ST</b>	<b>SI</b>
- Límite elástico a tracción ( $F_{Ty}$ ).....	3.600 kg/cm <sup>2</sup>	350 MPa
- Límite elástico a compresión ( $F_{Cy}$ ).....	3.600 kg/cm <sup>2</sup>	350 MPa
- Resistencia máxima a tracción ( $F_{Tu}$ ).....	5.200 a 6.300 kg/cm <sup>2</sup>	510 a 615 MPa
- Resistencia máxima compresión ( $F_{Cu}$ ).....	5.200 a 6.300 kg/cm <sup>2</sup>	510 a 615 MPa
- Alargamiento de rotura (longitudinal/transversal).....	22/20 %	22/20 %
- Tensión admisible .....	2.600 kg/cm <sup>2</sup>	255 MPa
- Módulo elástico a tracción ( $E_T$ ).....	2,1x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>	200.000 MPa
- Módulo elástico a compresión ( $E_c$ ).....	2,1x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>	200.000 MPa
- Coeficiente de Poisson ( $\nu$ ).....	0,3	0,3
- Densidad (peso específico).....	7.850x10 <sup>-6</sup> kg/cm <sup>3</sup>	77.008 kg/m <sup>3</sup>
- Coeficiente de dilatación térmica lineal ( $\alpha$ ).....	12x10 <sup>-6</sup> C <sup>-1</sup>	12x10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
- Módulo de elasticidad transversal $G=E/2(1+\nu)$ .....	0,77x10 <sup>6</sup> kg/cm <sup>2</sup>	76.923 MPa

Dichos aceros se emplean conjuntamente en la misma estructura, indicándose en los planos y cálculos las barras o chapas que corresponde a cada uno de ellos.

### **7.3.2 TORNILLERÍA**

La tornillería empleada será de acero galvanizado de calidades 8.8 según DIN 267 que estará marcada en la cabeza de la misma. Las dimensiones métricas de los tornillos y tuercas corresponderán con DIN 7990 y DIN 555, respectivamente. Asimismo, todas las uniones llevarán arandelas planas y grower (muelle).

Las propiedades mecánicas para el acero 8.8 indicado, son:

	<b>ST</b>	<b>SI</b>
- Límite elástico .....	6.400 kg/cm <sup>2</sup>	640 MPa
- Resistencia máxima a tracción .....	8.000 kg/cm <sup>2</sup>	800 MPa

### **7.3.3 CIMENTACIÓN**

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de las cimentaciones de los mástiles se estudiará para que sea capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, geológicas y de durabilidad satisfagan sobradamente los condicionantes indicados en este pliego. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible las condiciones de la obra real

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26, 27, 28 y 29 de la EHE. Además, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá el 0,4% del peso del cemento.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en la cimentación deben cumplir con las condiciones impuestas en el Artículo 39, teniendo en cuenta la resistencia de proyecto solicitada.

La resistencia de proyecto  $f_{ck}$  no será inferior a  $200 \text{ kg/cm}^2$  (20 MPa) para el hormigón en masa de la cimentación y para los casos especiales de cimentación con hormigones armados, la resistencia será de  $250 \text{ kg/cm}^2$  (25 MPa), según 30.5 de EHE.

La resistencia a compresión, se refiere a la resistencia de la unidad de producto o amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo a rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 833301:91, refrentadas según UNE 833303:84 y rotas por compresión, según el método de ensayo indicado en la UNE 83304:84.

En cuanto a las condiciones de calidad, coeficientes de conversión y docilidad del hormigón cumplirá con los apartados específicos del Artículo 30 de EHE.

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por un mallazo electrosoldado cuya misión será la del reparto y control de la fisuración, y por tanto no se tienen en cuenta a los efectos de comprobación de Estados Límites Último.

#### **7.3.4 RECUBRIMIENTOS**

Los recubrimientos que se efectuarán a toda la estructura metálica serán:

##### **7.3.4.1 GALVANIZADO EN CALIENTE**

Todos los elementos que configuran el mástil estarán galvanizados en caliente según norma EN/ISO 1462. La galvanización en caliente es el procedimiento de un recubrimiento de zinc y/o de aleaciones de zinc-hierro sobre los productos de hierro y acero, mediante inmersión de los mismos en zinc fundido. El espesor del recubrimiento galvanizado para el acero estructural será:

- Para perfiles con espesor Acero  $> 6 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $85 \mu\text{m}$  (equivalente a  $600 \text{ gr/m}^2$ ) y espesor local de  $70 \mu\text{m}$ .
- Para perfiles con espesor Acero  $> 3 \text{ mm}$  hasta  $\leq 6 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $70 \mu\text{m}$  y espesor local de  $55 \mu\text{m}$ .

El espesor del recubrimiento sobre los elementos roscados centrifugados será:

- Para roscas con diámetro  $d > 20 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $55 \mu\text{m}$  y espesor local de  $45 \mu\text{m}$ .
- Para roscas con diámetro  $d > 6 \text{ mm}$  hasta  $\leq 20 \text{ mm}$ : recubrimiento medio  $50 \mu\text{m}$  y espesor local de  $40 \mu\text{m}$ .

- Para roscas con diámetro  $d \leq 6$  mm: recubrimiento medio  $25\mu\text{m}$  y espesor local de  $20\mu\text{m}$ .

El procedimiento para la toma de muestras y de ensayos, así como el número de áreas a considerar en los aceros, para comprobar las exigencias especificadas serán las indicadas en la referida norma EN/ISO 1461.

El aspecto del recubrimiento debe estar exento de ampollas, excesiva rugosidad, zonas desnudas y gotas punzantes. Tampoco debe contener residuos del flux de galvanización.

La galvanización debe efectuarse con una calidad de zinc que el permita mantener por debajo del 1,5 % el nivel de impurezas, distintas del hierro y estaño, en el baño.

No se admitirán piezas que no estén cubiertas por el recubrimiento galvanizado que se produzcan por contaminación de la superficie del acero con sustancias que no se eliminan durante los tratamientos previos de desengrase y decapado, o por cualquier otra circunstancia que no esté debidamente documentada y justificada.

Antes de efectuarse la galvanización el suministrador comprobará que la calidad, tamaño, orificios de ventilación y drenaje, acabado superficial, etc., son los correctos para que los espesores del recubrimiento de galvanizado sean los requeridos. En el caso de pequeñas piezas, como los tornillos, tuercas, arandelas, etc., la galvanización deberá centrifugarse debido a su pequeño tamaño.

Bajo ningún concepto se efectuarán soldaduras después del proceso de galvanizado.

#### **7.3.4.2 SISTEMA DE PINTADO**

El sistema de pintado cumplirá con la especificación actualizada de Telefónica Móviles España (NA.0003) que aplica también a Telxius Torres España. El sistema de pintado en la estructura se utilizará por tres motivos: por motivos decorativos, por señalización y camuflaje, y para aumentar su duración.

Los requisitos específicos sobre los sistemas de pintado indicadas en la referida norma (NA.0003), se resumen en:

##### **Sistemas de pintado para exposición atmosférica rural**

Este tipo de ambientes cubre zonas apartadas de la costa y alejadas de la actividad industrial o urbana. El ataque corrosivo se debe principalmente a la humedad, lluvia y radiación ultravioleta, pero suele ser menos agresivo que el industrial o el costero. La media de contenido de dióxido

de azufre se supone menor a 10 microgramos por metro cúbico de aire. El contenido de sal en el agua de lluvia se supone menor a 12 miligramos / litro de agua de lluvia.

Sobre todas las superficies ya tratadas conforme a los procedimientos indicados en la norma de referencia, se procederá al sistema de pintado siguiente:

- 1 °) Aplicación de una mano de imprimación epoxi poliamida de dos componentes apta para galvanizado, con un espesor de película seca de 40- 50 micras.
- 2 °) Aplicación de una mano general de acabado a base de poliuretano alifático con repintabilidad ilimitada y con alta retención de brillo y color, con un espesor de película seca de 40 micras.

#### Sistema de pintado para exposición atmosférica costera

Para zona industrial en el que las condiciones de alta humedad, radiación ultravioleta y polución química, que aceleran los procesos de corrosión y que precisan especial atención en lo que respecta al aumento de lluvia ácida. El principal efecto es la corrosión debida al ataque del dióxido de azufre y este medio ambiente se caracteriza por un contenido medio de dióxido de azufre de 10 microgramos/ metro cúbico de aire.

Para zona costera con condiciones de alta humedad, radiación ultravioleta y niebla salina que aceleran el proceso de corrosión, agravado por las partículas contenidas en el aire. Este medio ambiente se caracteriza por un contenido en sal en el agua de lluvia de más de 12 miligramos/ litro agua de lluvia.

Sobre todas las superficies ya tratadas se procederá al sistema de pintado siguiente:

- 1 °) Imprimir el acero galvanizado con una imprimación epoxi poliamida apta para galvanizado y con un espesor de película seca de 40-50 micras.
- 2 °) Aplicación de una mano de acabado con un revestimiento de poliuretano alifático con repintabilidad ilimitada y alta retención de brillo y color, con un espesor de película seca de 50 micras.

#### Sistema de pintado para exposición atmosférica con abrasión/impacto

Sobre todas las superficies ya tratadas el sistema de pintado será el siguiente:

- 1 °) Aplicación sobre la superficie limpia y seca de una imprimación epoxi poliamida apta para galvanizado, con un espesor de película seca de 40-50 micras.
- 2 °) Aplicación de un revestimiento epoxi fibra de vidrio, con un espesor de película seca de 125 micras

3 º) Aplicación de una capa de acabado de poliuretano alifático con repintabilidad ilimitada y con un espesor de película seca de 50 micras.

## **7.4 FABRICACIÓN Y MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS**

Para conseguir el nivel previsto de seguridad estructural especificadas en los diferentes apartados e hipótesis de cálculo el suministrador cumplirá con todos los apartados y condicionantes que se indican a continuación para la fabricación, montaje y ejecución en obra de las estructuras. Si se omite en este pliego algún apartado que pudiera condicionar la estabilidad estructural se aplicará el caso más conservador descrito en el Eurocódigo 3, Código Técnico de la Edificación, EAE o UNE.

### **7.4.1 UNIONES ATORNILLADAS**

Los agujeros para tornillos se efectuarán preferentemente con taladro, pueden, no obstante, realizarse con punzón, que estará siempre en perfecto estado, teniendo en cuenta que se garantice que la calidad obtenida no modifique o altere las características mecánicas del acero.

Los agujeros rasgados se punzarán de una sola vez o bien se formarán punzando o taladrando dos agujeros redondos completados mediante cortadura por llama de alta calidad y mecanizando posterior para asegurar que el tornillo pueda moverse libremente a lo largo del óvalo.

La holgura nominal de los agujeros normalizados será la siguiente:

- 1-1,5 mm para tornillos M12 y M14
- 1,5-2 mm para tornillos M16 y M24.

Los tornillos serán con la espiga sin rosca en toda la longitud de unión, de forma que después de considerar todos los elementos y tolerancias, ni las roscas ni la terminación de la rosca estén en el plano de cortante.

La longitud del tornillo en la unión a cortante será tal que, después del tesado y tras considerar las tolerancias, la espiga con rosca sobresaldrá más allá de la tuerca, al menos dos vueltas libres, y de una vuelta entre la tuerca y la parte de la espiga, además de la terminación de la rosca.

Se utilizarán arandelas planas tanto en la cabeza del tornillo como en la tuerca para asegurar tanto el asentamiento y colocación de la cabeza como para mantener la rosca fuera del cortante o del agujero. Asimismo, en el lado de la tuerca y después de la arandela plana se pondrá una arandela de muelle (grower) para asegurar el apriete del tornillo.

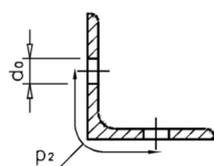
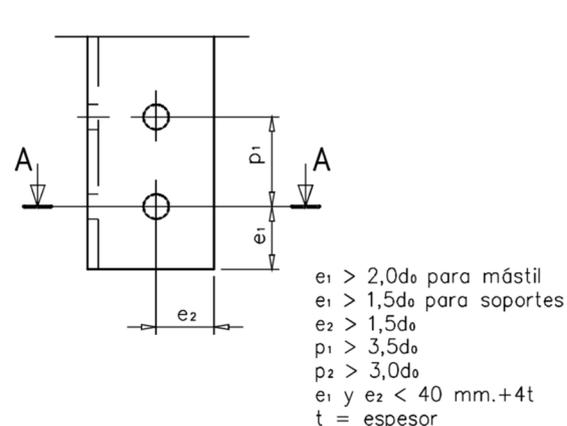
Los pares de apriete se realizarán manual o mecánicamente y se comprobará el par dejado mediante llave dinamométrica. Practicado el apriete el tornillo se efectuará un graneteado en, al menos, tres puntos.

No se permitirán uniones estructurales de barras principales atornilladas con un solo tornillo, necesitando como mínimo dos.

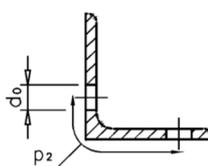
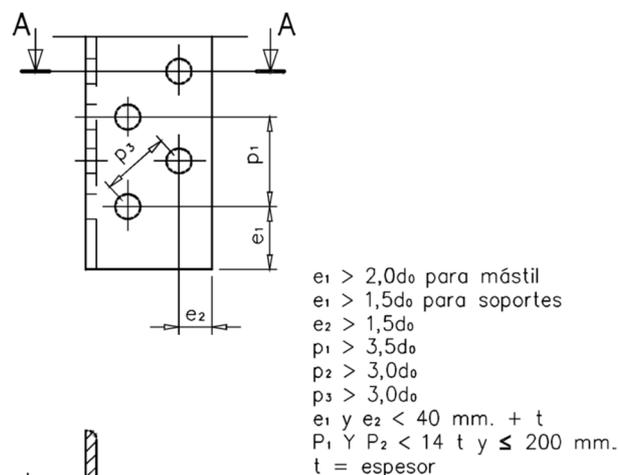
Se dispondrán de forros en todas las uniones indicadas en los planos, de forma que la holgura máxima no supere 2 mm.

La calidad de los tornillos será 8.8.

Las distancias entre los centros de agujeros y a bordes de diámetro  $d_0$  y espesor  $t$  cumplirán con las distancias mínimas y máximas indicadas a continuación:



SECCIÓN A-A



SECCIÓN A-A

#### 7.4.2 UNIONES SOLDADAS Y PLEGADAS

Las uniones soldadas se efectuarán siempre en taller y antes del recubrimiento mediante galvanizado.

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón de soldadura, y antes de ejecutar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales. Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas. La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

Los elementos provisionales de fijación para el montaje, como son los puntos de soldadura, se eliminarán mediante piedra esmeril, fresa, lima u otros procedimientos.

Estos puntos deberán eliminarse por completo una vez realizada parcialmente la soldadura.

Se recomienda que el cebado del arco se haga sobre juntas, y avance respecto a la soldadura. Si es preciso, la soldadura se recargará o esmerilará para que tenga el espesor debido, sin falta ni bombeo excesivo, y para que no presente discontinuidades o rebabas.

Todas las soldaduras a tope se efectuarán con penetración completa, considerando como aquella a la que se produce una penetración completa y una fusión entre el material de base y el de aportación, en todo el espesor de la unión.

En las soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma de raíz que consiste en su saneado y el depósito del cordón de cierre, o del primer cordón dorsal. El saneado consiste en levantar la parte de raíz hasta dejar al descubierto el metal sano de la soldadura, por cualquiera de los procedimientos sancionados en la práctica.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

Será requisito imprescindible para homologar al fabricante presentar la homologación de los soldadores según algún código al uso, preferiblemente, ASME IX.

No se admitirán bajo ningún concepto empalmes soldados de los perfiles principales montantes y diagonales que trabajen a tracción o compresión.

Para determinar la calidad de la soldadura TTE podrá requerir al fabricante inspección de líquidos penetrantes, si la calidad de la misma es insuficiente.

Todos los elementos que componen la estructura llevarán marca de identificación del fabricante y de los planos de taller.

### **7.4.3 MONTAJE EN OBRA**

El suministrador basándose en el Proyecto y Dirección de Obra efectuará el montaje con los siguientes requisitos.

#### **Cimentación**

Dado que las cimentaciones se han calculado por el método de Sulzberger, se tendrán en cuenta en el momento de la ejecución real sobre el terreno que se cumple con las hipótesis y condicionantes de la citada metodología.

Para ello y como base fundamental, el método se basa en un método experimental verificado, en la que para inclinaciones inferiores a  $\alpha < 0,01$ , el terreno se comporta como un cuerpo más o menos plástico elástico, así como que su resistencia crece proporcionalmente a la profundidad de excavación.

Por lo tanto, se admite que el terreno es elástico y por ello los coeficientes de compresibilidad definidos, indican la presión necesaria en  $\text{kg/cm}^2$  para provocar un hundimiento de 1 cm.

Estos coeficientes se obtendrán durante la excavación mediante ensayos reales, y cuya comprobación se puede efectuar observando el terreno y la resistencia que éste opone a la herramienta, en función de las características indicadas en la tabla siguiente.

Naturaleza del Terreno	Peso específico aparente $\text{kg/cm}^3$	Carga admisible $\text{kg/cm}^2$	Coefficiente de compresibilidad $\text{kg/cm}^3$
I.- Rocas en buen estado			
Isótropas		30 – 60	20
Estratificadas (con alguna grietas)		10 – 20	20
II.- Terrenos no coherentes.			
a) Gravera arenosa (mínimo 1/3 de volumen grava hasta 70 mm de tamaño).	$1,8 \times 10^{-3} - 1,9 \times 10^{-3}$	4 - 8	14- 16
b) Arenoso grueso (con diámetros de partículas entre 2 y 0,2 mm).	$1,6 \times 10^{-3} - 1,8 \times 10^{-3}$	2 – 4	10 - 12
c) Arenoso fino (con diámetros de partículas entre 0,2 y 0,002 milímetros).	$1,5 \times 10^{-3} - 1,6 \times 10^{-3}$	1,5 – 3	6 – 8
III.- Terrenos no coherentes sueltos.			
a) Gravera arenosa.	$1,7 \times 10^{-3} - 1,8 \times 10^{-3}$	3 – 5	10 - 12
b) Arenoso grueso.	$1,6 \times 10^{-3} - 1,7 \times 10^{-3}$	2 – 3	8
c) Arenoso fino .	$1,4 \times 10^{-3} - 1,5 \times 10^{-3}$	1 – 1,5	6
IV.- Terrenos coherentes .			
a) Arcilloso duro (*).	$1,8 \times 10^{-3}$	4	8 - 10
b) Arcilloso semi-duro (**).	$1,8 \times 10^{-3}$	2	6 - 8

Nota: (\*) Duro: Los terrenos con su humedad se rompen fácilmente con la mano. Tonalidad general clara.

(\*\*) Semi-duro: Los terrenos con su humedad natural se amasan difícilmente con la mano. Tonalidad en general oscura

El coeficiente de compresibilidad a seleccionar en cada emplazamiento será el obtenido a dos metros de profundidad, mediante estudios prácticos sobre el terreno.

Teniendo en cuenta que la elasticidad del terreno no es debida únicamente a la reacción que el terreno opone a las presiones, sino al frotamiento entre el macizo y el terreno adyacente, no se aplicará este método en terrenos que se haya modificado su índice de rigidez y resistencia a cortadura (depende del frotamiento interno y de la cohesión) así como en terrenos donde su estructura natural haya sido modificada. Ejemplos de este tipo son: terrenos de relleno, fangos turbosos, terrenos pantanosos, arcillosos blandos y fluidos, etc.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la metodología se basa en la resistencia proporcional del terreno, ello significa que es muy importante verificar que la naturaleza del terreno es la misma, por debajo de los dos metros, o en su defecto que los coeficientes seleccionados cubren holgadamente con las características encontradas, así como las tensiones obtenidas.

En el caso de que la dirección de obra o la propiedad estime oportuno que la aplicación de este método no es la apropiada para el terreno encontrado, efectuará un recálculo de la cimentación, basados en la mecánica del suelo, haciendo intervenir las características reales del terreno, cuyos coeficientes de seguridad no serán nunca inferiores a 2,5 veces las tensiones encontradas.

Tampoco se aplicará esta metodología en aquellos terrenos cuyo coeficiente de compresibilidad obtenido a dos metros sea inferior a  $6 \text{ kg/cm}^3$ .

Se situarán y presentarán todos los elementos que componen la cimentación, es decir emparrillado y primer tramo de arranque que, estará perfectamente nivelado.

Posteriormente se procederá a su hormigonado y vibrado, en la que no se debe olvidar introducir los tubos de pvc de entrada de cables, tomas de tierra de herrajes, así como la pendiente de aguas hacia el exterior. Asimismo, se rellenarán mediante hormigón el interior de los montantes para evitar la retención de agua en las esquinas de los mismos.

### **Estructura**

Los elementos que componen la estructura estarán de acuerdo con las dimensiones, detalles y prescripciones indicadas en los planos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento, así como el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ninguno de los elementos constructivos.

El montaje de la estructura se efectuará con el equipo humano y material de montaje adecuado. El armado de los diferentes tramos se efectuará in situ, verificando que todos los elementos se montan en su posición correcta, fundamentalmente, montantes y diagonales. Asimismo, se verificará que los diferentes elementos de unión, tornillos, arandelas, forros son los apropiados.

Se verificará que las uniones entre tramos se efectúan con junta interior y cubre juntas exteriores. Se tendrá especial cuidado en el montaje del tramo de transición verificando, fundamentalmente, los forros y piezas adaptadas a la altura requerida.

Para efectuar el montaje de los soportes en el tramo de instalación de las antenas, se podrá cambiar hacia el interior las diagonales que produzcan interferencias. El montaje de estos soportes sobre el mástil se efectuará siempre cambiando los tornillos por los de calidades indicadas en las uniones (mínimo 8.8) y con la longitud necesaria para poder efectuar los graneteados correspondientes.

Durante los procesos de izado se cuidarán los puntos donde hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que hayan de utilizarse. Si durante este proceso se produjera alguna abolladura o curvatura en alguno de los elementos resistentes, la pieza en cuestión se rechazará y se sustituirá por otra nueva.

El eje del fuste será vertical. La desviación máxima admisible en la punta del fuste con respecto a la vertical no será superior al 0'25 % de la altura del fuste.

## **7.5 CONTROL DE CALIDAD Y DOCUMENTACIÓN**

En el contexto de la presente especificación se entenderá por Control de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer confianza de que las estructuras soporte de antenas, se ejecutan satisfactoriamente.

El Control de Calidad comprende aquellas acciones relacionadas con las características de materiales, construcción y ejecución para que la instalación de estructuras soporte de antenas se efectúe de acuerdo con los requerimientos especificados.

El suministrador deberá contar con el marcado CE y Certificación de Calidad ISO 9001, expedida por AENOR u Organismo capacitado para concederla, o estar en fase de obtención.

### **Plan de Control de Calidad**

El alcance de este Plan abarca la documentación a entregar por el contratista de los materiales y la identificación de los controles que efectuará en la ejecución y pruebas de verificación y homologación de las mismas.

Todas las estructuras irán identificadas por el fabricante mediante etiqueta o mediante graneteado en un punto visible de la estructura con la siguiente identificación:

- XXX:** Anagrama del fabricante e instalador.
- aa:** Año de fabricación.
- dd/mm/aa:** Fecha de instalación.
- NNN:** Número de fabricación de la serie: 001, 002, 003
- TTE:** Telxius Torres España.

Por otro lado, entregará un programa de puntos de inspección que incluirán la identificación de materiales a utilizar y los procedimientos de ensayos, fabricación y pruebas, así como los puntos en los que contratista estime necesario ejercer una actividad de inspección.

Durante la fabricación, los representantes de la Propiedad, tendrán acceso a las instalaciones para realizar las inspecciones necesarias.

Una vez instalada la estructura soporte de antenas, el suministrador entregará por cada emplazamiento una documentación técnica de la ejecución real efectuada. Esta documentación, se entregará también, en soporte informático.

El contratista entregará:

- Un organigrama detallado de la organización de calidad que aplique al contrato objeto del suministro.
- Una lista de los procedimientos de fabricación y pruebas a emplear.
- Un manual de calidad.

### **Requisitos**

El contratista para su inclusión como suministrador aceptado de TTE-TME, deberá presentar un documento con los medios materiales y humanos de los que dispone para efectuar la fabricación de las estructuras soporte de antenas, tanto directos como a terceros, así como la documentación de calidad solicitada anteriormente.

Para efectuar el proceso de calificación, el suministrador ha de fabricar un mástil completo, sin cargo para TTE-TME, que constará de:

- Fabricación y montaje en suelo de un mástil de 30 metros (tramos 0 a 6), incluido toda la tornillería y forros.
- Sistema de acceso y plataformas de trabajo y descanso montado sobre la torre.
- Red de tierra completa, montada sobre torre.
- Fabricación de los siguientes soportes de antenas:
  - Marcos perimetrales.
  - Ménsula retráctil para antena tipo omni.
  - Ménsula retráctil para antena tipo panel.
  - Ménsula fija para antena tipo panel.
  - Galvanizado a efectuar. Muestra.
- Sistema de pintado. Muestra de pintado: rural, industrial costero y abrasivo impacto.

El suministrador ha de presentar un Proyecto de Seguridad junto con las acciones correctoras que se han de aplicar, incluido todos los carteles de prevención y señalizaciones regulados en la actual ley de Prevención de Riesgos Laborales de Ley 31/1995 de 8 de noviembre (RCL 1995\3053).

### Documentación a entregar en cada emplazamiento

El suministrador de estructuras soporte de antenas entregará en cada emplazamiento un proyecto específico de la ejecución real efectuada, que contendrá como mínimo la siguiente documentación, que se entregará también en soporte informático:

- Croquis del fuste donde figuren todas las características mecánicas y geométricas del mástil (perfilería utilizada, tornillería, espesores, etc.).
- Cimentación (dimensiones, coeficiente de compresibilidad utilizado, tornillería o tramo de arranque instalado, mallazo, hormigón utilizado, momento de vuelco, momento resistente y coeficiente de seguridad dejado).
- Tratamiento superficial (galvanizado, tipo de tratamiento en función de ambiente y color), sistema de seguridad, balizamiento (módulo instalado).
- Resultados de los cálculos a capacidad final y resultados de los cálculos con los soportes y antenas instaladas de los elementos más solicitados de cada tramo.

La documentación se entregará a Ingeniería de Construcción de TTE en formato electrónico a través de la plataforma Web de obras y/o Archibus. Para recepcionar la estructura soporte de antenas será requisito indispensable la presentación de dicho documento.

### Ensayo de Carga

TTE-TME podrá requerir, si lo estima necesario, la realización de ensayos de carga en los mástiles para verificar las especificaciones de diseño.

El ensayo consistirá en la comprobación del desplazamiento horizontal del fuste mediante la aplicación de cargas conocidas (curva desplazamiento -mm- fuerza -kg-), consistente en el tiro del fuste con un cable a un punto fijo. La medida de desplazamiento se realizará en puntos que se acordarán previamente, mediante captadores apropiados a las deformaciones estimadas y la fuerza mediante célula de carga.

Los equipos de medida contarán con certificado actualizado de calibración de Laboratorio Oficial, o mediante patrones de calibración.

Si los resultados de estos ensayos no fuesen totalmente satisfactorios, TTE-TME podrá requerir medida de esfuerzos mediante extensometría en puntos más significativos de la estructura.

### Ensayo de Materiales

TTE-TME podrá solicitar cuando así lo estime necesario, comprobar la calidad y características mecánicas de los materiales suministrados mediante ensayos en Laboratorio Oficial Homologado.

Asimismo, podrá requerirse la comprobación de las uniones atornilladas y soldadas, mediante llave dinamométrica calibrada y líquidos penetrantes respectivamente. Si la calidad de la soldadura es deficiente podrán requerirse ensayos radiográficos, exigiendo marca superior a la verde según el International Institute of Welding.

La calidad del hormigonado de la cimentación se realizará de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE.

## 7.6 GARANTÍAS

El suministrador garantizará la torre contra cualquier defecto de fabricación, cimentación, montaje y vicios ocultos, al menos durante un periodo de 10 años a partir de la fecha de montaje de la torre.

## 8 **CALCULOS JUSTIFICATIVOS**

### 8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En este apartado se describen las hipótesis de cálculos y la justificación dimensional de los perfiles, elementos de unión adoptados y accesorios.

La torre debe calcularse considerando lo establecido en el Eurocódigo1, parte 2-4 “Acciones en estructuras. Acciones del viento” y en el Eurocódigo 3, parte 3-1 “Torres y Mástiles”.

La velocidad básica de viento a 10 m del suelo, tendrá un valor mínimo  $V_b=29$  m/s correspondiente a la Zona C del mapa de isotacas de la figura D.1 del Anejo D del CTE “SE-AE-Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación”.

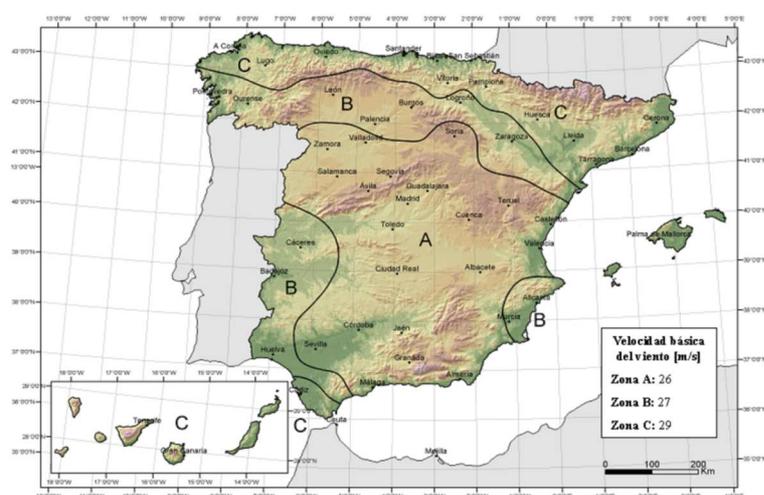


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento,  $v_b$

Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

- Coeficiente Topográfico = 1 correspondiente a terreno llano.
- Categoría de Terreno = Tipo II. Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.

El diseño de la torre se realiza, para que sea capaz de soportar como mínimo la configuración de antenas para tres Operadores incluido Telefónica, definida en el apartado 5.1 del presente pliego y que se resume en la Tabla siguiente:

EQUIPAMIENTO DE ANTENAS PARA EL DISEÑO DE TORRES MSA DE CELOSÍA AUTOSOPORTADAS CON CAPACIDAD PARA 3 OPERADORES												
OPERADOR	ANTENAS	TECNOLOGÍA	BANDAS	TIPO ANTENAS	DIMENSIONES	Sreal Antena m2	Nº	ORIENTACIÓN	UBICACIÓN	ALTURA COLOCACIÓN ANTENAS h(m)	Sreal Operador m2	
OPERADOR 1	RADIO	2G	GSM-900-1800-2100	SECTORIALES RRUS	2,70x0,548x0,1	1,5	3	Tres sectores a 120º	Plataforma Superior	(H-4m)<h<H	6	
			DCS-1800		0,90x0,265x0,2	0,5	3		Detrás Antenas (Efecto Sombra)			
		3G	UMTS-900-2100		RRUs HB	-	12		Plataforma Intermedia			(1/3)H
	4G	LTE-800-1800-2600	RRUs LB<1800		0,40x0,30	9	Plataforma Inferior		(2/3)H			1,13
TRANSMISIÓN	RADIOENLACES	MW	PARABÓLICAS	1D=1,2m o 2 D	1,13	1	Direccional	Plataforma Inferior	(2/3)H	1,13		
OPERADOR 2	RADIO	2G	GSM-900-1800-2100	SECTORIALES RRUS	2,70x0,548x0,1	1,5	3	Tres sectores a 120º	Plataforma Superior	(H-4m)<h<H	6	
			DCS-1800		0,90x0,265x0,2	0,5	3		Detrás Antenas (Efecto Sombra)			
		3G	UMTS-900-2100		RRUs HB	-	12		Plataforma Intermedia			(1/3)H
	4G	LTE-800-1800-2600	RRUs LB<1800		0,40x0,30	9	Plataforma Inferior		(2/3)H			1,13
TRANSMISIÓN	RADIOENLACES	MW	PARABÓLICAS	1D=1,2m o 2 D	1,13	1	Direccional	Plataforma Inferior	(2/3)H	1,13		
OPERADOR 3	RADIO	2G	GSM-900-1800-2100	SECTORIALES RRUS	2,70x0,548x0,1	1,5	3	Tres sectores a 120º	Plataforma Superior	(H-4m)<h<H	6	
			DCS-1800		0,90x0,265x0,2	0,5	3		Detrás Antenas (Efecto Sombra)			
		3G	UMTS-900-2100		RRUs HB	-	12		Plataforma Intermedia			(1/3)H
	4G	LTE-800-1800-2600	RRUs LB<1800		0,40x0,30	9	Plataforma Inferior		(2/3)H			1,13
TRANSMISIÓN	RADIOENLACES	MW	PARABÓLICAS	1D=1,2m o 2 D	1,13	1	Direccional	Plataforma Inferior	(2/3)H	1,13		

Las cargas de antenas sobre la torre se obtendrán de los datos facilitados por los diferentes suministradores de antenas, o en su defecto en función de sus superficies reales aplicándose los coeficientes eólicos que se muestran en la siguiente tabla:

Elemento	Coefficiente de Fuerza Mínimo
Antenas sectoriales de panel	1,3
Antenas parabólicas	1,7
Unidades remotas	1,3
Antenas Omnidireccionales	1,0
Cables	1,0
Radomo cilíndrico	1,0
Accesorios (escaleras, etc...)	1,0

El cálculo y dimensionamiento de la cimentación de la Torre, se efectuará, para diferentes tipos de terrenos, por el método de Sulzberger de cimentaciones al vuelco y con las consideraciones establecidas en la EHE.

En aquellos emplazamientos en los que se prevean condiciones meteorológicas adversas, ubicados en zonas que por su orografía o situación puedan preverse vientos locales o sobrecargas de nieve de intensidad excepcional como alta montaña, desfiladeros, acantilados, que puedan superar la velocidad de viento y los parámetros de diseño de la torre, o bien que sea necesario modificar su cimentación por el tipo de terreno, se realizarán los cálculos necesarios que consideren las características particulares del emplazamiento, con el fin de comprobar si la torre soportaría las cargas de antenas previstas en su diseño, debiendo presentar su suministrador un Proyecto Particular de la Torre que justifique su empleo en el emplazamiento.

## **8.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO**

Las torres se dimensionarán de acuerdo con lo establecido en la Instrucción de Acero estructural EAE, para que puedan soportar las acciones permanentes y variables, combinando dichas acciones con los coeficientes parciales a aplicar en los estados límites últimos y de servicio.

### **8.2.1 ACCIONES ADOPTADAS PARA EL CÁLCULO**

En el cálculo se considerarán las siguientes acciones:

- **Acciones permanentes G**, debidas al peso propio de la torre con su equipamiento de antenas y accesorios.
- **Acciones variables Q**, debidas al viento sobre la torre, equipamiento de antenas y accesorios en la dirección de incidencia más desfavorable así como las sobrecargas de uso y nieve.

No se consideran las acciones, sísmicas, reológicas ni las acciones del terreno.

### **8.2.2 COMBINACIÓN DE ACCIONES**

Se estudiarán las combinaciones más desfavorables de acciones actuando simultáneamente, para las direcciones de viento frontal y en bisectriz a la torre para los dos estados considerados.

#### **8.2.2.1 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO**

Se aplicarán los coeficientes parciales establecidos en la Instrucción de Acero en Edificación EAE, para las diferentes combinaciones de acciones:

- **Combinación de Acciones Permanentes y Variables:**
  - Acciones permanentes gravitatorias 1,35
  - Acciones variables de viento y sobrecargas de uso y nieve 1,50

En este estado estará garantizada la estabilidad de la torre para las cargas de diseño, sin que adquiera deformación permanente, para velocidades de viento de **29m/s**, el estado límite último (ELU), con mayoración de cargas y minoración de la resistencia del acero de valor 1,05, según EAE.

### **8.2.2.2 ESTADO LÍMITE DE SERVICIO**

Los coeficientes parciales establecidos en la Instrucción de Acero en Edificación EAE, para las combinaciones de acciones en este estado son:

- **Combinación de Acciones Permanentes y Variables:**
  - Acciones permanentes gravitatorias 1,0
  - Acciones variables de viento 1,0

El ángulo máximo admisible de desviación de la torre, en el estado de servicio en la dirección de viento más desfavorable, calculando su tangente como cociente de la diferencia de desplazamientos elásticos horizontales existentes entre los nudos de sujeción de los soportes de antenas, dividido por su separación vertical, no será superior a los siguientes valores:

- ❖ Deformación en el Nivel superior de Antenas Sectoriales 1º sexagesimal
- ❖ Deformación en el Nivel intermedio de Antenas parabólicas 0.6º sexagesimal

### **8.2.2.3 CASOS DE CARGA**

Para los dos estados anteriores se considerarán los siguientes casos de carga, mediante combinación de las diferentes acciones permanentes y variables:

#### **Caso 1: Viento Frontal a la Torre:**

##### **1.1 Pesos**

- Pesos del fuste, incluidos elementos (escalera, plataformas, cableado, etc.)
- Pesos de soportes y antenas.

##### **1.2 Sobrecargas**

- Peso de hielo sobre torre
- Peso de dos operarios trabajando sobre los soportes de antenas.

##### **1.3 Carga de viento**

- Viento incidente a 0º perpendicular a la cara de la torre.

**Caso 2: Viento Diagonal a la Torre:****1.1 Pesos.**

- Pesos del fuste, incluidos elementos (escalera, plataformas, cableado, etc.)
- Pesos de soportes y antenas

**1.2 Sobrecargas.**

- Peso de hielo sobre torre
- Peso de dos operarios trabajando sobre los soportes de antenas

**1.3 Carga de viento.**

- Viento incidente a 45º en bisectriz según la diagonal de la torre

La torre se calculará, en ambos casos de carga, para que soporte las siguientes situaciones de proyecto:

- a) Torre con antenas sin mimetizar
- b) Torre con radomo cilíndrico superior

**8.2.3 REQUISITOS DE CÁLCULO**

La torre se ha de calcular para cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Velocidad de viento, parámetros de diseño y equipamiento de antenas:** según lo establecido en el apartado 8.1 "Descripción general". No se instalará esta torre en zonas que por su orografía o situación puedan preverse vientos locales de intensidad excepcional como: alta montaña, desfiladeros, acantilados, etc.
- b) Tensiones de trabajo en las barras:** En las condiciones más desfavorables de carga y de incidencia de viento, no superarán los límites de tensión fijados en la Norma EAE. Las barras se comprobarán tanto a compresión, con su sección total, como a tracción, con su sección neta, descontando los taladros de los tornillos.
- c) Deformación de la torre:** El ángulo máximo admisible de desviación en las antenas, formado entre la torre en reposo y el obtenido por la acción ejercida de todas las cargas aplicadas en la peor situación de incidencia del viento, no será superior a los valores establecidos en el Estado de Servicio.
- d) Esbeltez máxima:** La esbeltez en las barras de trabajo sometidas a compresión no será superior a 150. Para las barras secundarias o de arriostamiento y traccionadas será inferior a 200. Se define como barras principales o de trabajo, aquellas que son imprescindibles desde el punto de vista estructural (montantes, diagonales y algunas horizontales). Se entienden como barras de arriostamiento aquellas que se colocan para reducir la esbeltez de barras principales.

- e) **Barras horizontales:** Se diseñarán para que también puedan soportar una carga puntual de 200 Kg situada en su centro, o una carga repartida de  $250 \text{ Kg.m}^{-1}$ , sin sobrepasar la tensión admisible y una flecha del/250.
- f) **Dimensionamiento de la torre con su cimentación:** se realizará para el Estado Límite Último, considerando las condiciones más desfavorables de los casos de carga indicados anteriormente en la dirección del viento más desfavorable. La cimentación se calculará para diferentes tipos de terreno.

### 8.3 ESTIMACIÓN DE CARGAS SOBRE EL MÁSTIL

#### 8.3.1 CARGAS GRAVITATORIAS

Se consideran las siguientes cargas:

**Peso propio del fuste:** El peso del fuste se ha estimado a partir de las longitudes de barra, secciones de cada una de ellas y densidad del material. El resultado obtenido ha sido:

$$P_{fuste} = 4.890 \text{ kg}$$

**Peso de los accesorios:** El peso estimado de los accesorios (plataformas, escalera de acceso, perfiles soporte se cables, etc.) juntamente con el peso que se adquiere en el galvanizado y pintura puede estimarse en el 25 % del peso propio del fuste.

**Peso de antenas y soportes:** El peso de las antenas previstas en la configuración junto con sus soportes de sujeción a la torre resulta:

- Nivel H a H-4m: Antenas sectoriales.....	1.000 Kg
- Nivel 2H/3: Antenas parabólicas.....	300 Kg
- Nivel H/3: RRU's bandas bajas.....	<u>200 Kg</u>
- Total Antenas y soportes.....	1.500 Kg

**Peso total:**  $4.890 P_{fuste} + 25\% \times 4.890 P_{fuste} + 1.500 P_{accesorios} = 7.652 \text{ Kg}$

#### 8.3.2 SOBRECARGAS GRAVITATORIAS

Las sobrecargas gravitatorias consideradas son las correspondientes a la formación de hielo sobre la estructura y plataformas, y las cargas de instalación o mantenimiento.

Para la estimación de carga de hielo sobre la estructura, se supone que se formará una capa de 3 cm de grueso por todos los lados, en todas las barras del fuste. Para el cálculo se considera el peso específico del hielo en  $\rho = 700 \text{ kg/m}^3$

Por lo tanto, y según los perfiles:

$$P_{hielo} = \text{perímetro perfil} \cdot \text{espesor} \cdot \text{longitud barra} \cdot \rho$$

$$L_{100} = 4 \cdot 0,1 \cdot 0,03 \cdot 20 \cdot 700 = 168 \text{ kg}$$

$$L_{120} = 4 \cdot 0,12 \cdot 0,03 \cdot 60 \cdot 700 = 605 \text{ kg}$$

$$L_{150} = 4 \cdot 0,15 \cdot 0,03 \cdot 44 \cdot 700 = 555 \text{ kg}$$

En el cálculo se considera que la magnitud de carga de hielo, permite suponer que la carga de nieve (para altitudes por encima de 2.000 m se debe considerar 200 kg/m<sup>2</sup> sobre plataformas) queda absorbida dentro de la de hielo. Por último, se añade una carga adicional de 150 kg, correspondiente a la formación de hielo sobre el soporte de antenas sectorial eso a la equivalencia de dos personas de 75Kg trabajando.

Por lo tanto la sobrecarga de peso estimada para la torre de 30 m de altura será:

Peso hielo (Kg)	3.093
Personas (kg)	150
Peso Total (Kg)	3.243

### **8.3.3 DETERMINACIÓN DE LA CARGA DEL VIENTO**

La acción del viento es de naturaleza variable y se determina de acuerdo al Eurocódigo 1, parte 2-4: "Acciones en estructuras. Acciones del viento".

Los valores representativos de la carga de viento se obtendrán a partir de la determinación del estado de viento de proyecto en la localización geográfica considerada.

#### **8.3.3.1 ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA TORRE Y ACCESORIOS**

Para el cálculo de la acción del viento sobre torres de celosía de sección prácticamente constante y esbeltez (altura/anchura > 2) y accesorios a su altura correspondiente, se emplea la siguiente expresión:

$$F = q_{ref} \cdot C_{e(z)} \cdot C_f \cdot C_d \cdot A \text{ (kp)}$$

**q<sub>ref</sub>**: Presión dinámica de referencia

**C<sub>e(z)</sub>**: Coeficiente de exposición a la altura (z) sobre el terreno

**C<sub>f</sub>**: Coeficiente de fuerza

**C<sub>d</sub>**: Coeficiente dinámico

**A**: Área expuesta de la torre

**Velocidad media del viento:**

La velocidad media del viento  $V_m(z)$  a una altura  $z$  por encima de terreno, depende de la rugosidad y la orografía del terreno, así como de la velocidad básica del viento  $V_b$ . Su valor se determina mediante la expresión siguiente:

$$V_m(z) = C_{r(z)} \cdot C_{t(z)} \cdot V_b$$

**$V_b=29$  m/s** correspondiente a un período de retorno de 50 años en la Zona C del mapa de isotacas (figura D.1 del Anejo D del CTE "SE-AE-Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación"). Es equivalente a la velocidad de referencia  $V_{ref}$  del Eurocódigo, definida como la velocidad media durante 10 minutos a una altura de 10 m sobre el suelo en un terreno de categoría II.

**$C_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$**  : Factor de rugosidad del terreno que determina la variación de velocidad con la altura. Se considera para el cálculo en ubicaciones normales una categoría del terreno tipo II en el que el coeficiente  **$k_r=0,19$**

**$C_t(z)=1$**  : Coeficiente topográfico para pendientes a barlovento  **$\Phi < 5\%$** .

En aquellos emplazamientos en los que las torres vayan ubicadas en zonas costeras o sobre acantilados y escarpados, colinas y sierras, el suministrador realizará el cálculo para comprobar su estabilidad, considerando parámetros de diseño adecuados a las características reales del emplazamiento.

**Presión dinámica de referencia**

La presión dinámica de referencia se determina en función de la velocidad básica de referencia y la densidad del aire.

$$q_{ref} = \rho \cdot (V_b)^2 / 2 \quad (\text{N/m}^2) = V_b^2 / 16 \quad (\text{Kg/m}^2)$$

**$\rho$**  : Peso específico del aire ( $1.25 \text{ Kg/m}^3$ ) a la altura del mar y  $15^\circ\text{C}$  de temperatura

**Coeficiente de exposición**

Este coeficiente tiene en cuenta los efectos que la rugosidad del terreno, la topografía y la altura sobre el nivel del suelo, suponiendo ráfagas cuasiestáticas con factor de pico  $g=3,5$  se determina mediante la expresión:

$$C_{e(z)} = C_{r(z)}^2 \cdot C_{t(z)}^2 \cdot (1 + 2gI_v)$$

**$I_v(z)$**  : Intensidad de turbulencia =  $K_r / (C_{r(z)} \cdot C_{t(z)})$

**$g$**  : Factor de pico = 3,5

Resultando una **Presión  $q(z)$**  utilizada para calcular la acción que ejerce el viento, a una altura  **$z$**  del suelo:

$$q(z) = C_{r(z)}^2 \cdot C_{t(z)}^2 \cdot [1 + 7 I_{v(z)}] \cdot V_b^2 / 16 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

**Coefficiente de fuerza para torres de celosía**

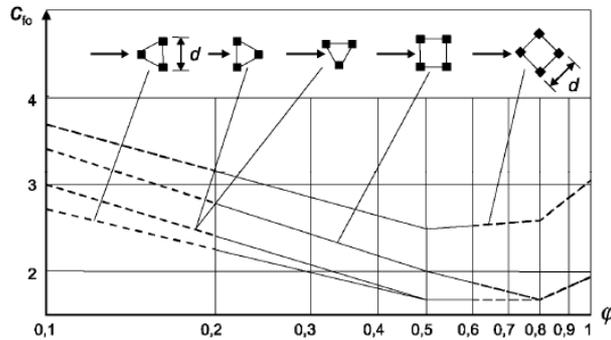
$$C_{f(z)} = \psi(z) \cdot C_{fo(z)}$$

**$C_{fo}(z)$** : Coeficiente de fuerza básico, función de la relación de solidez  **$\phi(z)$**

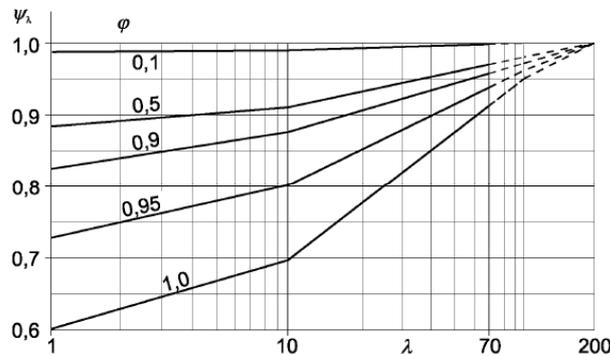
**$\psi(z)$**  : factor de reducción o efecto cola, función de la relación de solidez  **$\phi(z)$**  y de la esbeltez de la estructura  **$\lambda$**

**$\phi(z)$**  :  **$A_n/A_b$**  Superficie neta de la cara / Superficie bruta de la cara

Para la determinación del coeficiente de fuerza básico  **$C_{fo}(z)$** , en función de la esbeltez, en torres de celosía tridimensionales con elementos angulares utilizaremos el grafico siguiente:



Para la determinación del factor de reducción  **$\psi(z)$** , se utiliza el grafico:



**$\lambda$** : Esbeltez efectiva de la estructura:

- Para alturas  **$H$**  de la torre  $\geq 50$  m  $\lambda = 0.7 H/b$

- Para alturas H de la torre  $\leq 15$  m  $\lambda = H/b$
- Para valores intermedios de H,  $\lambda$  se interpolará linealmente

b : Anchura de la torre en el tramo  $H/2 = 0,7$ m

Si  $\lambda > 70$  se tomará  $\lambda = 70$

### **Coefficiente dinámico Cd**

El Factor dinámico  $C_d$  se determina de acuerdo al “Eurocódigo 1, Parte 2-4, Anexo B”. Su valor es constante para toda la altura de la torre y para este tipo de estructuras, de celosía, puede adoptar valores comprendidos entre 1,0 y 1,20.

### **Área expuesta**

#### **Área expuesta de la Torre**

En torres de celosía, la acción del viento **F** sobre la estructura del fuste, se calculará por tramo de torre, en función del área neta de la cara. Esta superficie varía, para las diferentes alturas, en función de los perfiles empleados en cada tramo.

***En el nivel superior de antenas se considerará un factor de sombra sobre la torre de 0,5. Cuando se instale radomo se considerará sólo la superficie de exposición del mismo.***

Además, se considerará la acción del viento sobre los diferentes accesorios:

- Escaleras de acceso
- Perfiles soporte de guías de cables verticales

#### **Área expuesta de la escalera y perfiles de sujeción de cables**

La escalera de acceso está compuesta por montantes de L50mm con peldaños  $\Phi=20$ mm y los perfiles soporte de cables por L45mm. El área expuesta al viento de estos elementos es aproximadamente de  $0,25$  m<sup>2</sup>/ml por metro lineal de torre, resultando una carga de viento sobre estos elementos:

$$F_{(\text{escalera} + \text{guiaondas})} = q(z) \cdot C_f \cdot A$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura z

$C_f$ : Coeficiente de fuerza = 1,2

A: área expuesta por metro lineal de torre =  $0,25 \times 1 = 0,25$ m<sup>2</sup>/ml

Se considera factor de sombra del 0,75 por estar en el interior de la torre

$$F_{\text{(escalera)}} = q(z) \times 1,20 \times 0,25 \times 1 \times 0,75 = \mathbf{0,22 \cdot q(z)} \quad (\mathbf{Kg/ml})$$

Los cables de conexión desde los equipos a las antenas, van agrupados en morsetos de 3 cables, que son de diferentes tipos:

- Cables de fibra óptica y alimentación entre equipos de radio y RRUs
- Cables coaxiales entre RRUs y antenas sectoriales
- Cables coaxiales entre equipos de transmisión y antenas parabólicas

La carga de viento por metro lineal distribuida a lo largo de la torre considerando la exposición frontal sobre 10 cables en una cara de la torre, resulta:

$$F_{\text{(cables de antenas)}} = q(z) \cdot n \cdot C_f \cdot A$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la parábola

$n$  : número de cables expuestos en la cara de la torre = 10, resto en hileras

$C_f$  : Coeficiente de fuerza del cable = 1,0

$D$ : diámetro medio del cable = 0.013m

$A$ : área expuesta por metro lineal de torre =  $0,013 \times 1 = m^2/ml$

$$F_{\text{(cables de antenas)}} = q(z) \times 10 \times 1,40 \times 0,013 \times 1 = \mathbf{0,18 \cdot q(z)} \quad (\mathbf{Kg/ml})$$

$$\text{Total} = (0,22 + 0,18) \cdot q(z) \quad (\mathbf{kg/ml})$$

### **8.3.3.2 ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS ANTENAS Y CABLES DE CONEXIÓN**

La torre se calculará para que pueda soportar la configuración de antenas distribuidas en sus correspondientes orientaciones, definida en el apartado "8.1 Descripción general". En el caso de que se desconozcan las antenas reales a instalar, se determinarán las cargas de viento en función de sus superficies reales, afectadas por los coeficientes eólicos mínimos definidos en el mismo apartado.

En el anexo 9.1 "Características de las Antenas" figuran las dimensiones, pesos y cargas de viento para las antenas habitualmente empleadas.

- **NIVEL H a H-4m: Antenas sectoriales:**

Se consideran 3 Operadores, cada uno con 3 Antenas Hexa-banda (superficie máxima  $1,5m^2$ /antena con RRUs en su parte posterior con efecto sombra completo), más 3 Antenas de 3.5 MHz (superficie máxima  $0,5m^2$  con RRUs integradas, orientadas a  $120^\circ$ ).

La carga de viento en este nivel considerando que el viento incide frontalmente a una orientación:

$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = q(z) \cdot N \cdot C_f \cdot A \cdot (1 + 2 \cdot \cos 60^\circ)$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la antena

$N$  : número de Operadores = 3

$C_f$  : Coeficiente de fuerza de antena sectorial = 1,3

$A$  : área expuesta por sector y operador =  $(1,5 + 0,5) = 2\text{m}^2$

Se considera factor de sombra de 0,9 sobre las antenas posteriores

$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = q(z) \times 3 \times 1,30 \times (1,5 + 0,5) \times (1 + 2 \cdot \cos 60^\circ \times 0,9) = 14,8 \cdot q(z) \text{ (Kg)}$$

$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = 14,8 \cdot q(z) = 14,8 \times 164,469 = 2.434 \text{ (Kg)}$$

En algunos emplazamientos puede ser necesario instalar en este nivel un radomo de geometría cilíndrica de dimensiones (altura 4m, diámetro 3,7m), para camuflaje las antenas sectoriales, siendo la carga de viento resultante:

$$F_{(\text{Radomo})} = q(z) \cdot C_f \cdot S$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura del radomo

$C_f$  : Coeficiente de fuerza del radomo cilíndrico = 1,0

$A$  : área expuesta del radomo expuesta al viento =  $3,7\text{m} \times 4\text{m} = 14,8\text{m}^2$

$$F_{(\text{Radomo antenas sectoriales})} = q(z) \times 1,0 \times 14,8 = 14,8 \cdot q(z) \text{ (Kg)}$$

$$F_{(\text{antenas sectoriales})} = 14,8 \cdot q(z) = 14,8 \times 164,5 = 2.434 \text{ (Kg)}$$

- **NIVEL 2H/3: Antenas Parabólicas:**

Se consideran 3 Operadores con 2 Parábolas de diámetro 0,6m cada uno, o 1 Parábola de diámetro 1,2m.

La carga de viento en este nivel actuando frontalmente sobre las tres parábolas de 1,2m de diámetro resulta:

$$F_{(\text{antenas parabólicas})} = q(z) \cdot n \cdot C_f \cdot S$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la parábola

$N$  : número de Operadores = 3

$C_f$  : Coeficiente de fuerza de la parábola = 1,7

$A$  : área expuesta de parábolas por operador =  $1,13\text{m}^2$

$$F_{(\text{Antenas parabólicas})} = q(z) \times 3 \times 1,70 \times 1,13 = 5,8 \cdot q(z) \text{ (Kg)}$$

$$F_{(\text{antenas parabólicas})} = 5,8 \cdot q(z) = 5,8 \times 120 = 696 \text{ (Kg)}$$

- **NIVEL H/3: Unidades remotas de bandas bajas RRUs LB:**

En este nivel está previsto instalar las Unidades Remotas de bandas bajas de frecuencia, considerándose 9 unidades por cada operador, resultando la siguiente carga de viento:

$$F(\text{unidades remotas}) = q(z) \cdot n \cdot C_f \cdot S$$

$q(z)$  : Presión dinámica efectiva a la altura de la parábola

$N$  : número de Operadores = 3

$C_f$  : Coeficiente de fuerza RRU = 1,3

$A$ : área expuesta de RRUs por operador = 1m<sup>2</sup>

$$F(\text{unidades remotas de bandas bajas}) = q(z) \times 3 \times 1,30 \times 1 = \mathbf{3,9 \cdot q(z) \text{ (Kg)}}$$

$$F(\text{unidades remotas de bandas bajas}) = \mathbf{3,9 \cdot q(z) = 3,9 \times 107 = 417 \text{ (Kg)}}$$

#### **8.3.4. MODELO MATEMÁTICO EMPLEADO: DIMENSIONAMIENTO Y RESULTADOS**

El modelo matemático empleado para efectuar los cálculos, es mediante la generación de nudos y barras cuya geometría corresponde con las dimensiones físicas del fuste. El programa de cálculo utilizado es ALCE.

La torre se calcula como celosía, trabajando las barras a esfuerzo axial (tracción /compresión). Se ha dividido en 6 tramos, formados cada uno por barras de iguales características mecánicas, que se consideran articuladas en sus extremos de unión a los nudos de transmisión de los esfuerzos. Los cuatro nudos de apoyo situados en el arranque del tramo 1 inferior (cimentación), se han considerado restringidos en sus desplazamientos en todas las direcciones.

Las diferentes cargas tanto de antenas como las de la torre con sus accesorios se han aplicado siempre repartidas sobre los nudos de la torre.

El dimensionamiento de los perfiles de la torre se ha realizado considerando los esfuerzos sobre las barras comprobándose su resistencia según norma EAE. Asimismo, se ha efectuado el dimensionamiento de las uniones atornilladas a cortante y aplastamiento.

Para la comprobación de la deformación, se han obtenido como resultado los desplazamientos y giros máximos en los nudos correspondientes a los niveles de antenas.

La cimentación se ha diseñado para terrenos de diferentes características, considerando las reacciones en la base de la torre de 30m. Aunque se instalen mástiles de alturas inferiores ,15m 20m y 25m, irán con la misma base que la torre de mayor altura con el fin de que puedan recrecerse en el futuro hasta su altura máxima.

**DIMENSIONAMIENTO DE LA TORRE**

El dimensionamiento se realizará de acuerdo a la Instrucción de acero estructural EAE (2011).

Se realizará el cálculo de las barras considerándolos esfuerzos a que estén sometidas. En barras sometidas a esfuerzos axiales de compresión se comprobará su resistencia por pandeo y también a esfuerzos axiales de tracción considerando su sección neta.

1) Resistencia de cálculo axial de tracción

$N_{Ed}$  = Valor de cálculo del esfuerzo axial (valor absoluto).

$N_{t,Rd}$  = Resistencia de cálculo de la sección a tracción.

Deberá cumplirse:  $\varphi_{At} = N_{Ed} / N_{t,Rd} \leq 1$

Se tomará para  $N_{t,Rd}$  el menor valor de:

$$N_{p,Rd} = A \cdot (F_y / 1.05) \quad \text{y} \quad N_{u,Rd} = (0.9 A_{neta} \cdot F_u) / 1.25$$

Donde  $A_{neta}$  = Área descontando la sección del taladro

En el caso de diagonales atornilladas en una única ala el esfuerzo de tracción se calculará mediante las siguientes expresiones:

Con 1 tornillo  $N_{u,Rd} = \frac{2(e_2 - 0,5d_0) t f_u}{\gamma_{M2}}$

Con 2 tornillos  $N_{u,Rd} = \frac{\beta_2 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}}$

Con 3 ó más tornillos  $N_{u,Rd} = \frac{\beta_3 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}}$

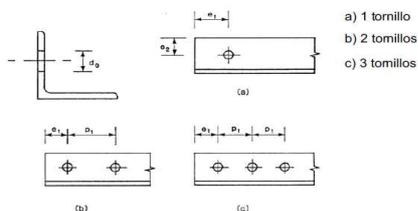
siendo:

$\beta_2$  y  $\beta_3$  Coeficientes de reducción que dependen de la separación  $p_1$  tal y como se indica en la tabla 58.5. Para valores intermedios de  $p_1$ , el valor de  $\beta$  puede determinarse por interpolación lineal.

$A_{net}$  Área neta del angular. Para un angular de lados desiguales unidos por su lado menor,  $A_{net}$  se podrá tomar igual al área neta de la sección de un angular equivalente de lados iguales del mismo tamaño del lado menor.

Tabla 58.5: Coeficientes de reducción  $\beta_2$  y  $\beta_3$

Separación	$p_1$	$\leq 2,5 d_0$	$\geq 5,0 d_0$
2 tornillos	$\beta_2$	0,4	0,7
3 ó más tornillos	$\beta_3$	0,5	0,7



2) Resistencia de cálculo axial de compresión

$N_{Ed}$  = Valor de cálculo del esfuerzo axial (valor absoluto).

$N_{b,Rd}$  = Resistencia de cálculo de la sección a compresión con efecto de pandeo

Deberá cumplirse:  $\varphi_{Ac} = N_{Ed} / N_{b,Rd} \leq 1$

Siendo:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot (A \cdot F_y / 1.05)$   $A$  (perfiles clase 1,2 y 3) y  $A_{eff}$  (para perfiles clase 4)

$\chi$  es el coeficiente de reducción para el modo de pandeo considerado

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda \alpha^2}} \quad \text{cumpliéndose } \chi \leq 1.0$$

El valor de  $\Phi$  será :

$$\Phi = 0.5 [ 1 + \alpha(\lambda_a - 0.2) + \lambda_a^2 ]$$

$\bar{\lambda}$  = la esbeltez adimensional  $\bar{\lambda} = \lambda / \lambda_E$

$\lambda$  es la esbeltez teórica de la pieza

y  $\lambda_E = 93,9\varepsilon$  con  $\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} f_y$  en  $N/mm^2$

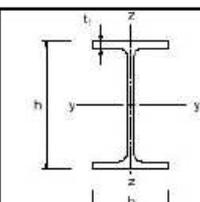
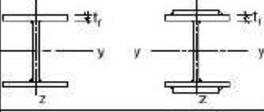
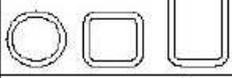
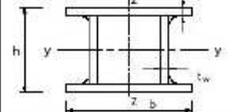
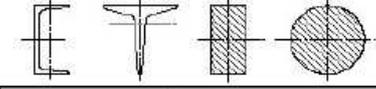
$\alpha$  es el coeficiente de imperfección

Tabla 35.1.2.a. Valores del coeficiente de imperfección

Curva de pandeo	$a_0$	a	b	c	d
Coficiente de imperfección $\alpha$	0,13	0,21	0,34	0,49	0,76

*Elección de la curva de pandeo por cada sección transversal*

Tabla 35.1.2.b. Elección de las curvas de pandeo

Sección transversal	Límites	Pandeo alrededor del eje	Curva de pandeo		
			S 235 S 275 S 355 S 420	S 460	
 <p>Secciones de perfiles laminados</p>	$t_f < 40 \text{ mm}$	y-y z-z	a	a <sub>0</sub>	
			b	a <sub>1</sub>	
	$40 \text{ mm} < t_f \leq 100$	y-y z-z	b	a	
			c	a	
$t_f \leq 100 \text{ mm}$	y-y z-z	b	a		
		c	a		
$t_f > 100 \text{ mm}$	y-y z-z	d	c		
		d	c		
 <p>Secciones de vigas en I armadas soldadas</p>	$t_f \leq 40 \text{ mm}$	y-y z-z	b c	b c	
	$t_f > 40 \text{ mm}$	y-y z-z	c d	c d	
 <p>Secciones de perfiles huecos</p>	Acabados en caliente	cualquiera	a	a <sub>0</sub>	
	Conformados en frío	cualquiera	c	c	
 <p>Secciones de vigas en cajón armadas soldadas</p>	En general (excepto caso recusado inferior)	cualquiera	b	b	
	Soldadura gruesa $t_w > 0,5t_f$ $b/t_w \leq 30$ $h/t_w < 30$	cualquiera	c	c	
 <p>Secciones de perfiles en U, en T y</p>			cualquiera	c	c
 <p>Secciones de perfiles angulares</p>			cualquiera	b	b

Teniendo en cuenta las expresiones anteriores, los resultados obtenidos se presentan resumidamente en las siguientes tablas para montantes y diagonales. Se presenta únicamente el perfil más solicitado de cada tramo en la dirección de incidencia del viento más desfavorable.

### Cálculo a tracción

*(Hipótesis de cargas de antenas SIN mimetizar, caso más desfavorable)*

TRAMO	Nº BARRA	TIPO DE BARRA	PERFIL	ACERO	ANCHO DEL ALA h (mm)	ESPESOR ALA t (mm)	CLASE	Aneta (cm2)	Área (cm2)	f <sub>y</sub> (N/mm2)	f <sub>u</sub> (N/mm2)	Y <sub>M0</sub>	Y <sub>M1</sub>	Y <sub>M2</sub>	N <sub>ED</sub> kp	Nu,Rd kp	Relación
1	2	MONTANTE	150X18	355	150	18	3	42	51	355	490	1,05	1,05	1,25	132155	151.046	0,87
2	5	MONTANTE	150X15	355	150	15	3	35,5	43	355	490	1,05	1,05	1,25	104953	127.670	0,82
3	11	MONTANTE	120X15	355	120	15	3	26,4	33,9	355	490	1,05	1,05	1,25	68149	94.943	0,72
4	15	MONTANTE	120X15	355	120	15	3	27,6	33,9	355	490	1,05	1,05	1,25	48219	99.259	0,49
5	21	MONTANTE	120X10	355	120	10	3	19,8	23,18	355	490	1,05	1,05	1,25	22692	71.207	0,32
6	25	MONTANTE	100X10	355	100	10	3	15,8	19,2	355	490	1,05	1,05	1,25	10151	56.822	0,18
1	34	DIAGONAL	70X7	275	70	7	3	8,21	9,4	275	430	1,05	1,05	1,25	8537	15.354	0,56
2	39	DIAGONAL	70X7	275	70	7	3	8,21	9,4	275	430	1,05	1,05	1,25	7932	15.354	0,52
3	44	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,23	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25	6500	12.993	0,50
4	49	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,23	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25	5740	12.993	0,44
5	54	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,35	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25	4083	12.519	0,33
6	59	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,35	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25	3022	12.519	0,24

## Cálculo a compresión

*(Hipótesis de cargas de antenas SIN mimetizar, caso más desfavorable)*

TRAMO	Nº BARRA	TIPO DE BARRA	PERFIL	ACERO	ANCHO DEL ALA h (mm)	ESPESOR ALA t (mm)	CLASE	Aneta (cm <sup>2</sup> )	Área (cm <sup>2</sup> )	fy (N/mm <sup>2</sup> )	fu (N/mm <sup>2</sup> )	YM0	YM1	YM2
1	2	MONTANTE	150X18	355	150	18	3	42	51	355	490	1,05	1,05	1,25
2	5	MONTANTE	150X15	355	150	15	3	35,5	43	355	490	1,05	1,05	1,25
3	11	MONTANTE	120X15	355	120	15	3	26,4	33,9	355	490	1,05	1,05	1,25
4	15	MONTANTE	120X15	355	120	15	3	27,6	33,9	355	490	1,05	1,05	1,25
5	21	MONTANTE	120X10	355	120	10	3	19,8	23,18	355	490	1,05	1,05	1,25
6	25	MONTANTE	100X10	355	100	10	3	15,8	19,2	355	490	1,05	1,05	1,25
<hr/>														
1	34	DIAGONAL	70X7	275	70	7	3	8,21	9,4	275	430	1,05	1,05	1,25
2	39	DIAGONAL	70X7	275	70	7	3	8,21	9,4	275	430	1,05	1,05	1,25
3	44	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,23	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25
4	49	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,23	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25
5	54	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,35	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25
6	59	DIAGONAL	70X6	275	70	6	3	7,35	8,13	275	430	1,05	1,05	1,25

CURVA DE PANDEO	α	λ	L <sub>CR</sub> (cm)	EJE RADIO GIRO	i (cm)	λ <sub>E</sub>	ε	φ	χ	N <sub>ED</sub> kp	Nb,Rd kp	Relación
b	0,34	0,577	200	X	4,54	76	0,81	0,73	0,85	132.155	149.161	0,89
b	0,34	0,573	200	X	4,57	76	0,81	0,73	0,85	104.953	126.036	0,83
b	0,34	0,723	200	X	3,62	76	0,81	0,85	0,77	68.149	90.017	0,76
b	0,34	0,723	200	X	3,62	76	0,81	0,85	0,77	48.219	90.017	0,54
b	0,34	0,713	200	X	3,67	76	0,81	0,84	0,78	22.692	62.004	0,37
b	0,34	0,861	200	X	3,04	76	0,81	0,98	0,69	10.151	45.398	0,22
<hr/>												
b	0,34	1,457	172	MIN	1,36	87	0,92	1,78	0,36	8.537	8.998	0,95
b	0,34	1,457	172	MIN	1,36	87	0,92	1,78	0,36	7.932	8.998	0,88
b	0,34	1,446	172	MIN	1,37	87	0,92	1,76	0,36	6.500	7.873	0,83
b	0,34	1,446	172	MIN	1,37	87	0,92	1,76	0,36	5.740	7.873	0,73
b	0,34	1,446	172	MIN	1,37	87	0,92	1,76	0,36	4.083	7.873	0,52
b	0,34	1,446	172	MIN	1,37	87	0,92	1,76	0,36	3.022	7.873	0,38

## Dimensionamiento de los tornillos

El cálculo de los tornillos de los diferentes tramos se ha efectuado comprobando su resistencia a los esfuerzos de cortadura y verificado su resistencia al aplastamiento.

Tal como fija la Norma EAE parte 58.6 (2011), para la determinación de la resistencia de un tornillo sometido a cortadura, se emplea la siguiente expresión:

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \times f_{ub} \times A \times n}{\gamma_{M2}}$$

Siendo:

$f_{ub}$  = Resistencia última del acero del tornillo, calidad 8.8

$\gamma_{M2}$  = 1,25 para el estado límite último

A = Área de la sección bruta (sección transversal situada en zona lisa de la espiga)

n = es el número de planos de corte

Para la comprobación por aplastamiento de la chapa por efecto de la presión del tornillo sobre ésta, la Norma EAE parte 58.6 (2011), establece la siguiente expresión:

$$F_{b,Rd} = \frac{\beta \times \alpha_b \times f_u \times d \times t}{\gamma_{M2}}$$

$f_u$  = Resistencia última del acero de los perfiles de unión

$\gamma_{Mb}$  = 1,25 para el estado límite último

$d$  = diámetro del tornillo

$d_o$  = diámetro del agujero

$t$  = espesor mínimo de las chapas de unión

$\alpha_b$  = Coeficiente = Mín. ( $e_1/3d_o$ ;  $(p_1/3d_o)-1/4$ ;  $f_{ub}/f_u$ ; 1)

$e_1$  = distancia mín a borde de chapa ( $1,2 \cdot d_o$ )

$p_1$  = distancia mín entre taladros ( $2,2d_o$ )

$\beta$  otro coeficiente igual al menor de los valores:

$$\frac{2,8 e_2}{d_o} - 1,7; \quad \frac{1,4 p_2}{d_o} - 1,7; \quad 2,5$$

Para uniones de solape único con una sola fila de tornillos, la resistencia al aplastamiento, calculada según las expresiones anteriores, se limitará como máximo al valor:

$$F_{b,Rd} = 1,5 f_u d t / \gamma_{M2}$$

Considerando las expresiones anteriores se presentan los resultados del dimensionamiento de los tornillos para montantes y diagonales, en los diferentes tramos del fuste de la torre.

***(Hipótesis de cargas de antenas SIN mimetizar, caso más desfavorable)***

ESTADO DE LA TORNILLERÍA												
	UNIÓN TRAMO	Tornillo	Calidad	fub (kg/cm <sup>2</sup> )	Sc (cm <sup>2</sup> )	nc	nsc	Nb mayorado (kg)	Nt Aplastamiento (kg)	Coef. Aplastamiento	Esfuerzo máx. corte (kg)	Coef. Cort
MONTANTES	150x18 // 150x18	24	8,8	8.000	4,52	8	2	132.155	160.942	1,22	277.948	2,1
	150x18 // 150x15	24	8,8	8.000	4,52	8	2	104.953	134.118	1,28	277.948	2,6
	150x15 // 120x15	24	8,8	8.000	4,52	6	2	68.149	129.470	1,90	208.461	3,1
	120x15 // 120x15	20	8,8	8.000	3,14	6	2	48.219	107.892	2,24	144.764	3,0
	120x15 // 120x10	16	8,8	8.000	2,01	6	2	22.692	57.542	2,54	92.649	4,1
	120x10 // 100x10	16	8,8	8.000	2,01	6	2	10.151	57.542	5,67	92.649	9,1
DIAGONALES	70x7	16	8,8	8.000	2,01	2	1	8.537	11.782	1,38	15.442	1,8
	70x7	16	8,8	8.000	2,01	2	1	7.932	11.782	1,49	15.442	1,9
	70x6	14	8,8	8.000	1,54	2	1	6.500	8.836	1,36	11.822	1,8
	70x6	14	8,8	8.000	1,54	2	1	5.740	8.836	1,54	11.822	2,1
	70x6	12	8,8	8.000	1,13	2	1	4.083	7.574	1,85	8.686	2,1
	70x6	12	8,8	8.000	1,13	2	1	3.022	7.574	2,51	8.686	2,9

**Deformación de la Torre: Giros y desplazamientos obtenidos:**

El desplazamiento y giro máximo en la torre de 30 m, se ha calculado para el Estado de Servicio (sin mayoración de cargas), obteniéndose para los diferentes niveles de antenas los siguientes valores:

NIVEL ANTENAS	H (m)	2H/3 (m)	H/2 (m)
Δ Desplazamiento (m)	(0,2886 – 0,2754) m	(0,1461-0,1225) m	(0,0435 – 0,0294) m
Distancia nudos (m)	1	2	2
Giro sexagesimal °	0,76 °	0,60 °	0,40 °
Ángulo admisible °	1°	0,6°	-

El valor de la tangente del ángulo de desviación de la torre, en la dirección de viento más desfavorable, se ha obtenido como cociente de la diferencia de desplazamientos elásticos horizontales existentes entre los nudos de las secciones de sujeción de los soportes de antenas, dividido por su separación vertical, no siendo superiores a los ángulos admisibles.

**8.4 CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN**

La cimentación se calcula por el método de cimentaciones al vuelco Sulzberger que establece las siguientes hipótesis:

- El ángulo máximo que puede girar el macizo de hormigón es  $\text{tg}\alpha=0,01$ .
- El terreno se comporta como un cuerpo más o menos plástico y elástico y por ello los desplazamientos del macizo dan origen a reacciones que le son sensiblemente proporcionales.
- Se considera que la resistencia del terreno es nula en la superficie y crece proporcionalmente a la profundidad de la excavación.
- El macizo gira sobre un eje situado a  $2/3$  de profundidad y a  $1/4$  de su anchura.

En el caso de TTE, se adoptará además un coeficiente de seguridad de 1,5 o superior en la relación entre el momento de vuelco y el momento resistente.

El momento resistente y el momento de vuelco vienen definidos por las siguientes expresiones:

- Momento Resistente:

$$M_r = M_{lateral} + M_{vertical} = \frac{b \cdot t^3}{36} C_t \cdot \text{tg}\alpha + P \cdot a \cdot \left[ 0,5 - \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{P}{2 \cdot a^2 \cdot b \cdot C_b \cdot \text{tg}\alpha}} \right]$$

- Ángulos girados:

$$\text{tg}\alpha = \frac{6 \cdot \mu \cdot P}{b \cdot t^2 \cdot C_t} (\text{lateral}); \text{tg}\alpha = \frac{2 \cdot P}{a^2 \cdot b \cdot C_b} (\text{fondo})$$

- Momento de vuelco:

$$M_v = F \cdot \left[ h + \frac{2}{3} \cdot t \right]$$

Donde:

$M_r$  = Momento resistente:

$b$  = largo del macizo

$a$  = ancho del macizo

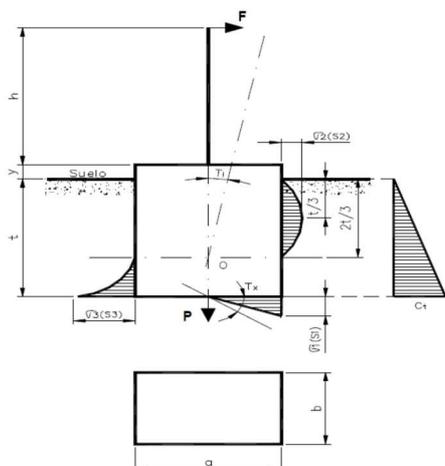
$t$  = altura del macizo

$P$  = peso total del conjunto

$C_t$  = Coeficiente del terreno de las paredes laterales a la profundidad  $t$

$C_b$  = Coeficiente del terreno en el fondo de la excavación

$\text{tg}\alpha$  = ángulo que puede girar el macizo ( $T_l$  –lateral-;  $T_x$  –fondo-)



Teniendo en cuenta las expresiones anteriores en la tabla 6 se presentan los resultados de las dimensiones de la cimentación:

Ct (lateral)	Dimensiones de Cimentación (m)	Peso (Macizo+Mástil)	Volumen cimentación	Mr (Momento resistente)	Tensión en el fondo	Tensión lateral	Tensión lateral inf	Coefficiente de Seguridad
6 - 6	3,45 x 3,45 x 3,3	92.524	41,66	337.082	5,67	0,22	0,66	1,24
8 - 8	3,1 x 3,1 x 3,3	75.881	33,64	345.395	6,26	0,29	0,88	1,27
10 - 10	2,7 x 2,7 x 3,3	59.037	25,52	336.214	6,61	0,37	1,10	1,23
12 - 12	2,4 x 2,4 x 3,3	47.930	20,16	335.794	6,92	0,44	1,32	1,23
14 - 14	2,2 x 2,2 x 3,3	41.250	16,94	345.720	7,25	0,51	1,54	1,27
16 - 16	2,1 x 2,1 x 3,3	38.129	15,44	369.392	7,62	0,59	1,76	1,36

Para el cálculo anterior se han considerado los siguientes datos:

- Peso del mástil: 6.112 kg
- Fuerza en punta: 8.465 kg
- Altura: 30m
- Peso específico del hormigón: 2.200 kg/m<sup>3</sup>
- Altura peana sobresuelo: 0,15m
- Momento de vuelco (mayorado): 272.577 kg.m

## 9 ITEMIZADO UNIDADES DE OBRA

A continuación, se definen las unidades de obra, objeto de este documento, relativas a las torres M5 de celosía para alturas de 15m, 20m, 25m y 30m.

Las torres deben entregarse totalmente instaladas en los emplazamientos de Telxius Torres España, cumpliendo con todo lo establecido en esta especificación.

## 9.1 TABLA RESUMEN DEL ITEMIZADO DE UNIDADES DE OBRA

A continuación, se resumen las unidades de obra de las Torres en Península. Los accesorios que se soliciten para soporte de antenas se valorarán para su instalación simultánea con la torre.

ITEM	TÍTULO ITEM
TM5-01	Torre M5 de celosía de 15m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento.
TM5-02	Torre M5 de celosía de 20m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3-4 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento.
TM5-03	Torre M5 de celosía de 25m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3-4-5 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento.
TM5-04	Torre M5 de celosía de 30m de altura compuesta por tramos 0-1-2-3-4-5-6 totalmente instalada en el emplazamiento, incluida cimentación en terreno con coeficiente de compresibilidad a 2m de profundidad comprendido entre 6 kg/cm <sup>3</sup> y 16 Kg/cm <sup>3</sup> , sistema de pintado en atmósfera rural, toma de tierra, sistema de seguridad anticaída Game-system, así como proyecto específico de la torre con su cimentación particularizado al emplazamiento.
TM5-05	Marco perimetral en tramo superior H a H-4m para soporte de antenas sectoriales y RRUs bandas altas, compuesto por tres secciones cuadradas provistas de 9 tubos de amarre Ø=60mm (tres en cada cara).
TM5-06	Marco perimetral en tramo intermedio 2H/3 para soporte de antenas parabólicas, compuesto por dos secciones cuadradas provistas de 3 tubos de amarre de Ø=80mm
TM5-07	Marco perimetral en tramo inferior H/3 para soporte de RRUs bandas bajas, compuesto por dos secciones cuadradas provistas de 4 tubos de amarre Ø=60mm (uno en cada cara).
TM5-08	Triángulo de 4,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 12 tubos Ø=60mm de amarre (cuatro x sector)
TM5-09	Triángulo de 2,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 9 tubos Ø=60mm de amarre (tres x sector)
TM5-10	Sector independiente de 4,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 4 tubos de amarre Ø=60mm

TM5-11	Sector independiente de 2,5 m de lado para soporte de Antenas sectoriales y RRUs, incluidos 3 tubos de amarre Ø=60mm
TM5-12	Ménsula retráctil para antena omnidireccional
TM5-13	Ménsula retráctil para antena tipo panel
TM5-14	Ménsula fija para antena tipo panel
TM5-15	Ml Tubo de amarre adicional Ø=60x4mm
TM5-16	Ml Tubo de amarre adicional Ø=80x6mm
TM5-17	Radomo cilíndrico de d= 3,7m y altura 4m, incluida estructura de unión a Torre
TM5-18	Pararrayos tipo Franklin incluido tubo soporte de sujeción a Torre
TM5-19	Dispositivo inhibidor de rayos incluido tubo soporte de sujeción a Torre
TM5-20	Balizamiento nocturno de la Torre
TM5-21	Sistema anti nido de cigüeñas o aves protegidas
TM5-22	Incremento de precio ml entre sistema de pintado para exposición atmosférica costera o con abrasión/impacto, frente a exposición atmosférica rural o urbana
TM5-23	Incremento por montaje no simultáneo con la torre de soportes de antenas. (solo se considerará una vez por conjunto de soportes solicitados separadamente de la torre).
TM5-24	Metro cúbico de cimentación adicional, en emplazamientos que de acuerdo con el estudio geotécnico, sea necesario aumentar sus dimensiones por encima de 40 m <sup>3</sup> .

Se establecen unos coeficientes para las torres ubicadas en Ceuta, Melilla, así como las islas Baleares y Canarias

<b>INCREMENTO DE PRECIOS PARA TORRES NO UBICADAS EN PENÍNSULA</b>	<b>C</b>
Coeficiente de incremento para Torres en Ceuta y Melilla	
Coeficiente de incremento para Torres en Baleares	
Coeficiente de incremento para Torres en Canarias (Islas mayores)	
Coeficiente de incremento para Torres en Canarias (Islas menores)	

## **10 PLAZOS DE ENTREGA**

El plazo máximo de entrega desde la formalización del pedido es de seis semanas

## **11 PROCEDIMIENTO GESTION TÉCNICO-ECONÓMICA**

### **11.1 HITOS DE FACTURACIÓN**

El servicio se entenderá como debidamente prestado (éxito), cuando finalice la instalación de la torre conforme a lo establecido en el presente pliego y sea entregado el certificado de instalación por el prestador del servicio.

De lo expuesto anteriormente se extrae que el hito principal de facturación de los servicios objeto del pliego será la instalación y documentación del soporte por emplazamiento.

El suministrador deberá facturar mensualmente según el número de torres plenamente finalizadas.

### 11.2 PLAZO DE PAGO

En todos los casos, y salvo acuerdo expreso con compras, pago a 180 días de la fecha de devengo, entendida ésta como la fecha de factura o excepcionalmente la fecha de recepción de dicha factura por el Cliente si entre la primera y la segunda hubieran transcurrido treinta días naturales o más.

### 11.3 PENALIZACIONES

Adicionalmente a los daños y perjuicios que correspondan, se aplicará el siguiente sistema de penalizaciones al suministrador, asociado a retrasos e incumplimientos:

#### a) PENALIZACIÓN POR FALTA DE CALIDAD

El Cliente se reserva el derecho de realizar inspecciones/auditorías sobre los servicios prestados por el suministrador, por cuenta propia o por medio de empresas auditoras independientes. Si se detectase algún incumplimiento, deficiencia u omisión en la fabricación de las torres, se subsanarán sin coste para el Cliente y se aplicará una penalización del **25%** de la facturación de la obra. Esta penalización se aplicará tanto si se finalizan la instalación como si no se hace. Además, el suministrador correrá con los gastos de auditoría correspondientes a dicha inspección desfavorable.

También se considera expresamente falta de calidad:

- Emplear materiales de inferior calidad a los especificados en este pliego
- Calcular la Torre con parámetros inferiores a los especificados en este pliego

Si se detecta, además, que más de un 5% de los pedidos presentan estas incidencias, el Cliente podrá, de forma unilateral, rescindir el contrato, independientemente de la penalización aplicada, sin que el suministrador pueda reclamar cantidad alguna.

#### b) PENALIZACIÓN POR INCUMPLIMIENTOS EN PLAZO DE ENTREGA.

Se establece un plazo de suministro e instalación según la siguiente tabla:

Tipo	SLA entrega
Torre de altura comprendida entre 15m y 30m	30 días naturales

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b> <b>ESTRUCTURAS SOPORTE DE ANTENAS EN CELOSÍA</b> <b>TIPO M5A(3-OP)-LAT/CUA-EX(15-30)</b>	<b>Ingeniería y Operaciones</b>
---	--	---------------------------------

<b>Torre con Radomo cilíndrico adicional</b>	35 días naturales
--	-------------------

En caso de incumplimiento de estos tiempos de entrega, se aplicará una penalización del 2% de la facturación de la obra por cada día de retraso, con un máximo de un 15%. Si se detecta, además, que más de un 5% de los pedidos presentan estas incidencias, el Cliente podrá, de forma unilateral, rescindir el contrato, independientemente de la penalización aplicada, sin que el suministrador pueda reclamar cantidad alguna.

#### **11.4 FIANZA**

De acuerdo con lo establecido en el “Pliego de Condiciones Generales para la Prestación de Servicios a Telefónica S.A. y Sociedades de su Grupo”, la EA, a la firma del Documento de Formalización del Contrato o en el plazo de 10 días tras la entrega de la Carta de Adjudicación, si no se formalizase el anterior documento, constituirá Fianza Definitiva, mediante Aval bancario o de Entidad Aseguradora de reconocido prestigio, por el importe indicado en el Documento de Formalización del Contrato, para responder del cumplimiento de todas las obligaciones derivadas del mismo y, entre ellas, del pago de las penalizaciones que no puedan serle deducidas de cantidades que haya de hacerle efectivas Telxius, de las reparaciones o sustituciones efectuadas con cargo a la EA en virtud de su obligación de garantía, de la indemnización de los daños y perjuicios que se causen a ésta por cualquier incumplimiento del Contrato o por demora en su cumplimiento, y del resarcimiento de los daños y perjuicios que, en la ejecución del Contrato, se causen a terceros y sean reclamados o exigidos por ellos a Telxius.

Las condiciones y términos aplicables a dicha Fianza son las establecidas en la Condición 5.2. sobre “Fianza definitiva” del “Pliego de Condiciones Generales para la Prestación de Servicios a Telefónica S.A. y Sociedades de su Grupo”.

## 12 ANEXO

### 12.1 CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS

Seguidamente se presentan las características mecánicas de las antenas, cuyas dimensiones y cargas se han tomado para las diferentes hipótesis de cálculo:

- Antena sectorial hexa-banda:
  - Dimensiones (altura-anchura-canto) ..... 2.600x548x150mm
  - Peso..... 57.7 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Frontal ..... 199 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Lateral ..... 30 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Posterior..... 211 kg
  
- Antena sectorial 3.300-3.800 MHz:
  - Dimensiones (altura-anchura-canto) ..... 900x265x144mm
  - Peso..... 12.2 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Frontal ..... 42 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Lateral ..... 17 kg
  - Fuerza de empuje (150 km/h) Posterior..... 44 kg

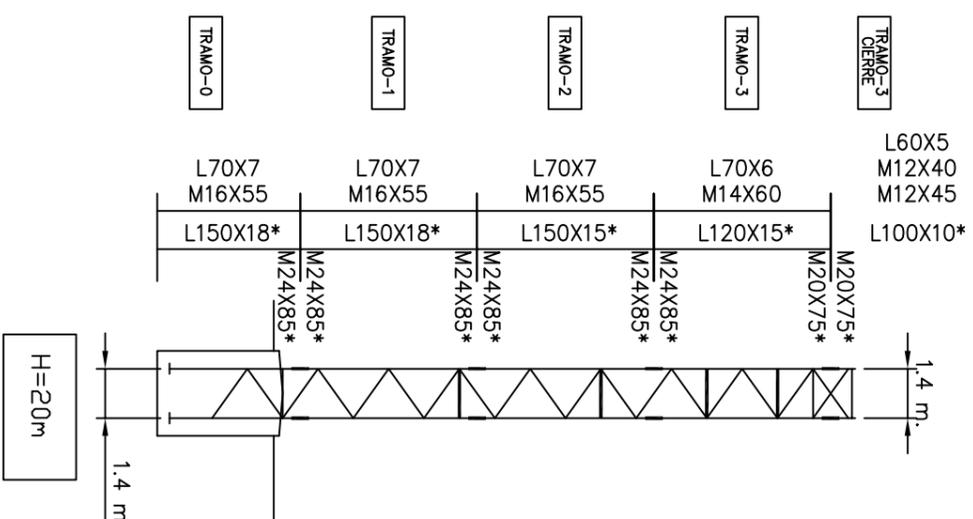
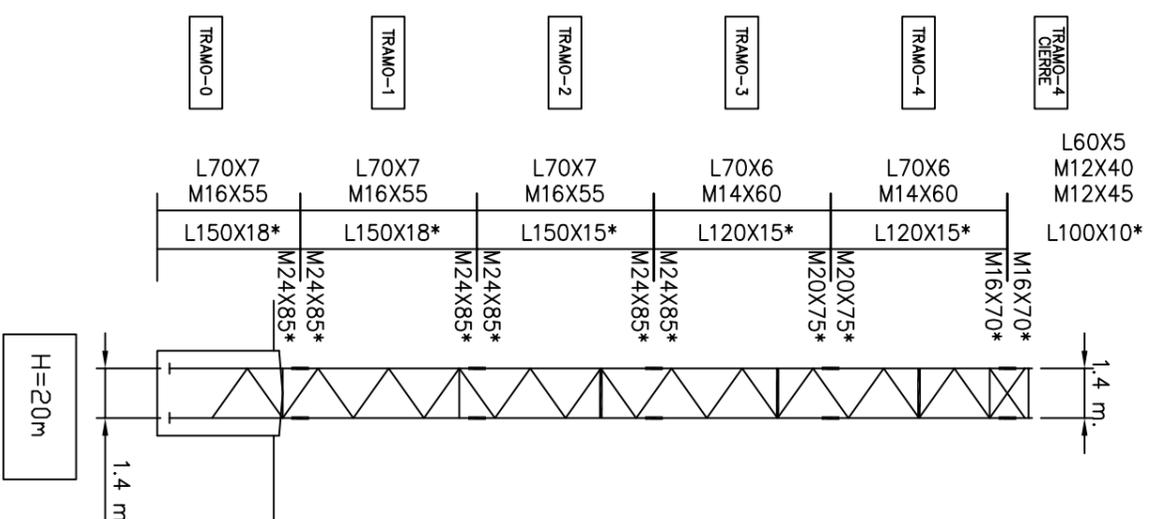
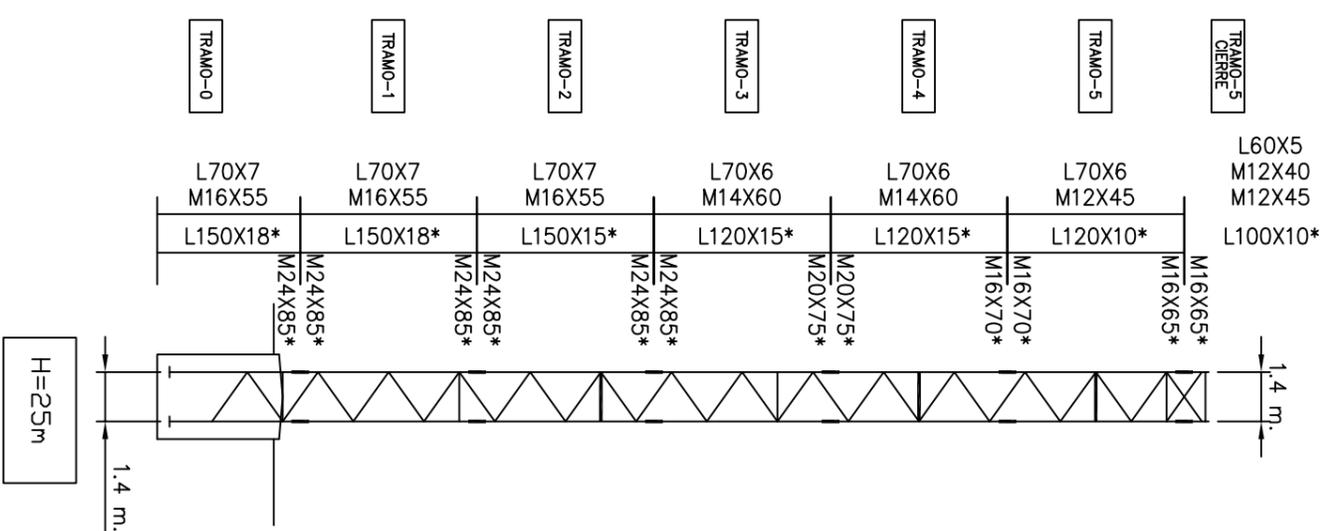
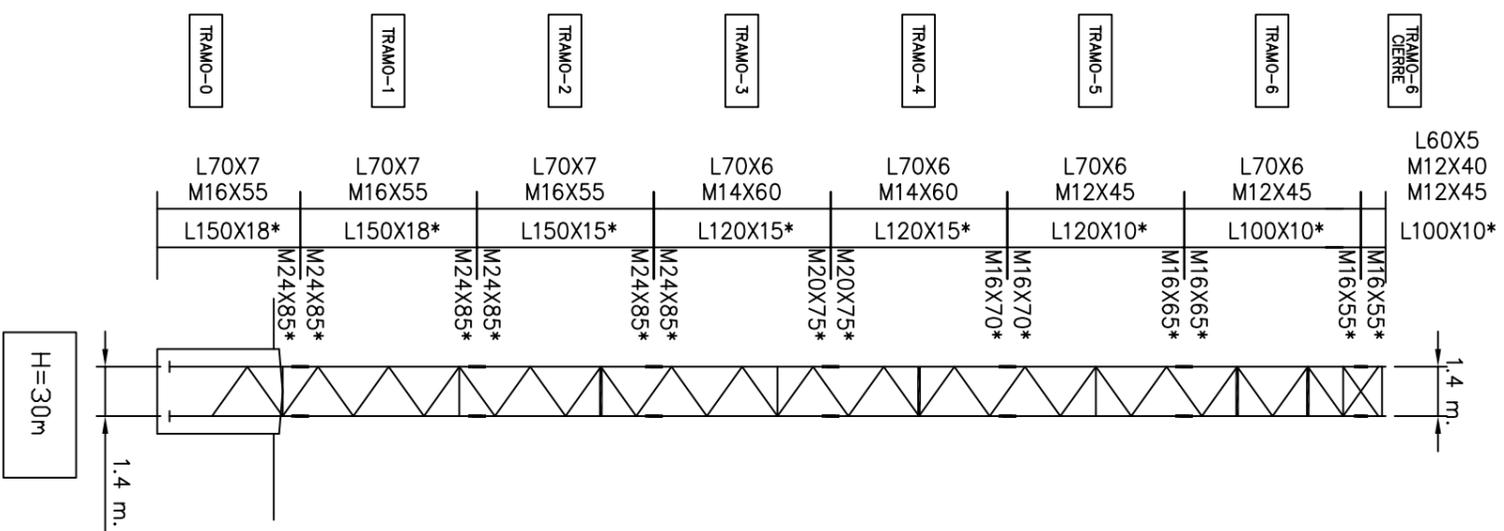
Se tomará como coeficiente eólico mínimo el valor de 1,30 en todas las antenas cuya carga al viento no sea facilitada por el suministrador.

- Parábolas:
  - Diámetro ..... 1,2 m
  - Peso..... 75kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) frontal..... 191kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) 45º..... 201kg

- Diámetro ..... 0,6 m
  - Peso..... 25kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) frontal..... 47,8kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) 45º..... 50,3kg
  
- Diámetro ..... 0,3 m
  - Peso..... 15kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) frontal..... 12kg
  - Fuerza de empuje (150 Km/h) 45º ..... 12,6 kg

## **12.2 PLANOS TORRE**

- 1.1 DISPOSICION GENERAL (ESQUEMAS 15-20-25-30 PERFILERIA Y TORNILLERIA)
- 1.2 DISPOSICION GENERAL (ESQUEMAS 15-20-25-30 PLATAFORMAS)
- 1.3 DISPOSICION GENERAL TORRE 30 M.
  
- 2.0 ALZADO TRAMO 0 Y DETALLES
  - 2.0.1 DESPIECE TRAMO 0
  
- 2.1 ALZADO TRAMO 1 Y DETALLES
  - 2.1.1 DESPIECE TRAMO 1
  
- 2.2A ALZADO TRAMO 2 Y DETALLES
  - 2.2.1A DESPIECE TRAMO 2
  
- 2.3A ALZADO TRAMO 4 Y DETALLES
  - 2.3.1 DESPIECE TRAMO 3
  
- 2.4A ALZADO TRAMO 4 Y DETALLES
  - 2.4.1 DESPIECE TRAMO 4
  
- 2.5A ALZADO TRAMO 5 Y DETALLES
  - 2.5.1 DESPIECE TRAMO 5
  
- 2.6A ALZADO TRAMO 6 Y DETALLE DE CIERRE
  - 2.6.1A DESPIECE DE MONTANTE TRAMO 6
  - 2.6.2A DESPIECE DE CELOSIAS TRAMO 6
  
- 3.1 PLANTAS TRAMOS 1 AL 6
  - 3.1.1 PLATAFORMA DE TRABAJO
  - 3.1.2 DESPIECE DE SECCIONES
  
- 3.4 ESCALERA PARA TRAMOS 1 AL 5
  - 3.4.1 ESCALERA TRAMO 6
  
- 4.1 MARCO PERIMETRAL TRAMO 6
  - 4.1.1 MARCO PERIMETRAL TRAMO 6 - DESPIECE



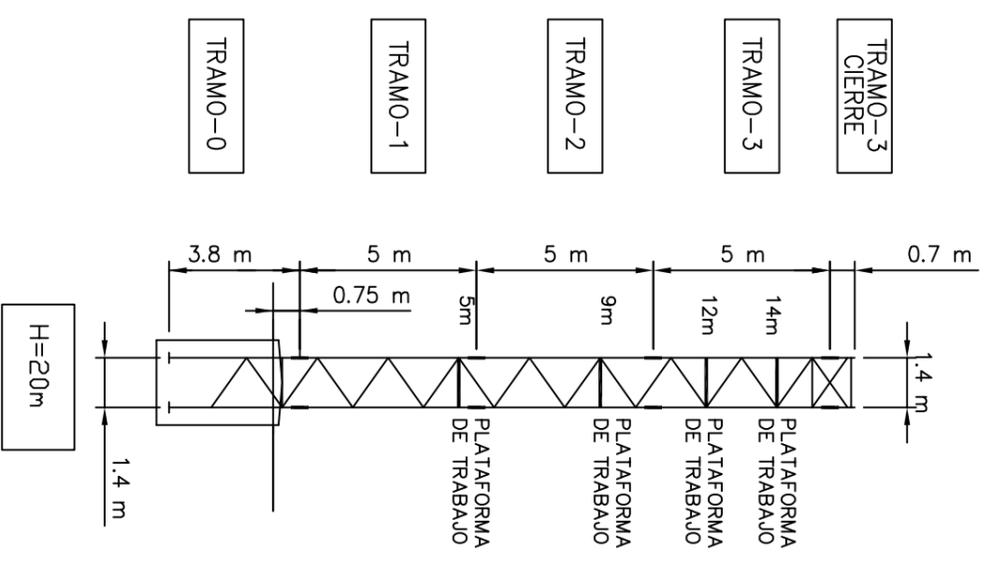
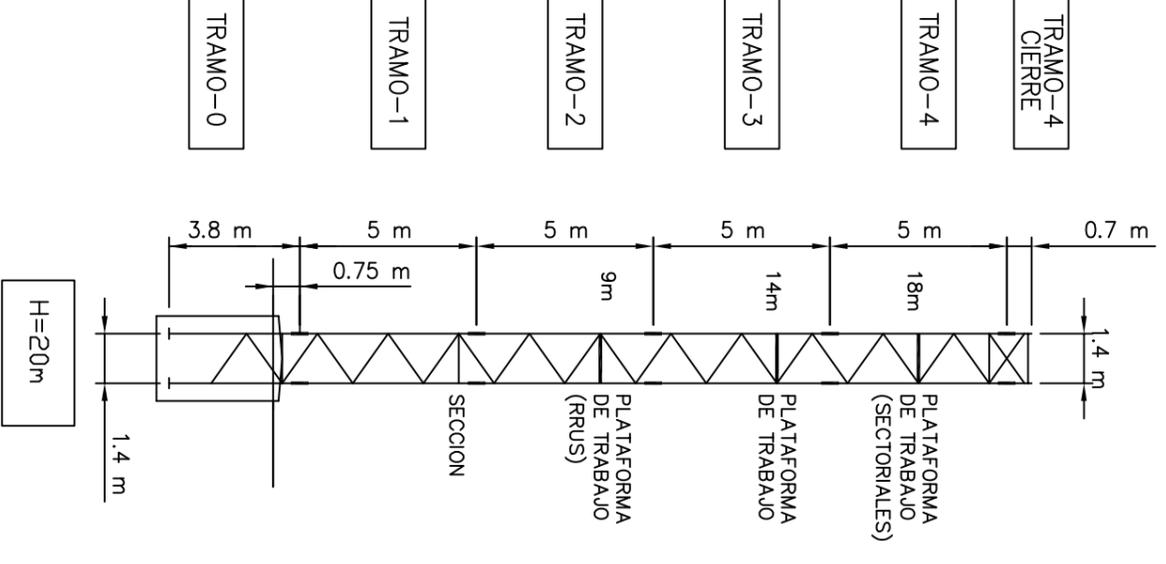
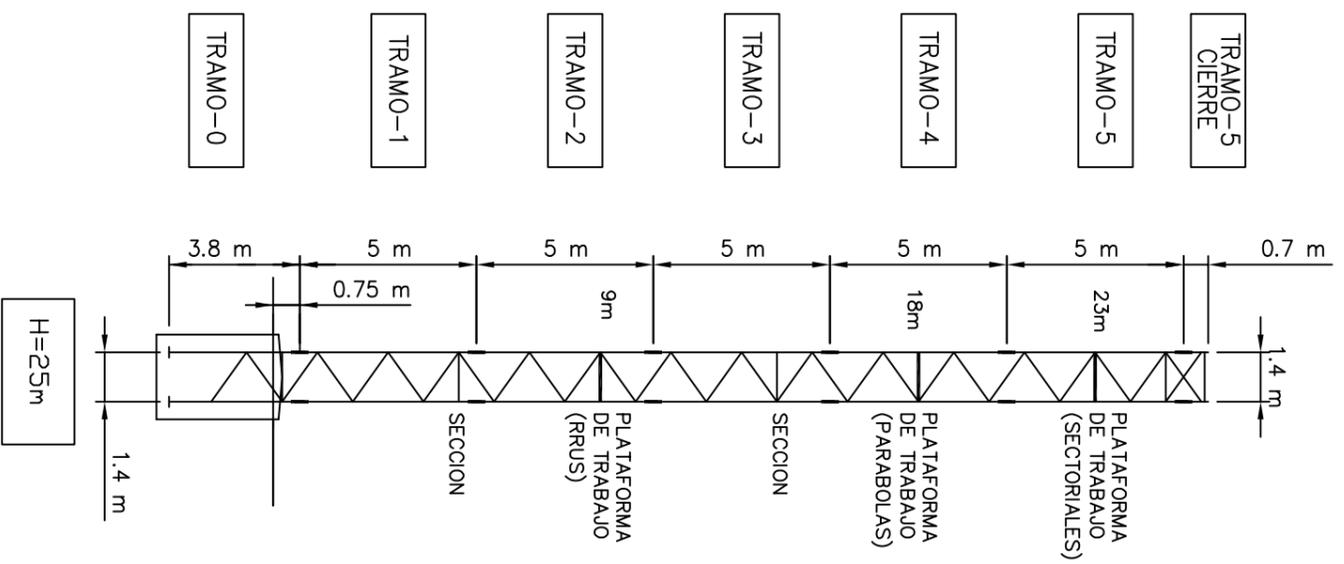
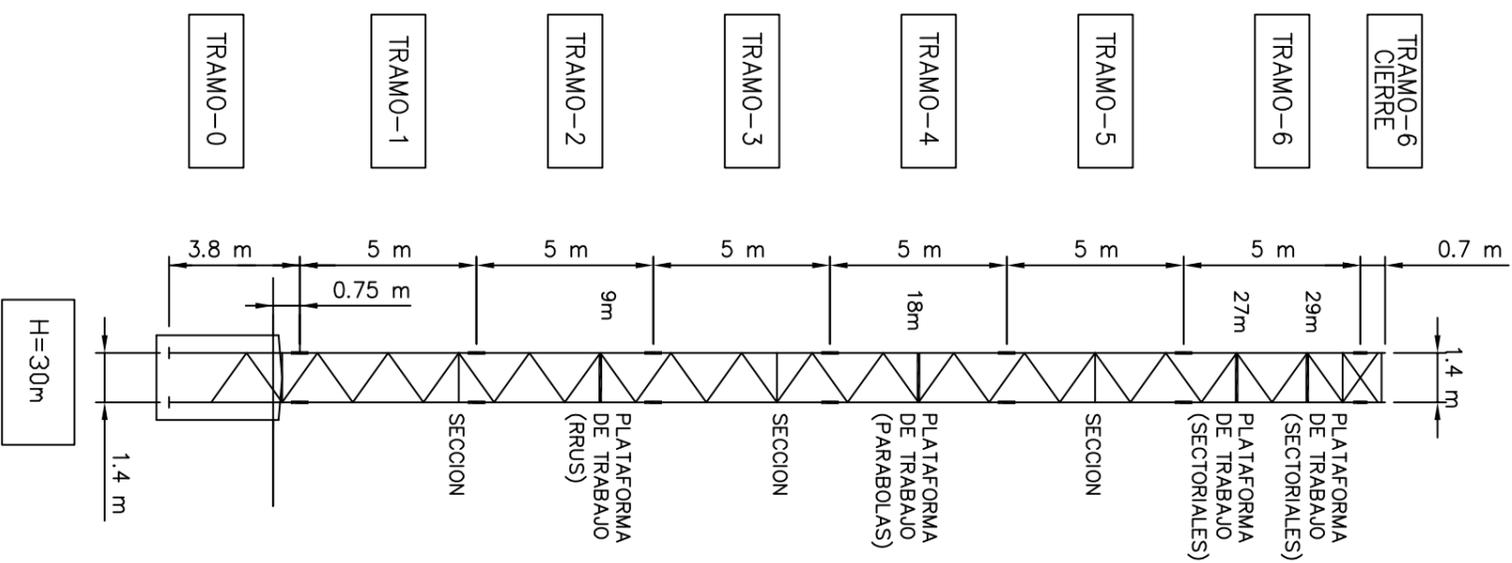
CALIDAD DE ACERO ESTRUCTURAL:  
 S275JR (EN 10025)  
 S355JO (EN 10025)  
 CALIDAD ACERO TORNILLERIA:  
 8.8 (DIN 267)

**1.1**  
 VERSION 2  
 ABRIL 2016

PROYECTO: ER0008  
**MSA (30P) - LAT/QUA-EX (15-30)**  
 DESCRIPCIÓN DEL PLANO  
 DISPOSICIÓN GENERAL. PERFILERIA Y TORNILLERIA

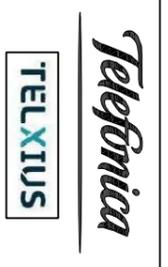
ESCALA  
 1/200

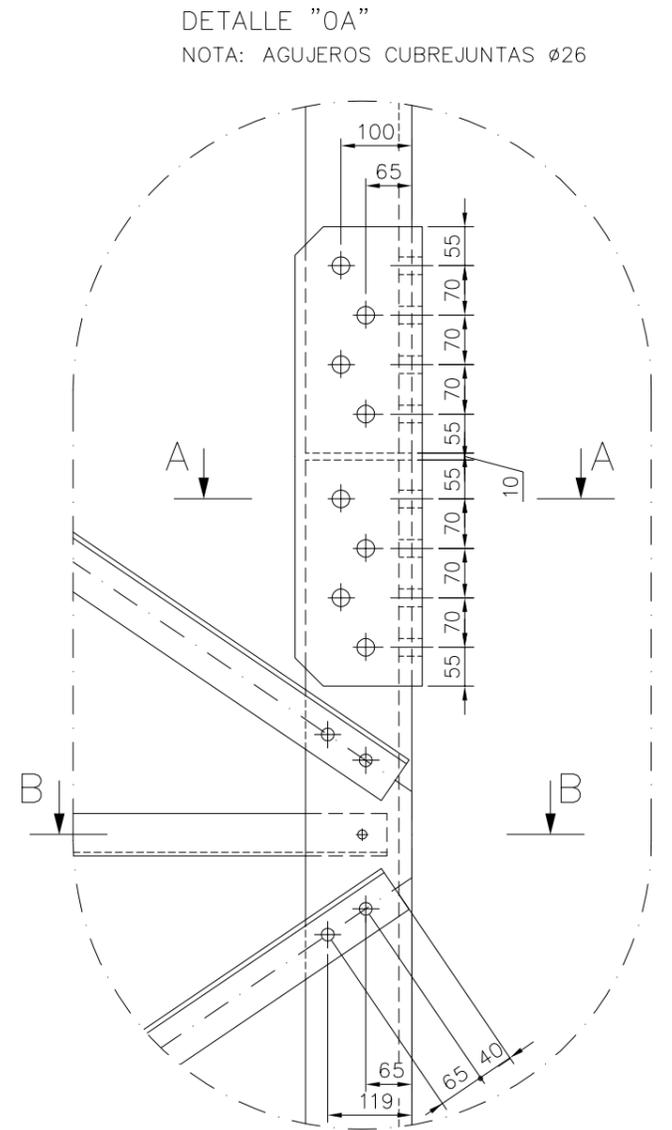
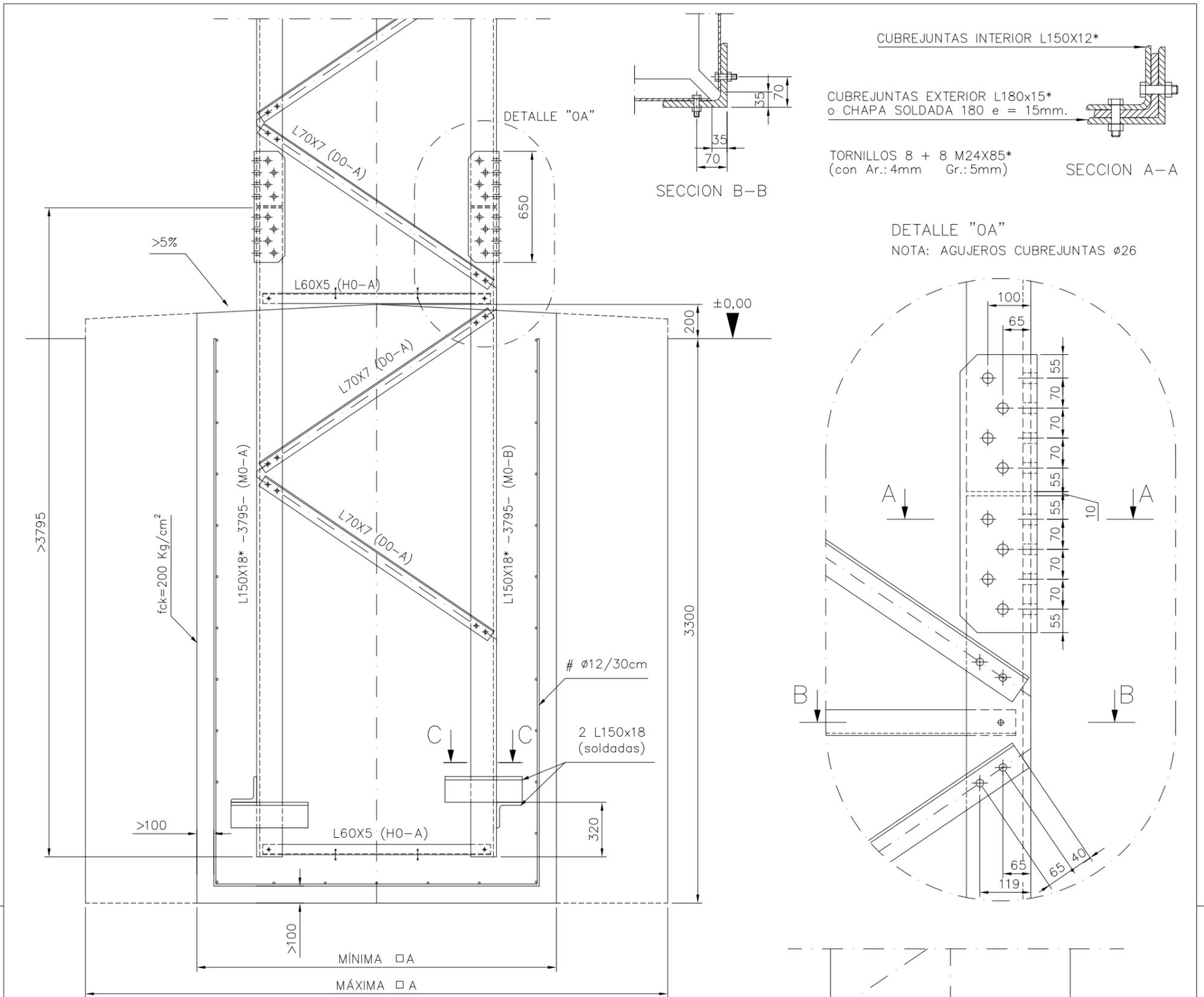




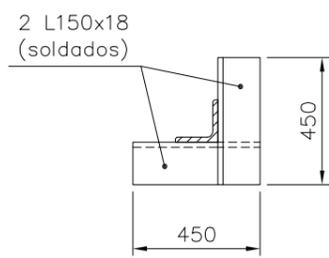
CALIDAD DE ACERO ESTRUCTURAL:  
 S275JR (EN 10025)  
 S355JO (EN 10025)  
 CALIDAD ACERO TORNILLERIA:  
 8.8 (DIN 267)

**1.2**  
 VERSION 2  
 ABRIL 2016  
 PROYECTO: ER0008  
 MSA (30P) - LAT/CUA-EX (15-30)  
 DESCRIPCION DEL PLANO  
 DISPOSICION GENERAL. ESQUEMAS CON PLATAFORMAS  
 ESCALA  
 1/200

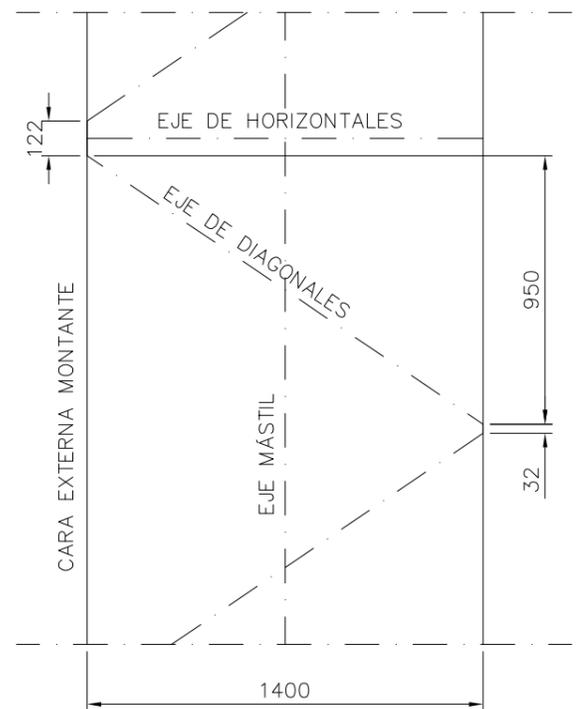




DIMENSIONES ZAPATA	
Coef. de compresibilidad	(mts)
6	3,45 x 3,45
8	3,10 x 3,10
10	2,70 x 2,70
12	2,40 x 2,40
14	2,20 x 2,20
16	2,10 x 2,10



SECCION C-C



COTAS DE EJES DEL MÁSTIL - TRAMOS 0 AL 6

NOTA:  
 -ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
 -ALZADO DE TORRE Y SECCION C-C ESCALA 1/25  
 -DETALLES ESCALA 1/10

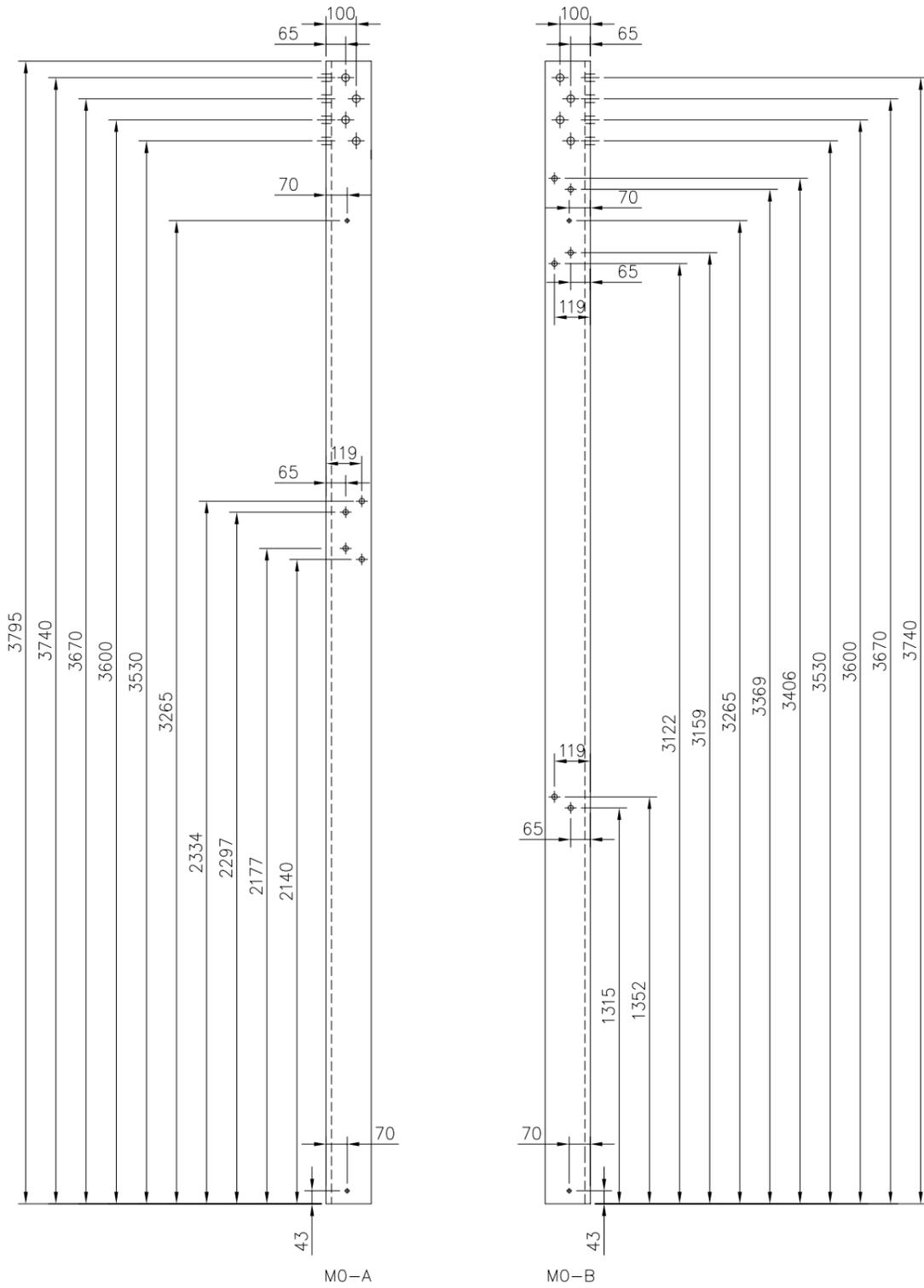
TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
 -EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M16X55 AGUJERO Ø18  
 -EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X50 AGUJERO Ø13

CALIDADES:  
 -TORNILLOS: 8.8  
 -PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

**2.0**  
 VERSION 1  
 OCTUBRE 2017

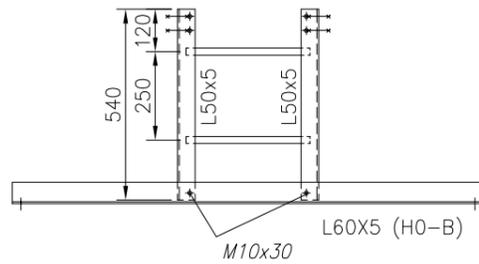
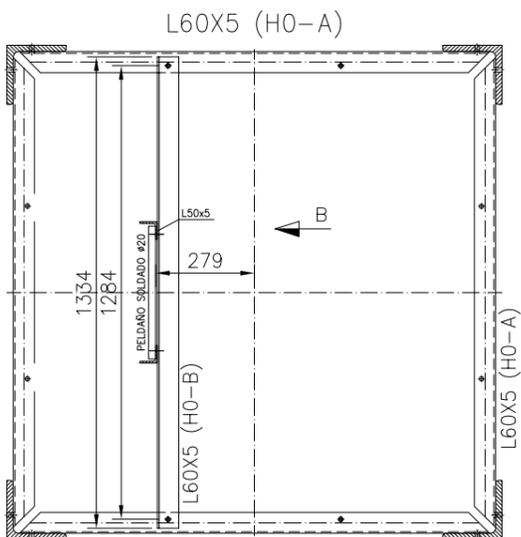
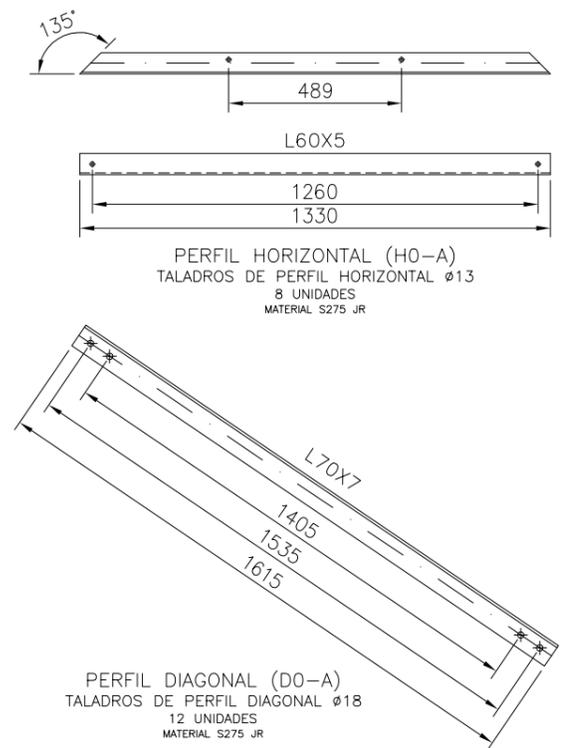
PROYECTO: ER.0008  
 M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)  
 DESCRIPCIÓN DEL PLANO  
 ALZADO TRAMO 0 Y DETALLES  
 ESCALA  
 1/20





PERFIL EN L150x18\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS Ø26  
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL Ø13  
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL Ø18



VISTA POR-B

PERFIL L60x5  
TALADROS DE SUJECIÓN A PLATAFORMA Ø13 A PERFIL L50x5  
(MONTANTE ESCALERA) Ø11  
1 UNIDADES  
MATERIAL S275 JR

LA SUJECIÓN DE LA ESCALERA SE REALIZARÁ:

- 1.- EMBUTIDA EN CIMENTACIÓN
- 2.- AMARRADA CON PERFILES L60x5 AL 1º ENCUADRAMIENTO.

2.0.1

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

VERSION 1

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ESCALA

OCTUBRE 2017

DESPIECE TRAMO 0

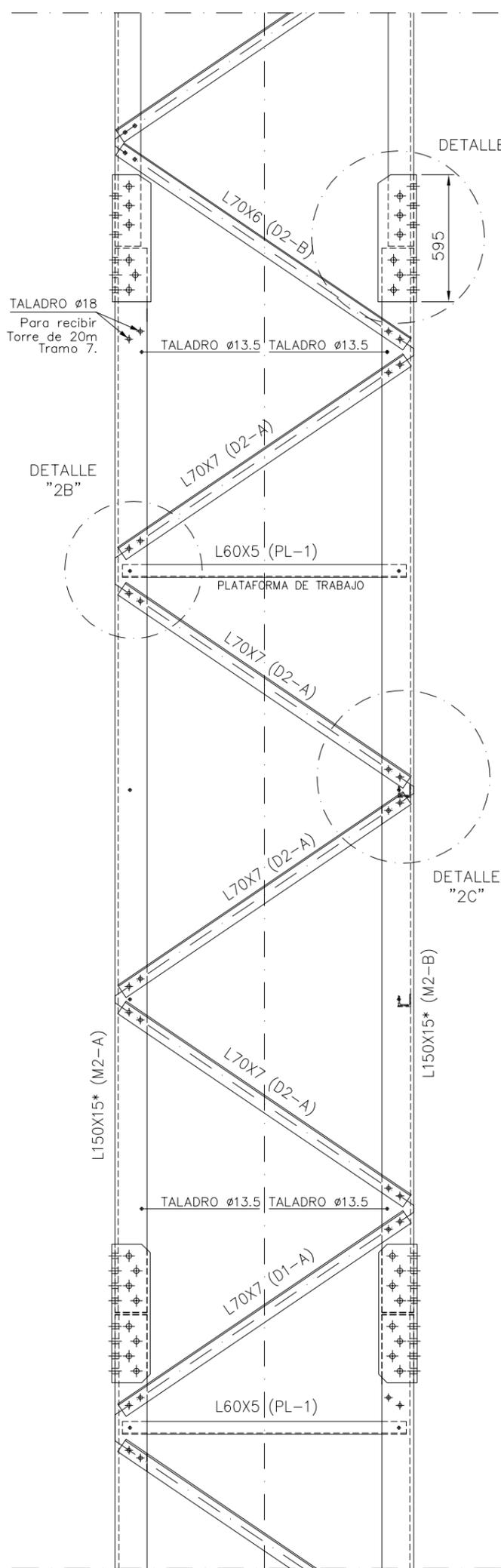
1/20

Telefonica

TELXIUS

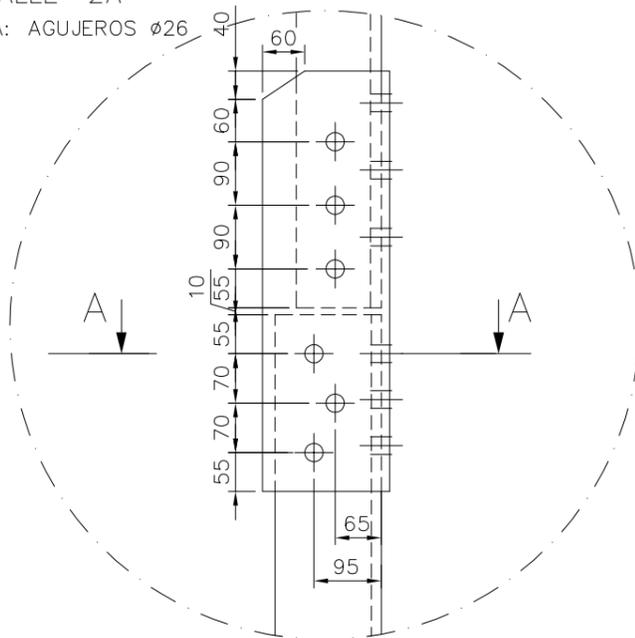






DETALLE "2A"

NOTA: AGUJEROS Ø26



CUBREJUNTAS INTERIOR L150X12\*

CUBREJUNTAS EXTERIOR L180X12\*  
O CHAPA SOLDADA 180 e = 12mm.

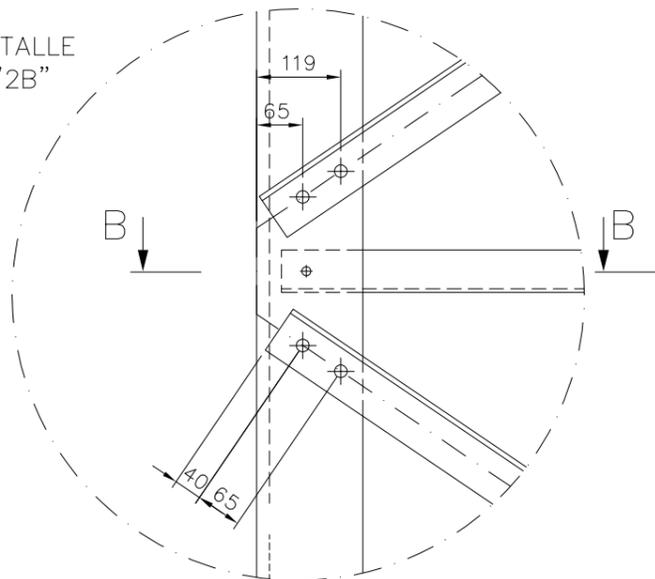
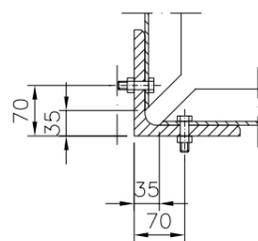
TORNILLOS 6 + 6 M24X85\*  
Ar.: 4mm Gr.: 5mm

SECCION A-A

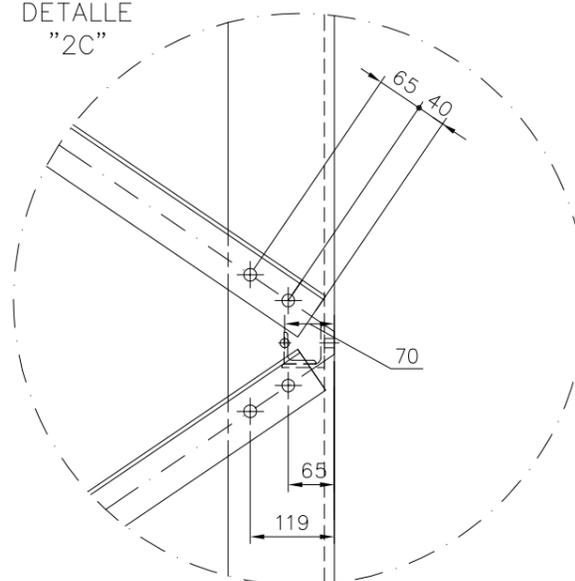
DETALLE "2B"

DETALLE "2B"

SECCION B-B



DETALLE "2C"



NOTA:  
-ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
-ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
-DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
-EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M16X55 AGUJERO Ø18  
-EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X45 AGUJERO Ø13

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

2.2.A

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ALZADO TRAMO 2 Y DETALLES

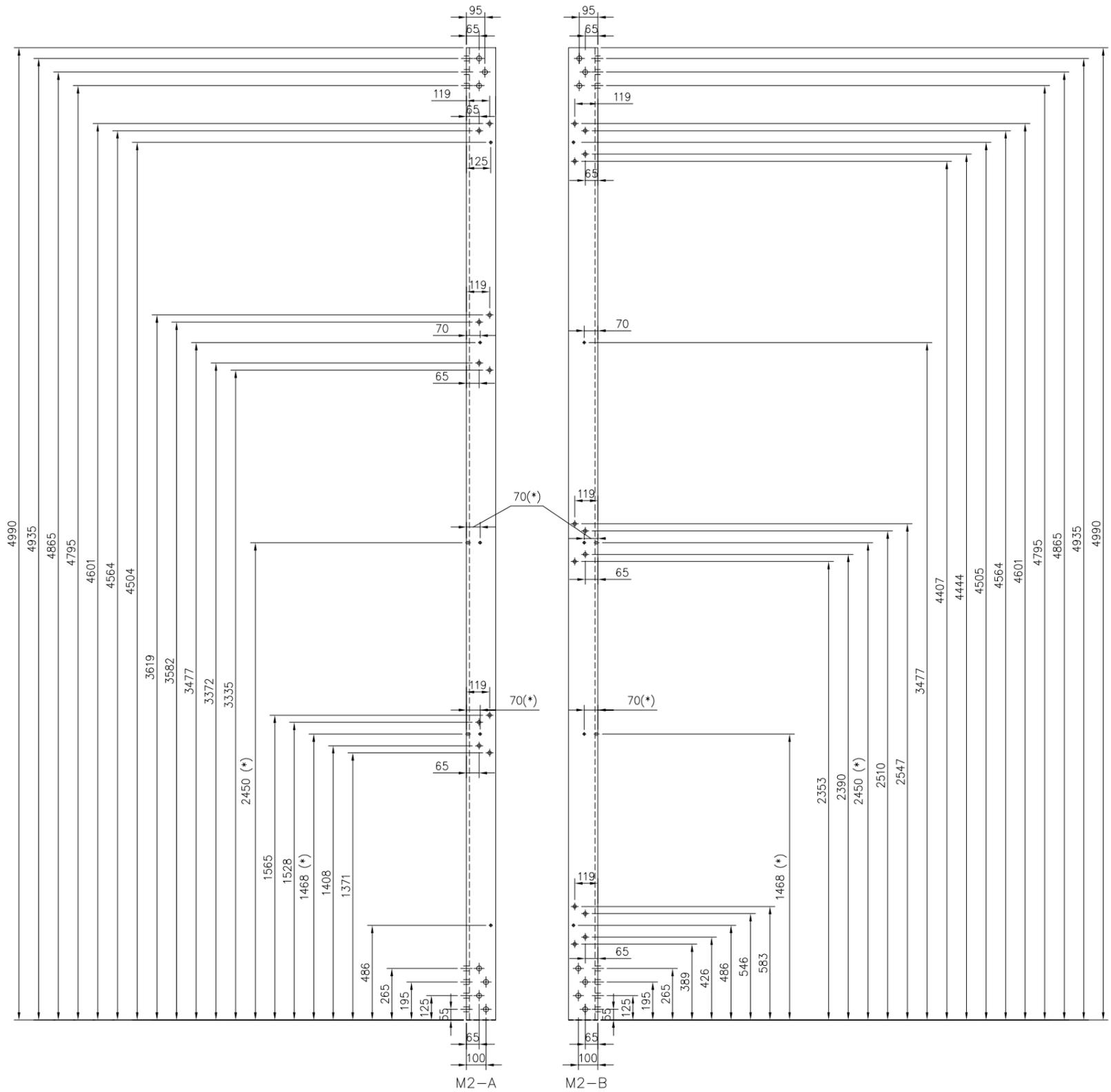
ESCALA

1/20

Telefonica

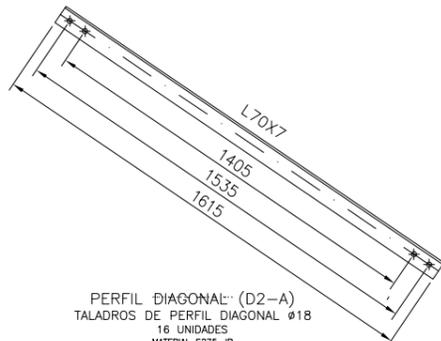
TELXIUS

VERSION 1  
OCTUBRE 2017

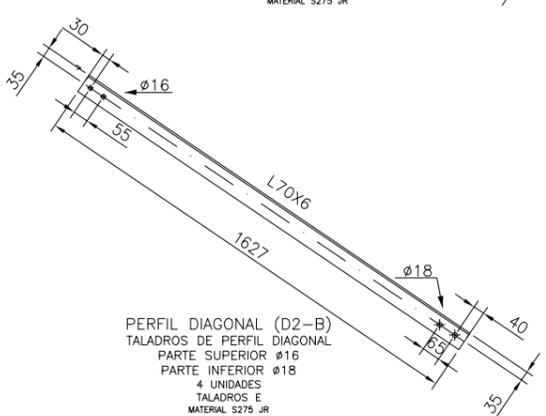


M2-A M2-B  
 PERFIL EN L150x15\* MONTANTES.  
 2x2 UNIDADES  
 MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
 TALADROS EN CUBREJUNTAS  $\phi 26$   
 TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 TALADROS EN PERFIL DIAGONAL  $\phi 18$



PERFIL DIAGONAL: (D2-A)  
 TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  $\phi 18$   
 16 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



PERFIL DIAGONAL (D2-B)  
 TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  
 PARTE SUPERIOR  $\phi 16$   
 PARTE INFERIOR  $\phi 18$   
 4 UNIDADES  
 TALADROS E  
 MATERIAL S275 JR

NOTA:

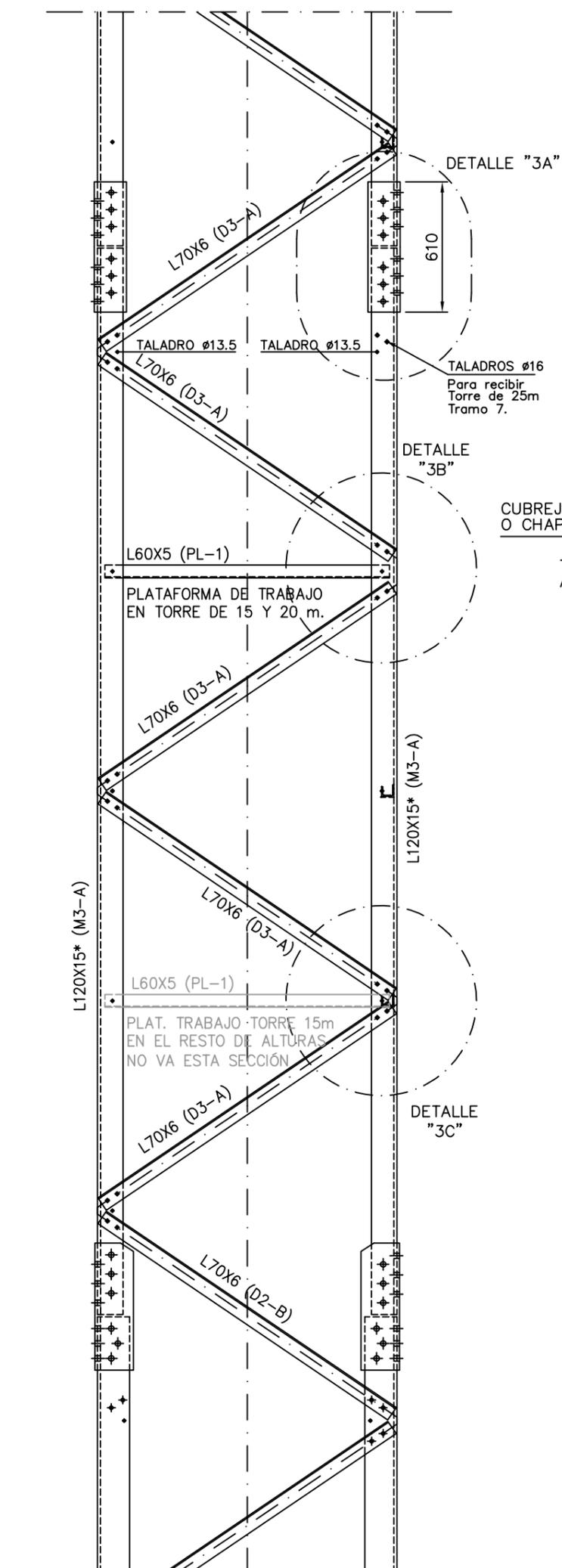
- EL DESPIECE DEL PERFIL HORIZONTAL (PL-1) SE REALIZA EN EL PLANO N°3.1 Y N°3.3)
- (\*) TALADROS  $\phi 13,5\text{mm}$ . INSTALACIÓN DE PERFIL L60x5 (PL3 PLANO N°3.3) PARA SUJECCIÓN DE SUBIDA DE CABLES

2.2.1A	PROYECTO: ER.0008	M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)
	DESCRIPCIÓN DEL PLANO	
VERSION 1	DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA
OCTUBRE 2017	DESPIECE TRAMO 2	1/20

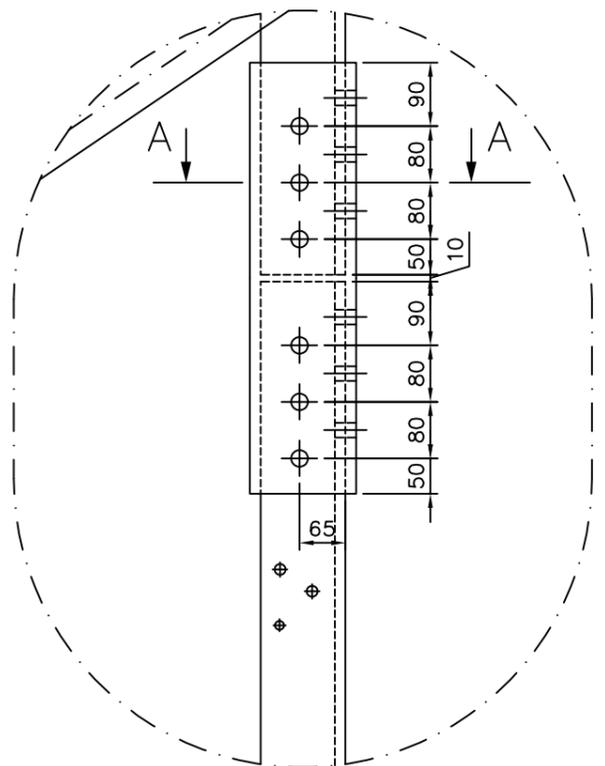


DETALLE "3A"

NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS  $\phi 22$

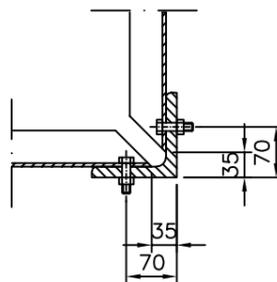


SECCION A-A

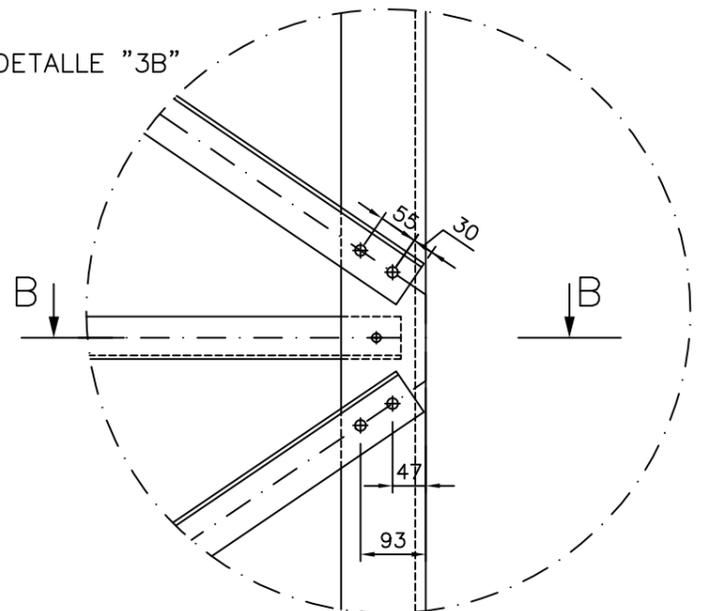


CUBREJUNTAS INTERIOR L120X10\*  
 CUBREJUNTAS EXTERIOR L150X15\*  
 O CHAPA SOLDADA 150 e = 15mm.  
 TORNILLOS 6 + 6 M20X75\*  
 Ar.: 4mm Gr.: 4mm

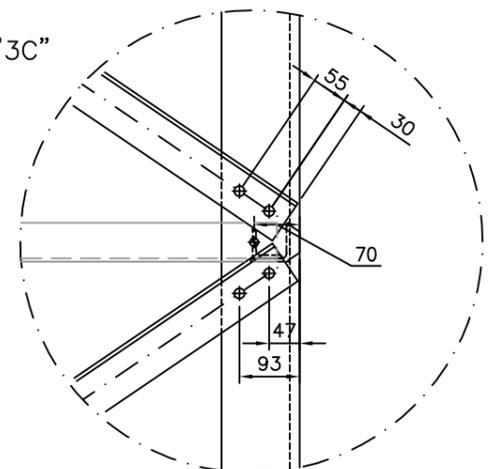
SECCION B-B



DETALLE "3B"



DETALLE "3C"



NOTA:  
 -ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
 -ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
 -DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
 -EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M14X50 AGUJERO  $\phi 16$   
 -EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X45 AGUJERO  $\phi 13$   
 (Ar.: 3mm - Gr.: 3mm)

CALIDADES:  
 -TORNILLOS: 8.8  
 -PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

2.3.A

PROYECTO: ER.0008

M5A (30P) - LAT/CUA-EX (15-30)

VERSION 2  
 ABRIL 2018

DESCRIPCION DEL PLANO

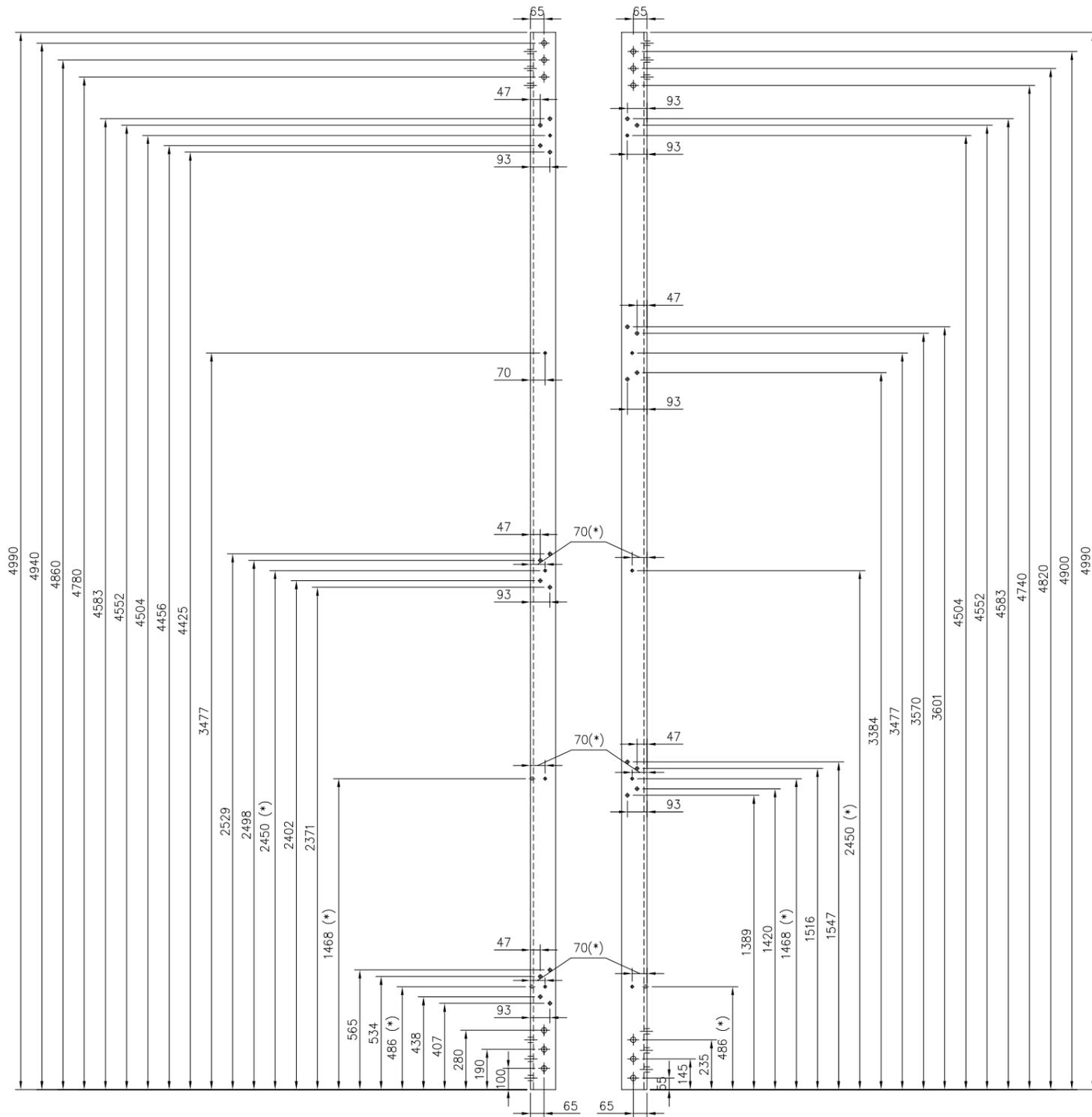
ALZADO TRAMO 3 Y DETALLES

ESCALA

1/20

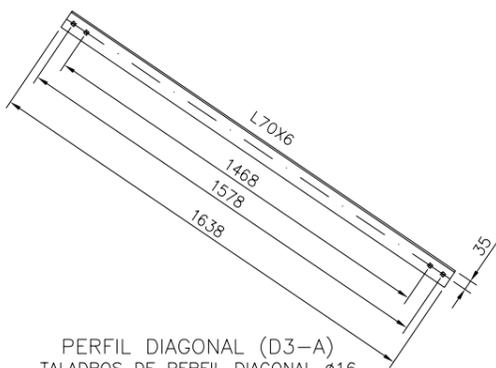
Telefonica

TELXIUS



M3-A M3-B  
 PERFIL EN L120x15\* MONTANTES.  
 2x2 UNIDADES  
 MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
 TALADROS EN CUBREJUNTAS  $\varnothing 22$   
 TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL  $\varnothing 13$   
 TALADROS EN PERFIL DIAGONAL  $\varnothing 16$



PERFIL DIAGONAL (D3-A)  
 TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  $\varnothing 16$   
 20 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR

NOTA:

- EL DESPIECE DEL PERFIL HORIZONTAL (PL-1) SE REALIZA EN EL PLANO N°3.1 Y N°3.3
- (\*) TALADROS  $\varnothing 13,5\text{mm}$ . INSTALACIÓN DE PERFIL L60x5 (PL3 PLANO N°3.3) PARA SUJECCIÓN DE SUBIDA DE CABLES

2.3.1

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

VERSION 1

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ESCALA

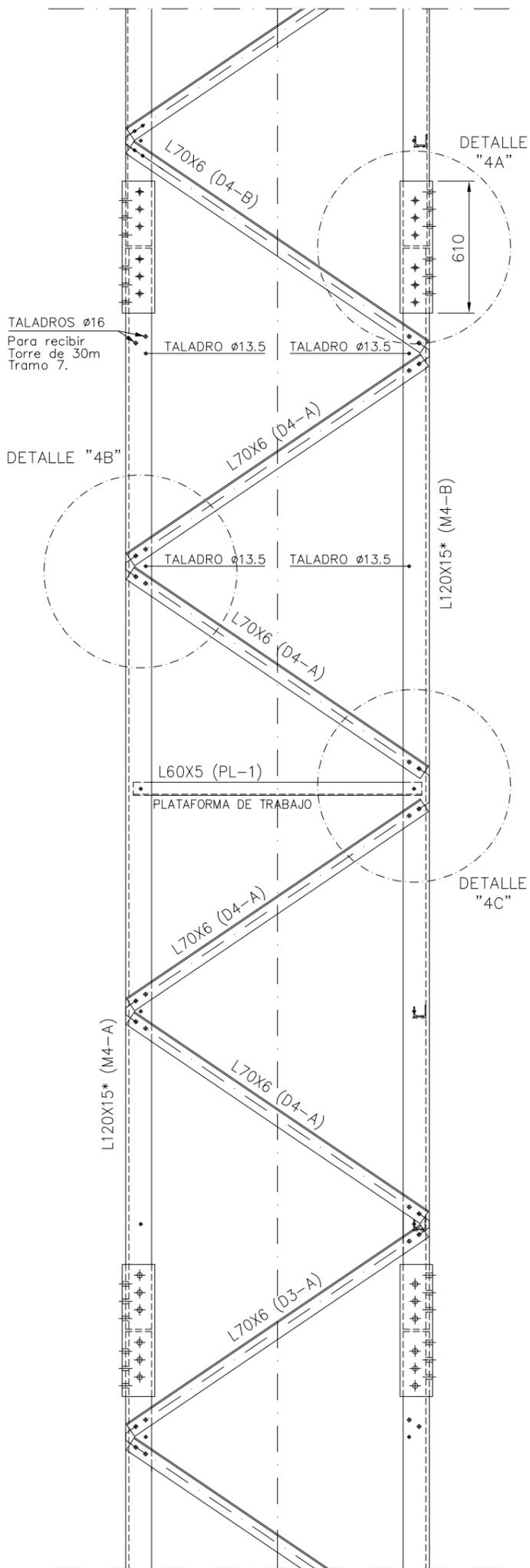
OCTUBRE 2017

DESPIECE TRAMO 3

1/20

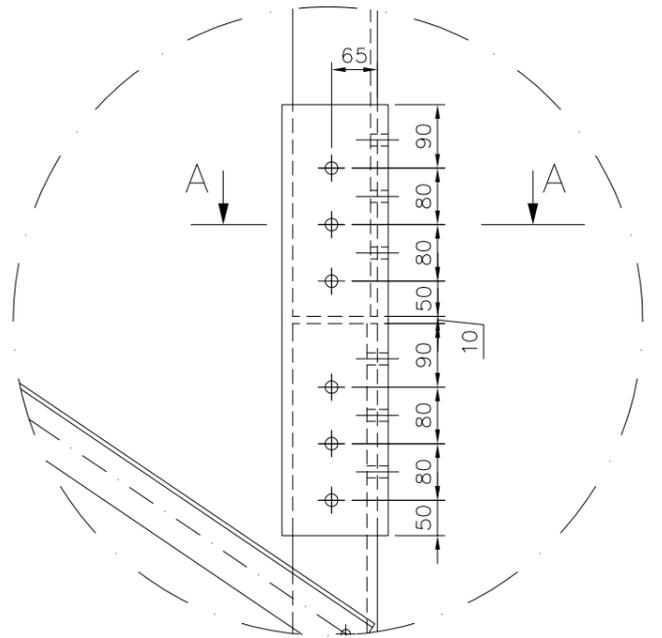
Telefonica

TELXIUS

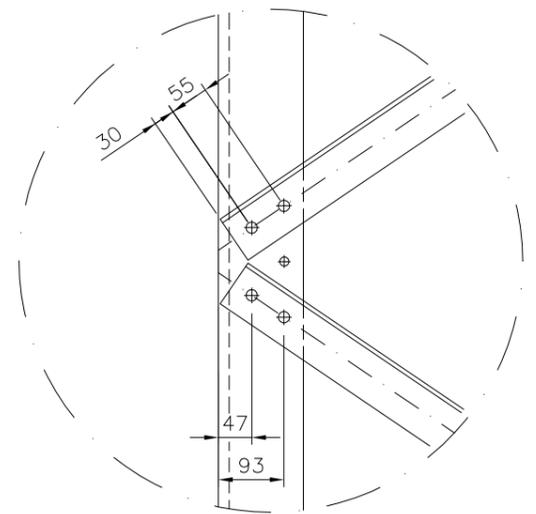


DETALLE "4A"

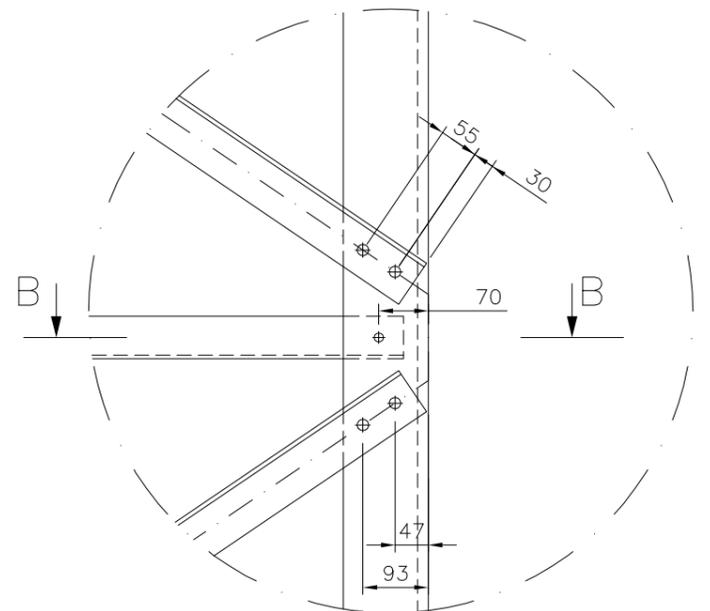
NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS Ø18



DETALLE "4B"



DETALLE "4C"



NOTA: COTAS A EJES GEOMÉTRICOS DE PERFILES

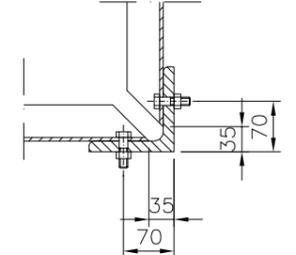
SECCION A-A

CUBREJUNTAS INTERIOR L120x10\* FORRO 5 mm.

CUBREJUNTAS EXTERIOR L150x15\* O CHAPA SOLDADA 150 e = 15mm.

TORNILLOS 6 + 6 M16X70\*  
Ar.: 3mm Gr.: 3.5mm

SECCION B-B



NOTA:  
-ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
-ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
-DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
-EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M14X50 AGUJERO Ø15  
-EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X45 AGUJERO Ø13  
(Ar.: 3mm - Gr.: 5mm)

CALIDADES:  
-TORNILLOS: 8.8  
-PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

2.4A

VERSION 1  
OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ALZADO TRAMO 4 Y DETALLE

ESCALA

1/20

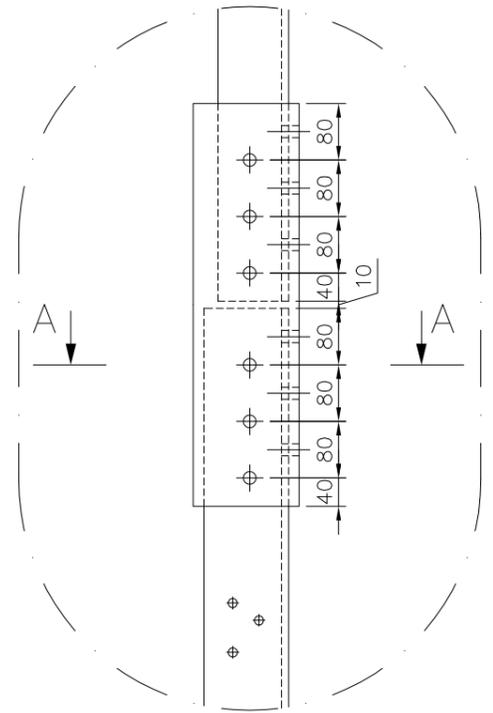
Telefonica

TELXIUS

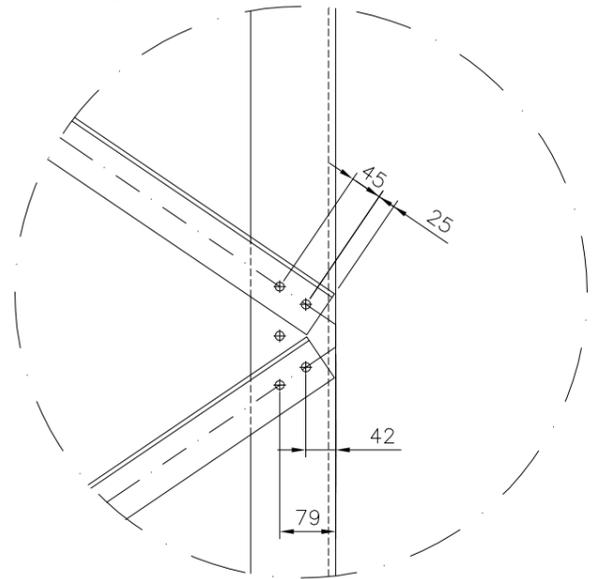


DETALLE "5A"

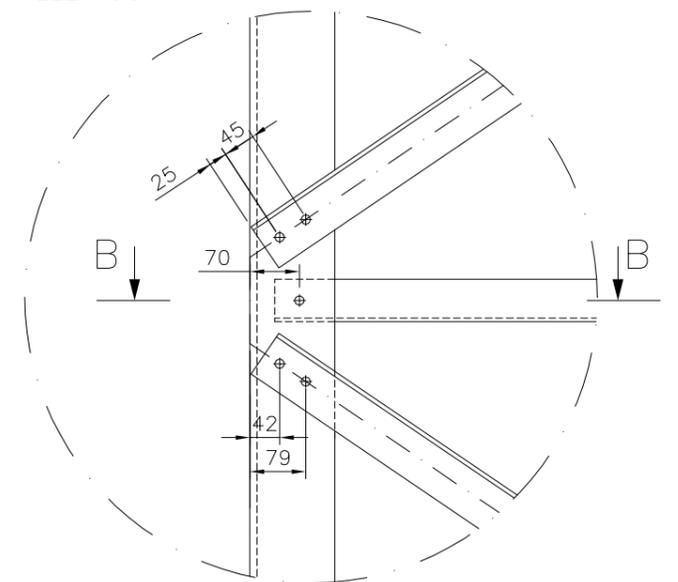
NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS Ø18



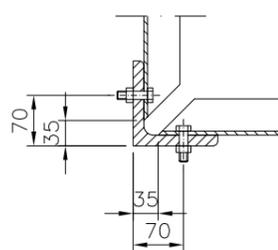
DETALLE "5B"



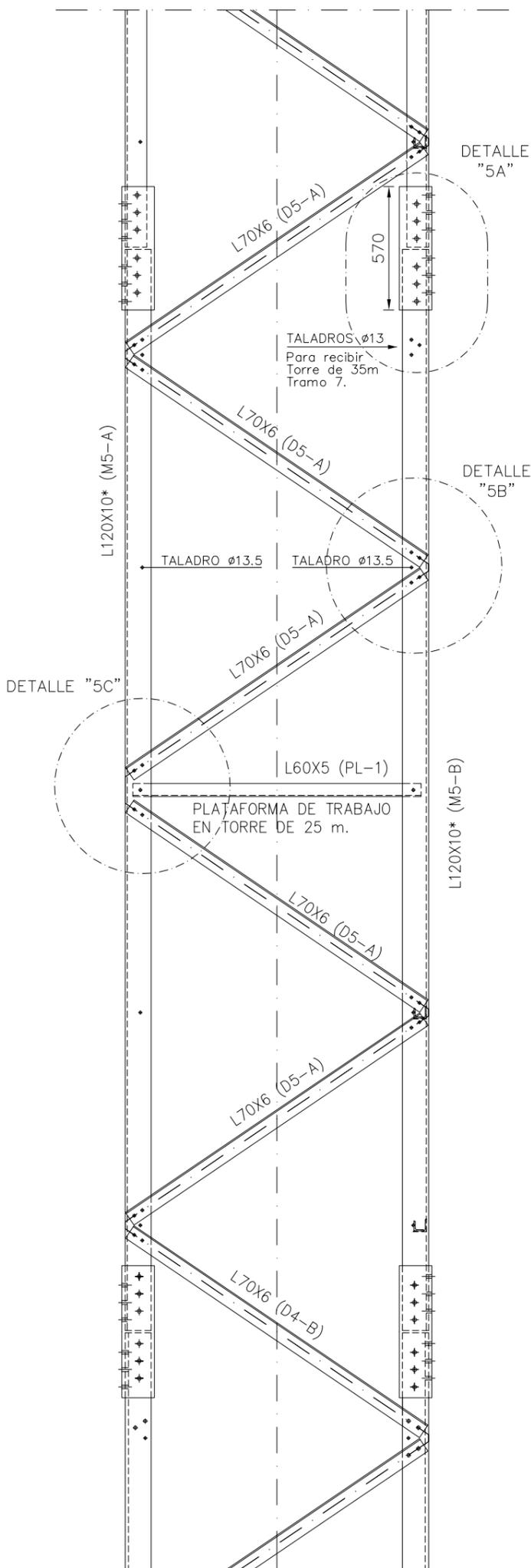
DETALLE "5C"



SECCION B-B



SECCION A-A



NOTA:  
 -ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
 -ALZADO DE TORRE ESCALA 1/25  
 -DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
 -EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M12X45 AGUJERO Ø13  
 -EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X40 AGUJERO Ø13

CALIDADES:  
 -TORNILLOS: 8.8  
 -PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

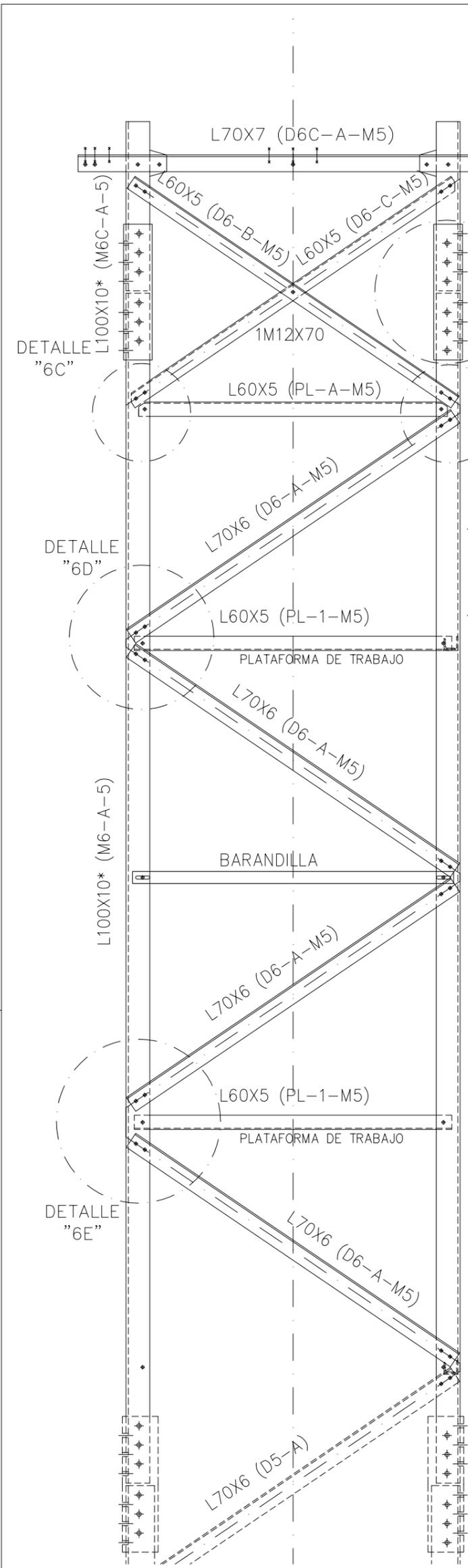
2.5.A

VERSION 1  
 OCTUBRE 2017

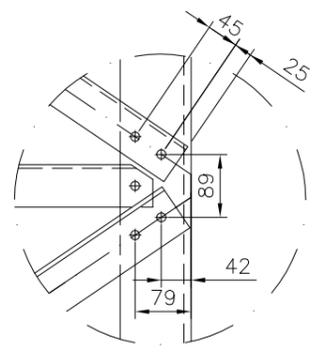
PROYECTO: ER.0008	M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)
DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA
ALZADO TRAMO 5 Y DETALLE	1/20



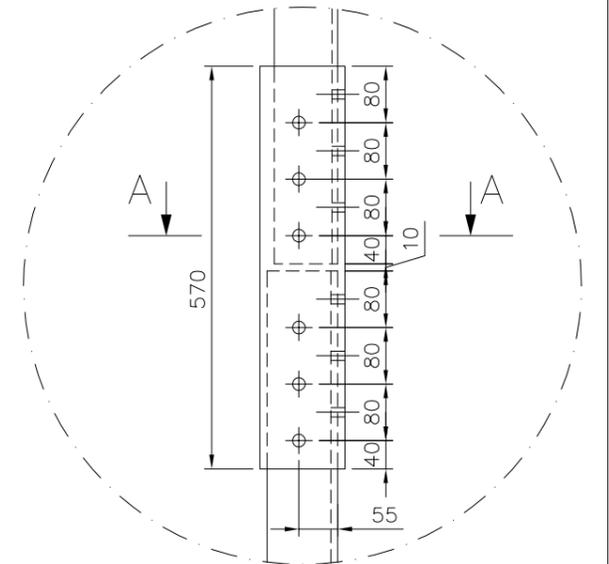




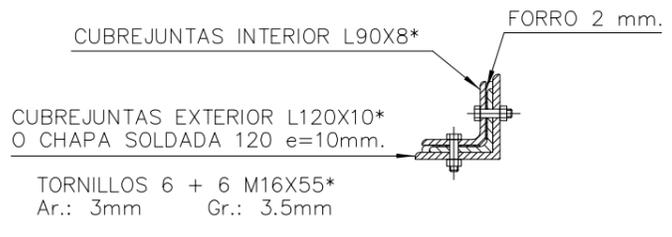
DETALLE "6B"  
 TORNILLERIA: 6M12X40  
 REALIZAR CORTE EN  
 HORIZONTAL L60x5 (PL-A)



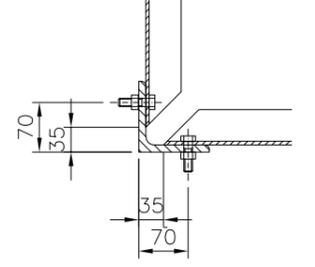
DETALLE "6A"  
 NOTA: AGUJEROS EN CUBREJUNTAS ø18



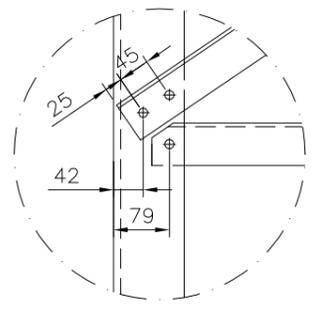
SECCION A-A



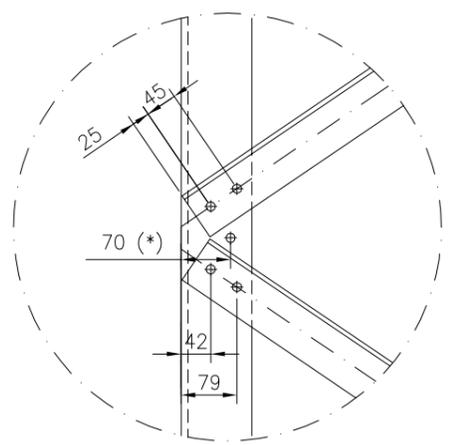
SECCION B-B



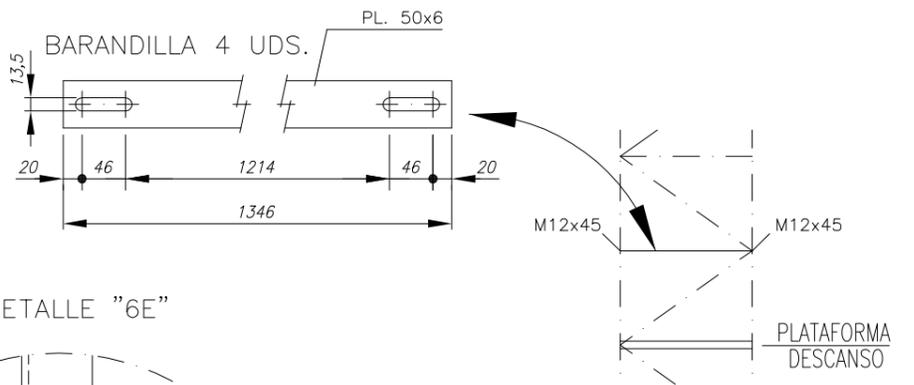
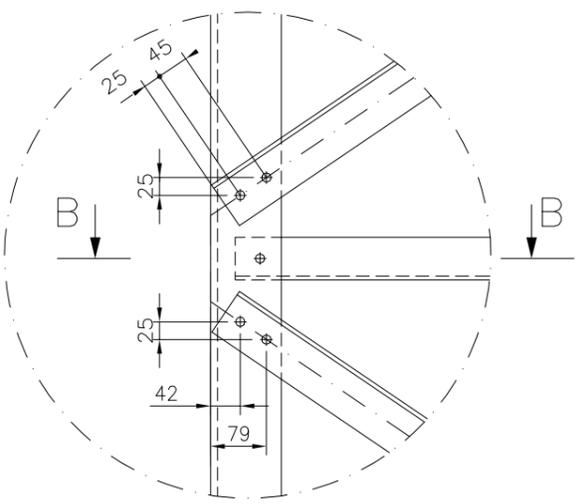
DETALLE "6C"  
 TORNILLERIA: 3M12X40  
 CORTE EN HORIZONTAL  
 L60x5 (PL-A)



DETALLE "6D"  
 TORNILLERIA: 2 M12X50



DETALLE "6E"



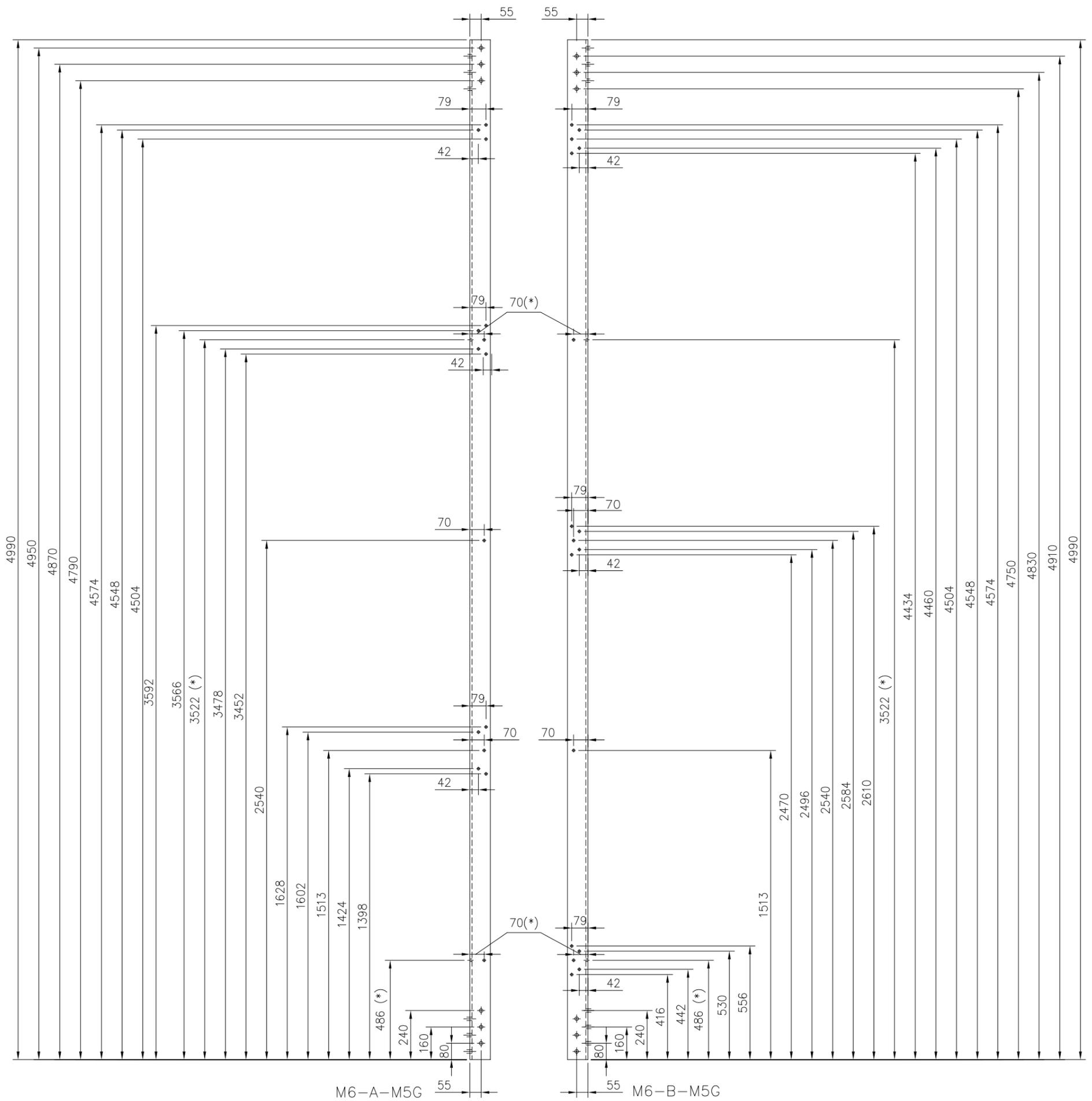
NOTA:  
 -ENTRE TRAMOS SE DEJARA UNA SEPARACION DE 1 cm.  
 -ALZADO DE TORRE ESCALA 1/20  
 -DETALLES ESCALA 1/10

TORNILLERIA: (EXCEPTO CUBREJUNTAS)  
 -EN PERFILES INCLINADOS TORNILLOS M12X40 AGUJERO ø13  
 -EN PERFILES HORIZONT. TORNILLOS M12X40 AGUJERO ø13

CALIDADES:  
 -TORNILLOS: 8.8  
 -PERFILES: S275 JR Y (\*) S355 JO

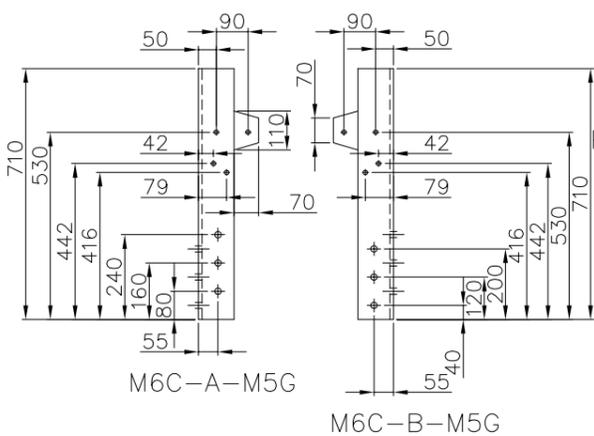
2.6A	PROYECTO: ER.0008
	M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)
VERSION 1	DESCRIPCIÓN DEL PLANO
OCTUBRE 2017	ALZADO TRAMO 6 Y DETALLE
	ESCALA
	1/20 1/10





PERFIL EN L100x10\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS  $\phi 18$   
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$



PERFIL EN L100x10\* MONTANTES.  
2x2 UNIDADES  
MATERIAL S 355 JO

TALADROS  
TALADROS EN CUBREJUNTAS  $\phi 18$   
TALADROS EN PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
TALADROS EN PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$

2.6.1A

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

VERSION 1  
OCTUBRE 2017

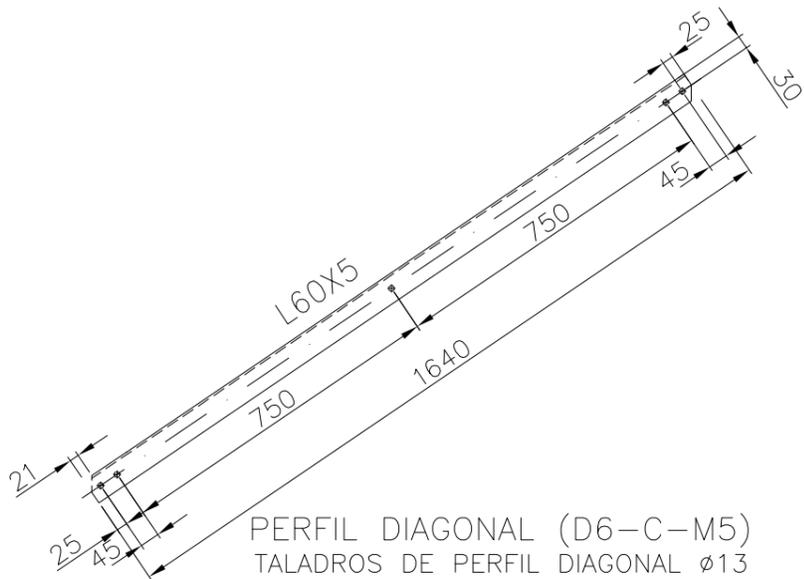
DESCRIPCIÓN DEL PLANO

DESPIECE DE MONTANTES-TRAMO 6

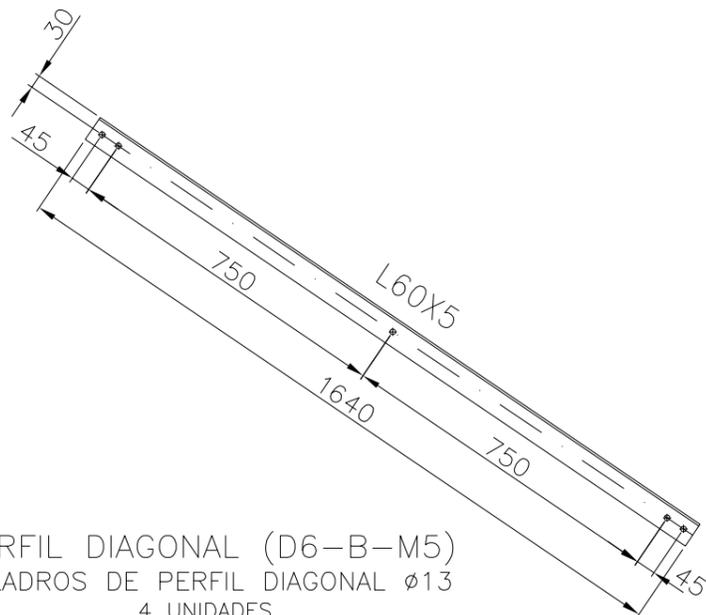
ESCALA

1/20

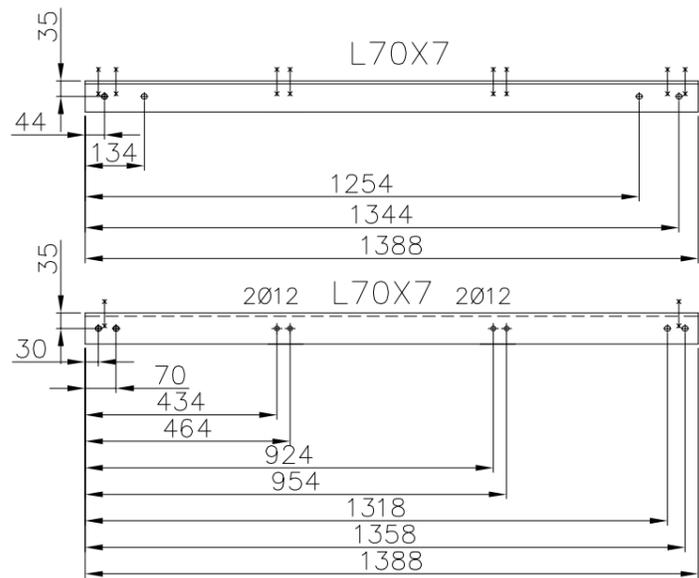




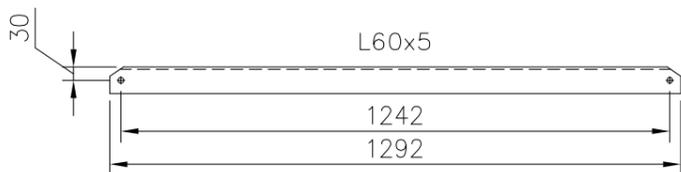
PERFIL DIAGONAL (D6-C-M5)  
 TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$   
 4 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



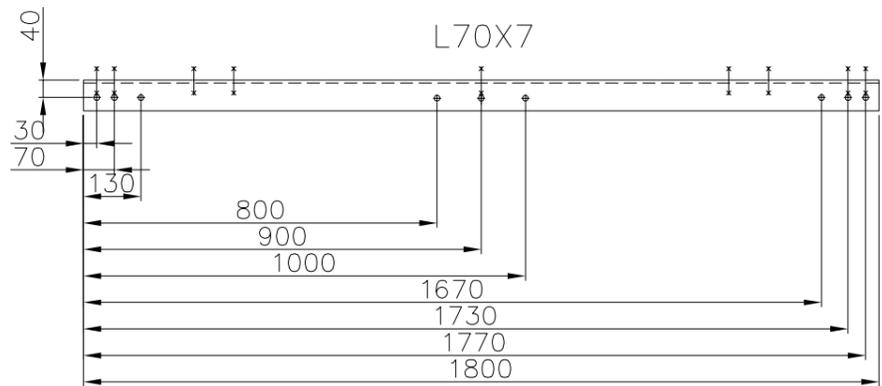
PERFIL DIAGONAL (D6-B-M5)  
 TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$   
 4 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



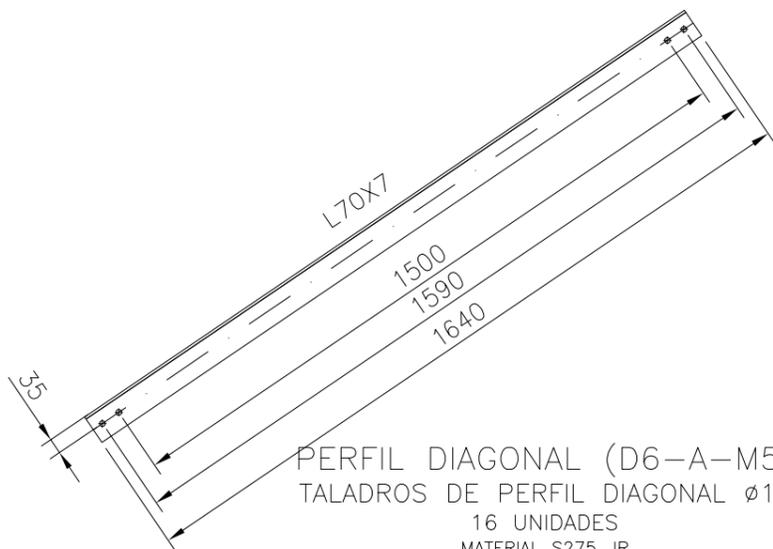
PERFIL REMATE DE TORRE (D6C-B-M5)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 EXCEPTO LOS MARCADOS DIRECTAMENTE  
 2 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



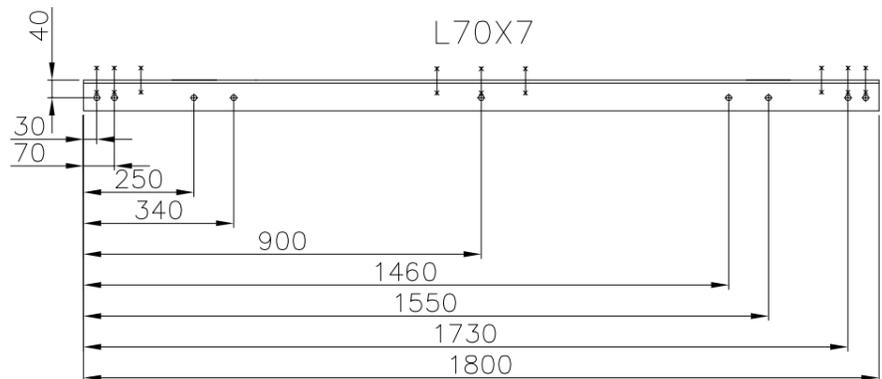
PERFIL HORIZONTAL (PL-A-M5)  
 TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$   
 4 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



PERFIL REMATE DE TORRE (D6C-A-M5)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 2 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



PERFIL DIAGONAL (D6-A-M5)  
 TALADROS DE PERFIL DIAGONAL  $\phi 13$   
 16 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



2.6.2A

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

VERSION 1

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

ESCALA

OCTUBRE 2017

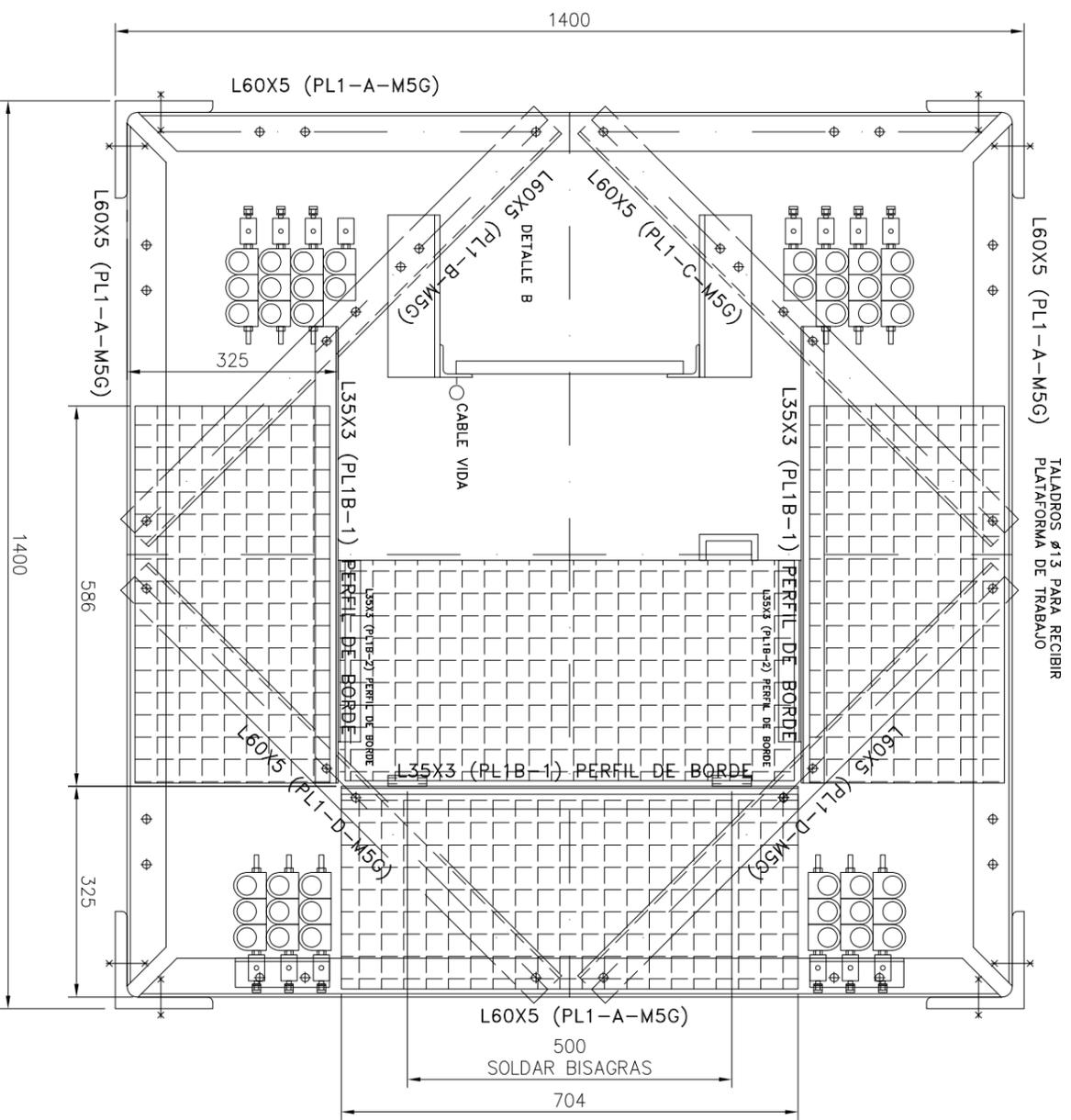
DESPIECE DE CELOSÍAS-TRAMO 6

1/15

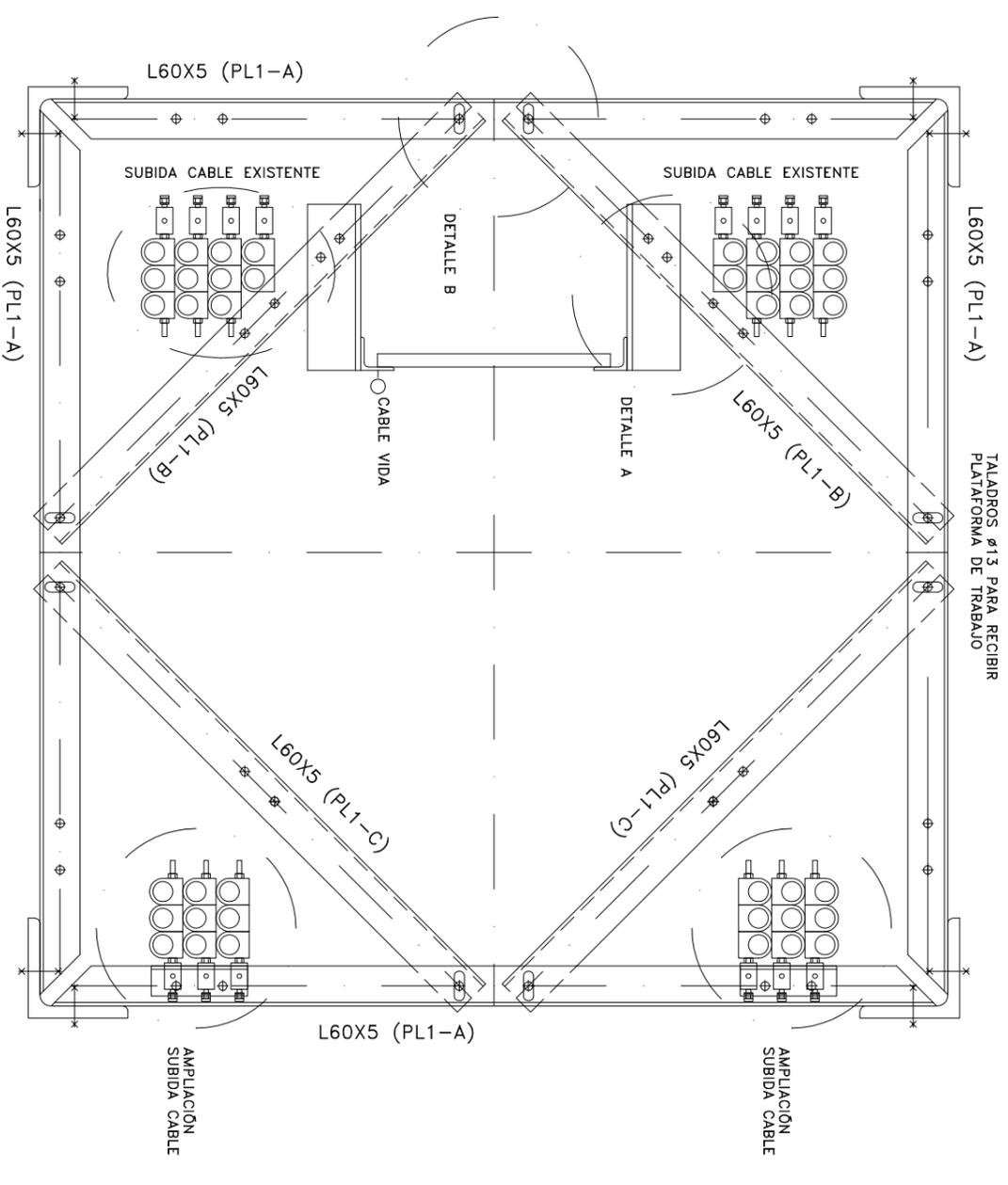
Telefonica

TELXIUS

CON PLATAFORMA DE TRABAJO

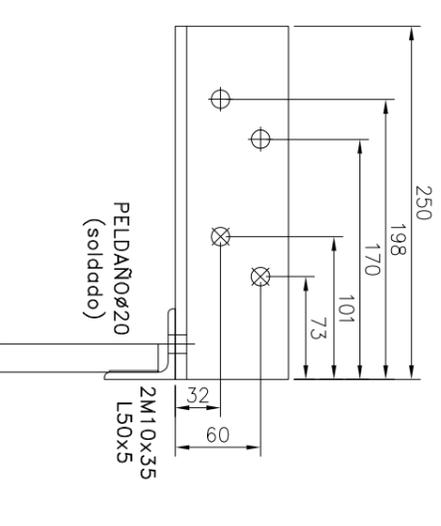


PREPARADA PARA RECIBIR PLATAFORMA



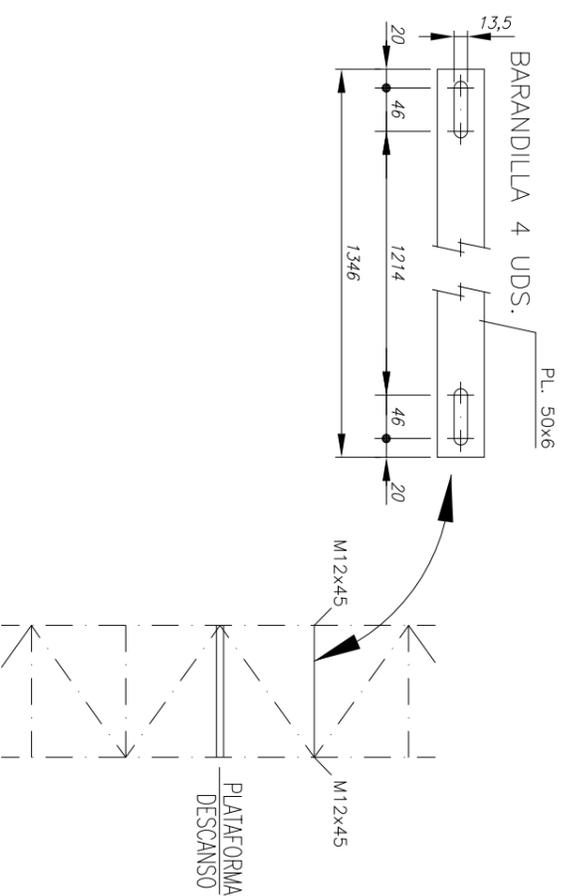
DETALLE "A"  
SOPORTE L80x8\* DE APOYO DE ESCALERA

E: 1/5



NOTA:

- PARA LA NUEVA SUBIDA DE CABLES, INSTALAR PERFILES L45X5 SOBRE LAS HORIZONTALES L60X50(PL1-A). REALIZAR NUEVOS TALADROS DEFINIDOS EN PLANO 3.3 CON COTA (\*)
- LAS GRAPAS DE SUJECCION DE LA NUEVA TIRADA DE CABLES, SE INSTALARAN A LO LARGO DEL MASTIL CADA 1 METRO [NUEVOS TALADROS REALIZADOS EN LOS MONTANTES EN EL DESPIECE DE CADA TRAMO IDENTIFICADOS CON LA COTA (\*)]. SE APROVECHARA LA PLETINA DE BARANDILLA PARA SU SUJECCION.



3.1

VERSION 1

OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER-0008

M5A (3-0P) - LAT/CUA-EX (15-30)

DESCRIPCION DEL PLANO

PLANTAS TRAMOS 1 AL 6

ESCALA

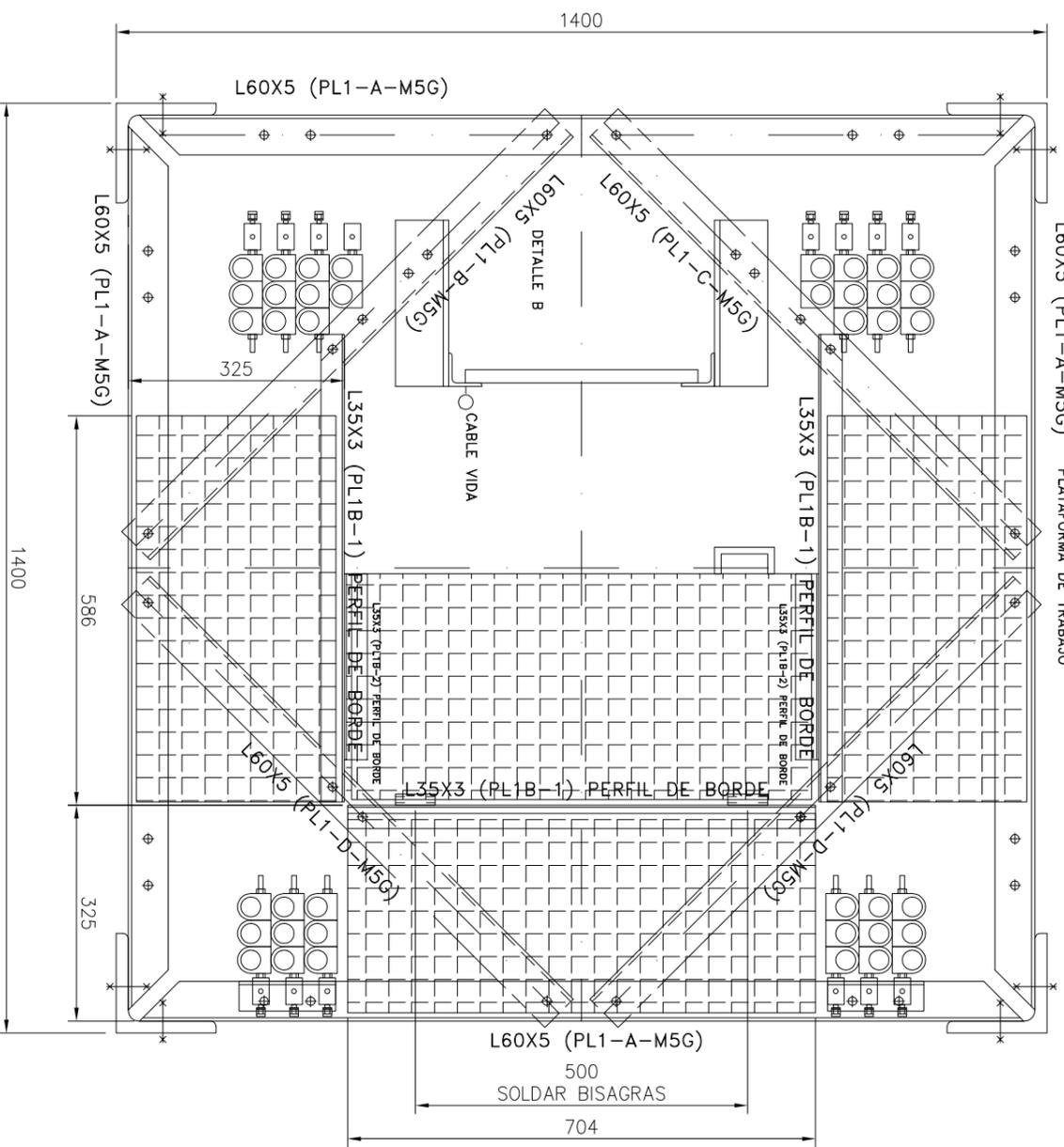
1/30 1/10 1/5

Telefónica

TELXIUS

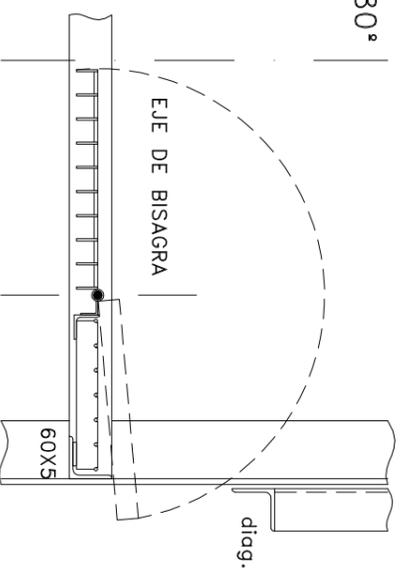
# CON PLATAFORMA DE TRABAJO

TALADROS #13 PARA RECIBIR  
PLATAFORMA DE TRABAJO

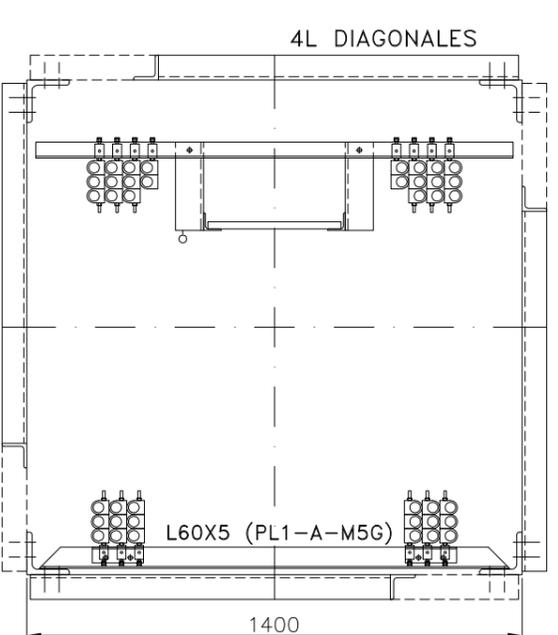
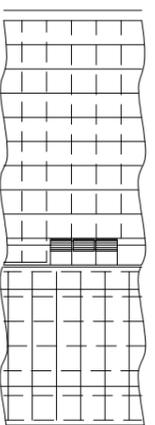


## TRAMPILLA ABATIBLE 180° SECCIÓN A-A' Y PLANTA

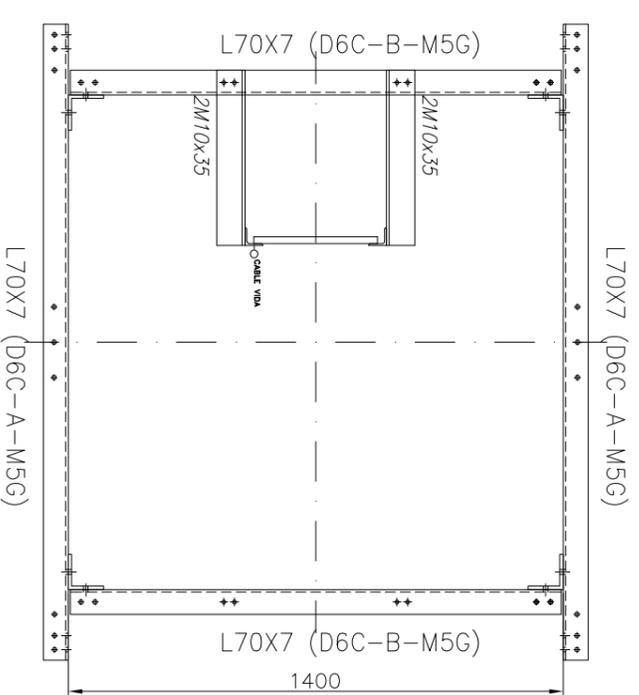
BISAGRA SOLDADA A TRAMPILLA  
Y A ANGULAR DE BORDE L35X5



TRAMEX 30x30 antideslizante:  
- Pletina portante 30-3mm  
- Varrilla corrugada ø5



## SECCION REMATE DE TORRE



### NOTA:

- PARA LA NUEVA SUBIDA DE CABLES, INSTALAR PERFILES L45X5 SOBRE LAS HORIZONTALES L60X50(PL1-A).
- REALIZAR NUEVOS TALADROS DEFINIDOS EN PLANO 3.3 CON COTA (\*)
- LAS GRAPAS DE SUJECCION DE LA NUEVA TIRADA DE CABLES, SE INSTALARÁN A LO LARGO DEL MÁSTIL CADA 1 METRO [NUEVOS TALADROS REALIZADOS EN LOS MONTANTES EN EL DESPIECE DE CADA TRAMO IDENTIFICADOS CON LA COTA (\*)]. SE APROVECHARÁ LA PLETINA DE BARANDILLA PARA SU SUJECCION.

# 3.1.1

VERSION 1

OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER-0008

M5A (3-0P) - LAT/CUA-EX (15-30)

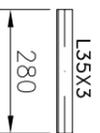
DESCRIPCION DEL PLANO  
PLATAFORMA DE TRABAJO

ESCALA

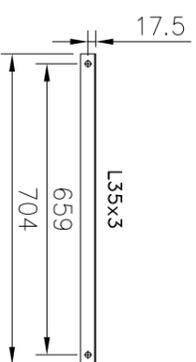
1/20 1/10

**Telefonica**

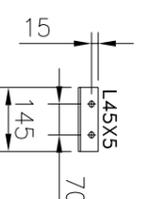
**TELXIUS**



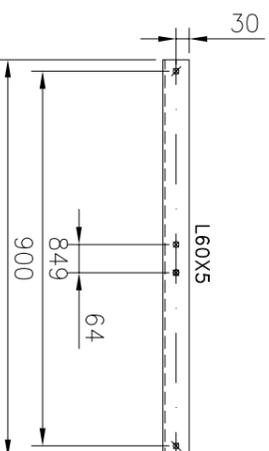
PERFIL DE BORDE (PL1B-2-M5G)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 PERFIL SOLDADO CON PL1B-1-M5G  
 2 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



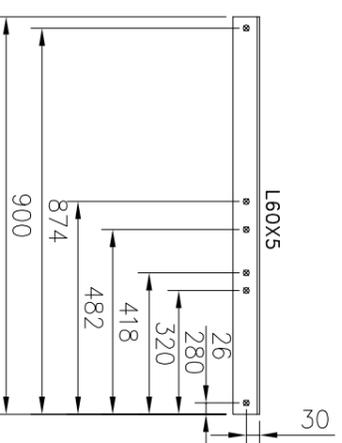
PERFIL DE BORDE (PL1B-1-M5G)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 3 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



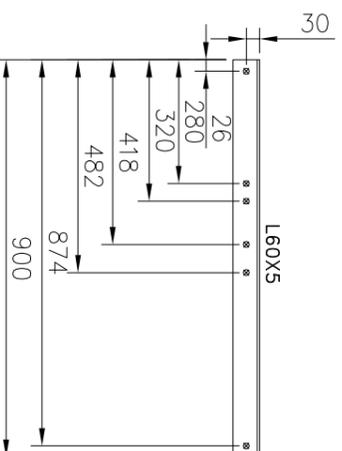
PERFIL SUECCIÓN CABLES  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 2 UNIDADES POR CADA PLATAFORMA + LAS DIFERENTES UNIONES A  
 LO LARGO DEL MÁSTIL  
 MATERIAL S275 JR



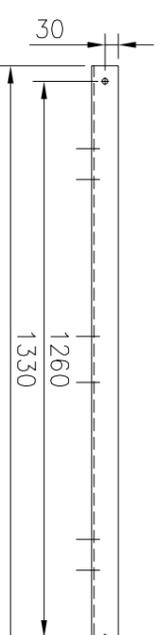
PERFIL ROMBO (PL1-D-M5G)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 4 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



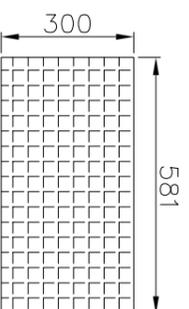
PERFIL ROMBO (PL1-B-M5G)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 2 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



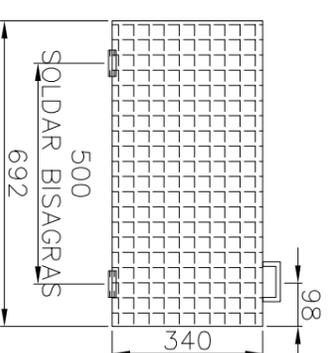
PERFIL ROMBO (PL1-C-M5G)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 2 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



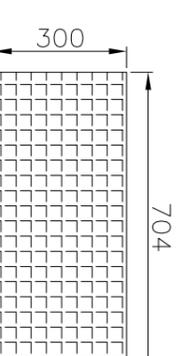
PERFIL HORIZONTAL (PL1-A-M5G)  
 TALADROS DE PERFIL HORIZONTAL  $\phi 13$   
 8 UNIDADES  
 (\*) NUEVAS COTAS PARA FIJAR PERFIL L45X5  
 MATERIAL S275 JR



TRAMEX PLATAFORMA DE TRABAJO  
 TrameX 30x30 antideslizante  
 Pletino portante 30-3 mm  
 Varilla corrugada  $\phi 5$  mm  
 4 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



TRAMEX PLATAFORMA DE TRABAJO  
 TrameX 30x30 antideslizante  
 Pletino portante 30-3 mm  
 Varilla corrugada  $\phi 5$  mm  
 2 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



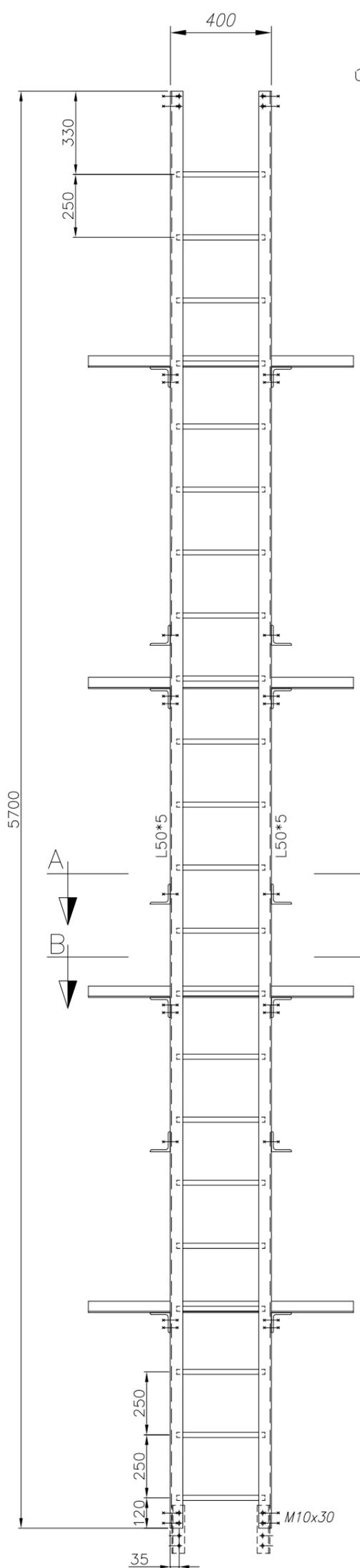
TRAMEX PLATAFORMA DE TRABAJO  
 TrameX 30x30 antideslizante  
 Pletino portante 30-3 mm  
 Varilla corrugada  $\phi 5$  mm  
 2 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR

# 3.1.2

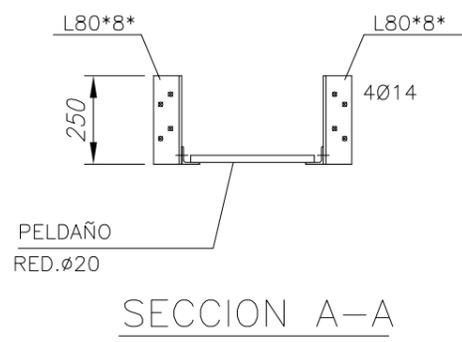
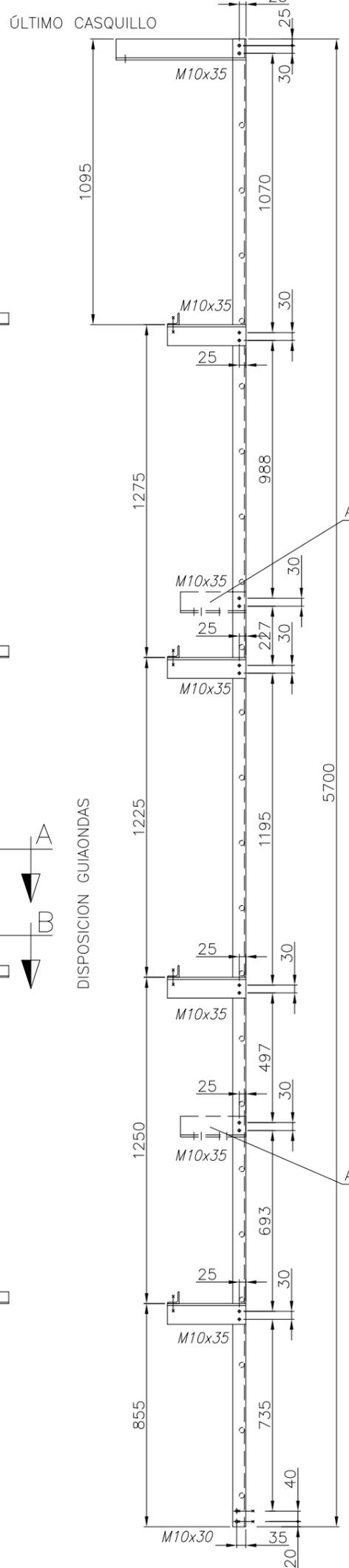
VERSION 1  
 OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER-0008	M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)
DESCRIPCIÓN DEL PLANO	DESPIECE DE SECCIONES
ESCALA	1/15

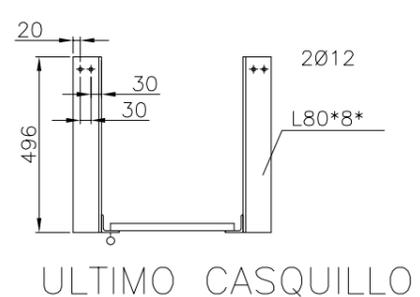




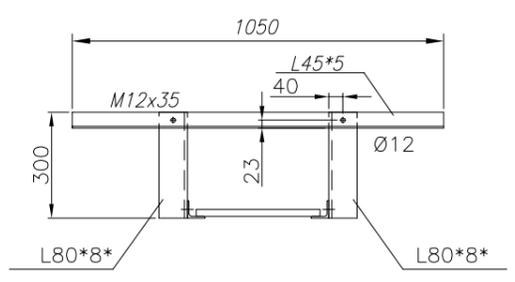
TRAMO FINAL DE ESCALERA PARA M5  
1 UNIDAD  
MATERIAL S275 JR



SECCION A-A

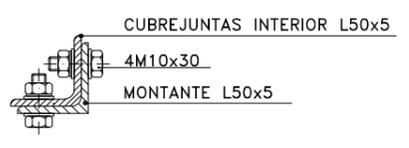
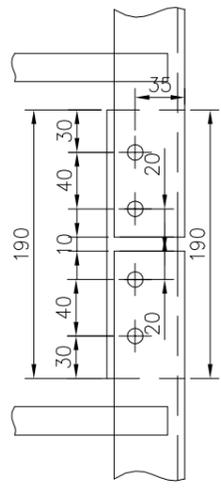


ULTIMO CASQUILLO



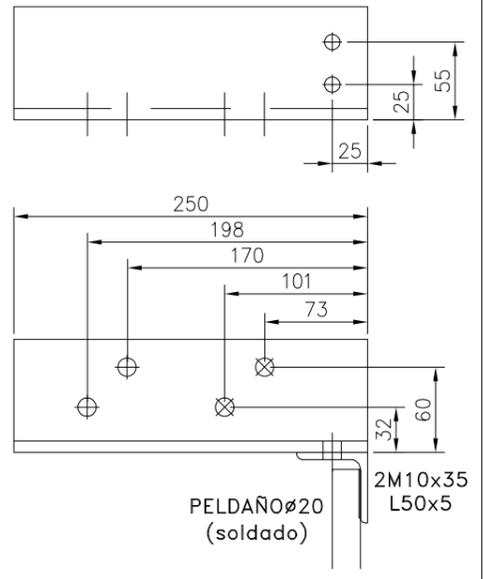
SECCION B-B

UNIÓN ENTRE TRAMOS  
E: 1/5



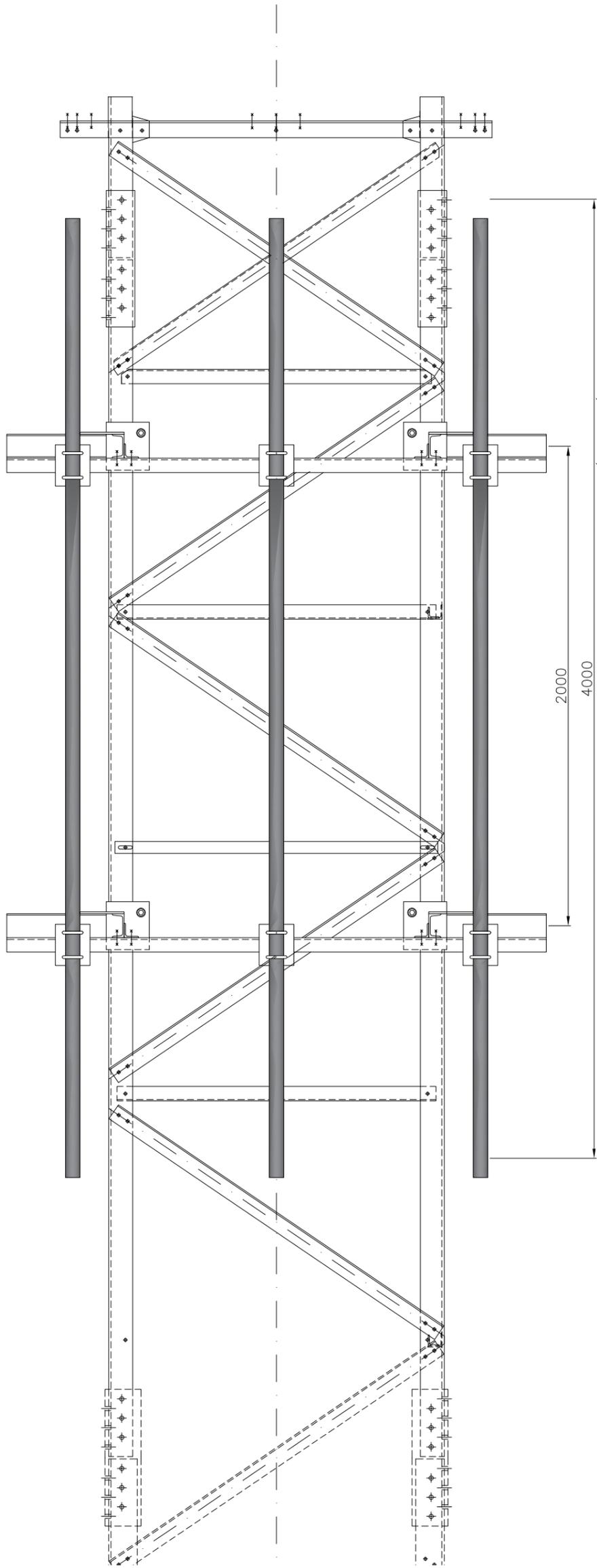
NOTA: TORNILLOS M10X30

DETALLE "A"  
SOPORTE L80x8\* DE APOYO DE ESCALERA  
E: 1/5

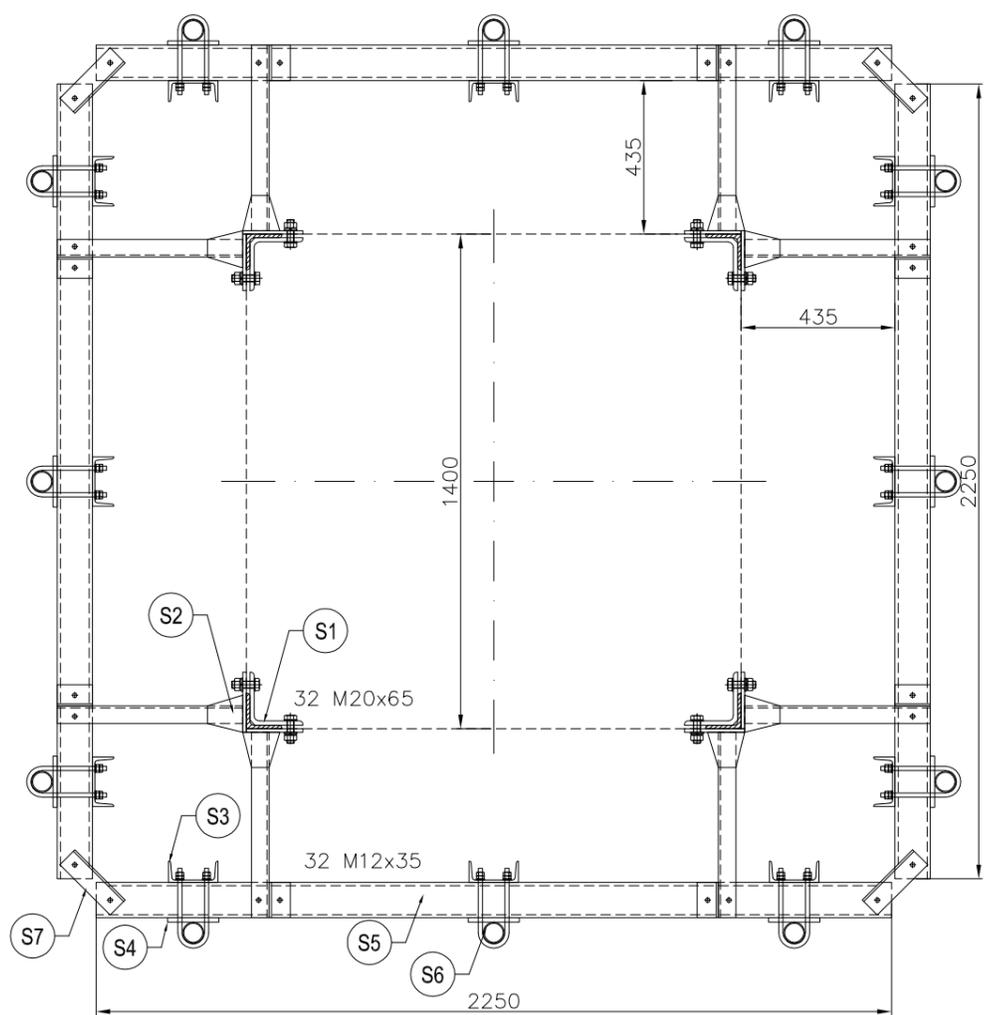


3.4.1	PROYECTO: ER.0008
	M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)
	DESCRIPCIÓN DEL PLANO
VERSION 1	ESCALA
OCTUBRE 2017	1/20 1/5
ESCALERA PARA TRAMO 6	





SECCION AMARRES DE ANTENAS



4.1

VERSION 1  
OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

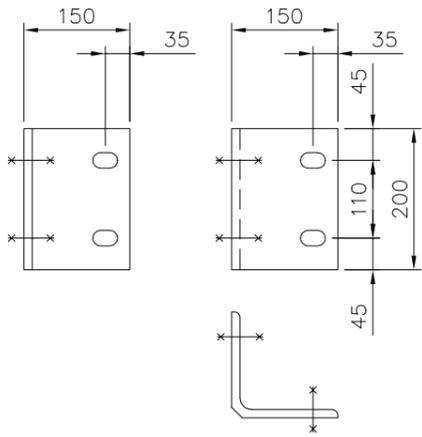
MARCO PERIMETRAL

ESCALA

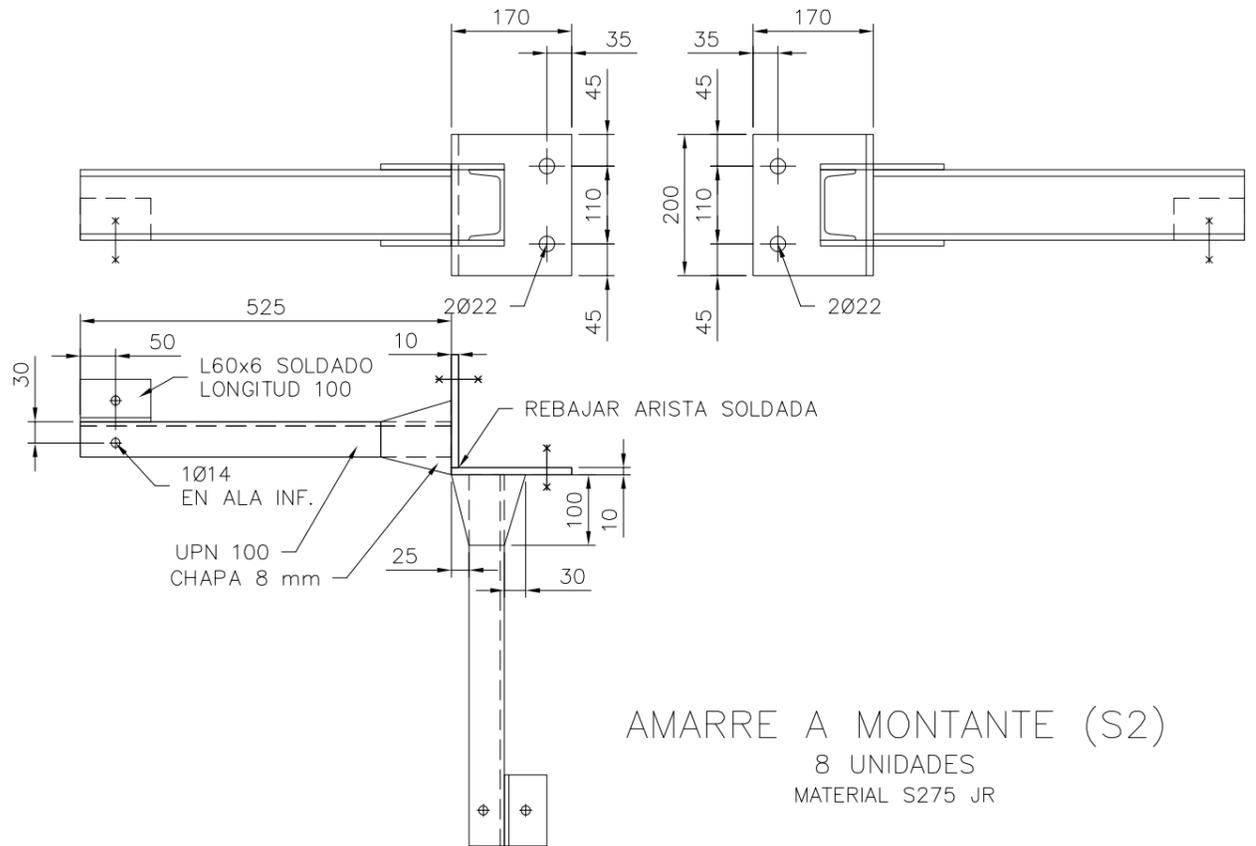
1/20

Telefonica

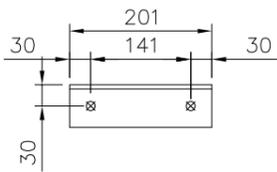
TELXIUS



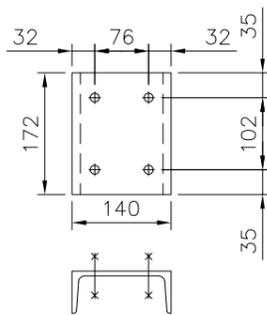
AMARRE A MONTANTE (S1)  
 TALADROS RASGADOS Ø22x35  
 8 UNIDADES  
 L150x12 (Rebajar arista)  
 MATERIAL S275 JR



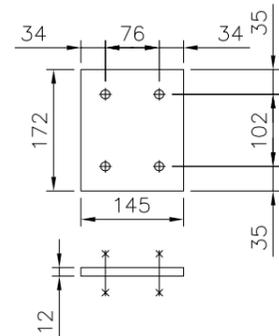
AMARRE A MONTANTE (S2)  
 8 UNIDADES  
 MATERIAL S275 JR



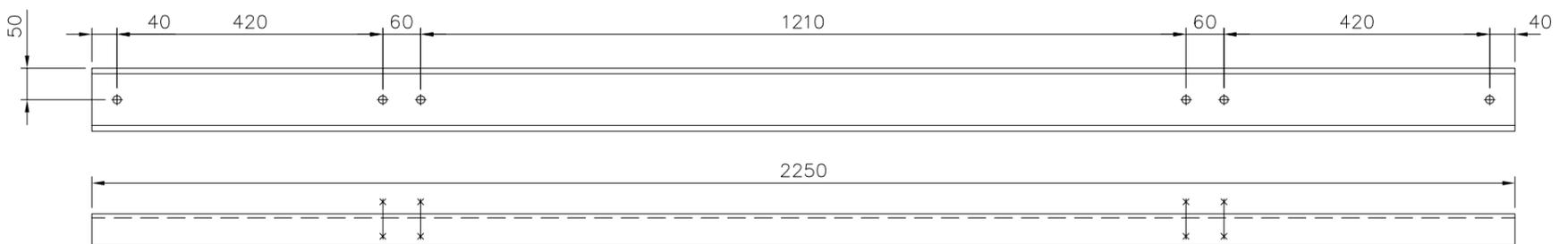
AMARRE A SOPORTES (S7)  
 TALADROS Ø14  
 8 UNIDADES  
 L60x6  
 MATERIAL S275 JR



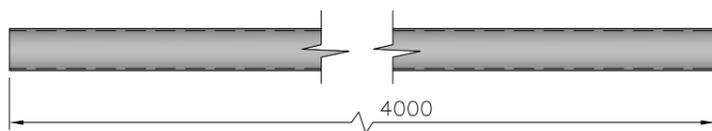
AMARRE A SOPORTES (S3)  
 TALADROS Ø14  
 24 UNIDADES  
 UPN140  
 MATERIAL S275 JR



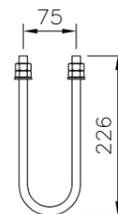
AMARRES DE TUBOS SOPORTE (S4)  
 TALADROS Ø14  
 24 UNIDADES  
 CHAPA 12 mm ESPESOR  
 MATERIAL S275 JR



AMARRES DE TUBOS SOPORTE (S5)  
 TALADROS Ø14  
 8 UNIDADES  
 UPN 100  
 MATERIAL S275 JR



TUBOS SOPORTE DE ANTENAS  
 12 UNIDADES  
 TUBO Ø60x4 mm  
 MATERIAL S275 JR



ABARCONES M12 PARA TUBO Ø60 (S6)  
 24 UNIDADES  
 VARILLA M12  
 MATERIAL S275 JR

4.1.1

VERSION 1  
 OCTUBRE 2017

PROYECTO: ER.0008

M5A (3-OP) - LAT/CUA-EX (15-30)

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

DESPIECE DE MARCO PERIMETRAL

ESCALA

1/10

Telefonica

TELXIUS