



## MODIFICADO DEL PROYECTO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES

<b>Descripción</b>	Modificado del Proyecto Técnico de Infraestructura Común de Telecomunicaciones para la edificación: Edificio en altura, mixto, con viviendas tuteladas, locales y espacios comunes y privativos. Ocupará una superficie total de suelo urbano de 5460m <sup>2</sup> . Nº Viviendas tuteladas: 80    Nº Locales: 4 Nº Escaleras: 2                          Nº Plantas: 4+Baja
<b>Situación</b>	Nombre vía: CALLE M <sup>a</sup> DE ARAGÓN Y FRAY LUIS URBANO Localidad: Zaragoza Código Postal: 50.002                  Provincia: Zaragoza Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos): 41° 38' 25"N      00° 51' 43"W
<b>Promotor</b>	Razón Social: SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA, S.L.U. CIF: B-50.005.701 Dirección: Calle San Pablo, nº 61 Localidad: Zaragoza Código Postal: 50.003                  Provincia: Zaragoza
<b>Autor del Proyecto técnico</b>	Apellidos y Nombre: Agustín Berné, Miguel Ángel Titulación: Ingeniero de Telecomunicación Dirección: Calle Luis Vives, nº 4, Escalera Derecha, 1º A Localidad: Zaragoza Código Postal: 50.006                  Provincia: Zaragoza Teléfono: 976754678                  Fax: 976754678 Correo electrónico: <a href="mailto:proyectos@atteleco.com">proyectos@atteleco.com</a> Nº Colegiado: 5.563
<b>Datos del proyecto</b>	Dirección de obra: <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<b>Verificado por:</b>	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
<b>Fecha de presentación</b>	En Zaragoza, a Septiembre de 2016
<b>Firma:</b>	

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

## INDICE

### 1. MEMORIA.

#### 1.1. DATOS GENERALES.

- 1.1.A. Datos del Promotor.
- 1.1.B. Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación de número bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc.
- 1.1.C. Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal.
- 1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico.

#### 1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.

- 1.2.A. Captación y Distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestre.
  - a) Consideraciones sobre el diseño.
  - b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de la antena.
  - c) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.
  - d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.
  - e) Plan de frecuencias.
  - f) Número de tomas.
  - g) Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
    - 1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.
    - 2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15MHz - 790MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
    - 3) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y en el peor caso).
    - 4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).
    - 5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
    - 6) Relación señal / ruido en la peor toma.
    - 7) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).
    - 8) En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.

- h) Descripción de los elementos componentes de la instalación:
- 1) Sistemas captadores.
  - 2) Amplificadores.
  - 3) Mezcladores.
  - 4) Distribuidores, derivadores, PAUs.
  - 5) Cables.
  - 6) Materiales complementarios.
- 1.2.B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.
- a) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.
  - b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.
  - c) Previsión para incorporar las señales de satélite.
  - d) Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.
  - e) Cálculo de parámetros básicos de la instalación:
    - 1) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz - 2150 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).
    - 2) Respuesta amplitud frecuencia en la banda 950 MHz a 2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).
    - 3) Amplificadores necesarios.
    - 4) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.
    - 5) Relación señal/ruido.
    - 6) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación).
  - f) Descripción de los elementos componentes de la instalación (si procede):
    - 1) Sistemas captadores.
    - 2) Amplificadores.
    - 3) Materiales complementarios.
- 1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (SDTP) y de banda ancha (TBA).
- 1.2.C.1. Redes de Distribución y de Dispersión.
- a) Redes de Cables de Pares o de Pares Trenzados.
    - 1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares o pares trenzados.
    - 2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares o pares trenzados y tipos de cables.

- 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
    - 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares.
    - 3.ii) Otros cálculos.
  - 4) Estructura de distribución y conexión.
  - 5) Dimensionamiento de:
    - 5.i) Punto de interconexión.
    - 5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.
  - 6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de pares o pares trenzados:
    - 6.i) Cables.
    - 6.ii) Regletas o paneles del Punto de Interconexión.
    - 6.iii) Regletas de los puntos de Distribución.
    - 6.iv) Conectores.
    - 6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
- b) Redes de Cables de Coaxiales.
- 1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.
  - 2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.
  - 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
    - 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.
    - 3.ii) Otros cálculos.
  - 4) Estructura de distribución y conexión.
  - 5) Dimensionamiento de:
    - 5.i) Punto de interconexión.
    - 5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.
  - 6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales:
    - 6.i) Cables.
    - 6.ii) Elementos pasivos.
    - 6.iii) Conectores.
    - 6.iv) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).
- c) Redes de Cables de Fibra Óptica.
- 1) Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.
  - 2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica y tipos de cables.

- 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
  - 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.
  - 3.ii) Otros cálculos.
- 4) Estructura de distribución y conexión.
- 5) Dimensionamiento de:
  - 5.i) Punto de interconexión.
  - 5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.
- 6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica:
  - 6.i) Cables.
  - 6.ii) Panel de conectores de salida.
  - 6.iii) Cajas de segregación.
  - 6.iv) Conectores.
  - 6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).

#### 1.2.C.2. Redes Interiores de Usuario.

- a) Red de Cables de Pares Trenzados.
  - 1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables de pares trenzados.
  - 2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
    - 2.i) Cálculo de la atenuación de la red de interior de usuario de cables de pares trenzados.
    - 2.ii) Otros cálculos.
  - 3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
  - 4) Tipos de Cable.
  - 5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados:
    - 5.i) Cables.
    - 5.ii) Conectores.
    - 5.iii) BATs.
- b) Red de Cables Coaxiales.
  - 1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales.
  - 2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:
    - 2.i) Cálculo de la atenuación de la red de interior de usuario de cables coaxiales.
    - 2.ii) Otros cálculos.
  - 3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.
  - 4) Tipos de Cable.

- 5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales:
  - 5.i) Cables.
  - 5.ii) Conectores.
  - 5.iii) BATs.
- 1.2.D. Servicios de Hogar Digital.
- 1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución.
  - a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.
  - b) Arqueta de entrada y canalización externa.
  - c) Registros de enlace inferior y superior.
  - d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.
  - e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:
    - 1) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior (RITI).
    - 2) Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior (RITS).
    - 3) Recinto Único.
    - 4) Equipamiento de los mismos.
  - f) Registros principales.
  - g) Canalización Principal y Registros Secundarios.
  - h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.
  - i) Registros de Terminación de Red.
  - j) Canalización Interior de Usuario.
  - k) Registros de Toma.
  - l) Cuadro resumen de materiales necesarios.
- 1.2.F. Varios. Afines.
  - 1.2.F.1. Red inalámbrica de datos WIFI.
  - 1.2.F.2. Sistema de Video Vigilancia CCTV.
  - 1.2.F.3. Sistema de megafonía.
  - 1.2.F.4. Portero Automático.
  - 1.2.F.5. Eficiencia Energética.

## 1. MEMORIA

### 1.1. DATOS GENERALES

#### 1.1.A. Datos del Promotor.

**SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA, S.L.U.**  
**CIF: B-50.005.701**  
**Calle San Pablo, nº 61**  
**50.003 Zaragoza**

#### 1.1.B. Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación de número bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por planta, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc:

Complejo Urbano con:

Escaleras: 2

Viviendas/Planta: 20

Plantas: 4

**Total: 80 viviendas colectivas**

Situado en:

**CALLE MARÍA DE ARAGÓN – CALLE FRAY LUIS URBANO**  
**50.002 Zaragoza**

Escalera 1 Troncal 1	Número de estancias/vivienda			
	1	2	10	11
Planta 4ª	3	2	3	2
Planta 3ª	3	2	3	2
Planta 2ª	3	2	3	2
Planta 1ª	3	2	3	2
Planta Baja	3 locales			

Escalera 1 Troncal 2	Número de estancias/vivienda						
	3	4	5	12	13	14	15
Planta 4ª	2	2	2	2	2	2	2
Planta 3ª	2	2	2	2	2	2	2
Planta 2ª	2	2	2	2	2	2	2
Planta 1ª	2	2	2	2	2	2	2

Escalera 2 Troncal 1	Número de estancias/vivienda				
	6	7	16	17	18
Planta 4ª	2	2	2	2	2
Planta 3ª	2	2	2	2	2
Planta 2ª	2	2	2	2	2
Planta 1ª	2	2	2	2	2
Planta Baja	1 local				

Escalera 2 Troncal 2	Número de estancias/vivienda			
	8	9	19	20
Planta 4ª	2	2	2	3
Planta 3ª	2	2	2	3
Planta 2ª	2	2	2	3
Planta 1ª	2	2	2	3



### 1.1.C. Aplicación de la Ley de Propiedad Horizontal.

A la edificación objeto de éste Proyecto le es aplicable la Ley 49/1960 de 21 de Julio de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999 de 6 de Abril.

#### Constituye una única Comunidad de propietarios.

### 1.1.D. Objeto de la Modificación del Proyecto Técnico.

El objeto de la modificación es recoger los cambios que han afectado a la distribución interior de planta baja y la eliminación de la planta sótano del edificio, todo ello dando cumplimiento al **Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones** y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el **Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden ITC/1644/2011 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de 10 de junio de 2011 que desarrolla el citado Reglamento.**

Así mismo se dará cumplimiento a la LEY 10/2005, de 14 de junio (BOE 15/06/2005), de medidas urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo.

Así mismo se han incluido los canales múltiples digitales de cobertura estatal y autonómica que se corresponden con los establecidos en el Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del dividendo digital.

Acogiéndonos a la Disposición Adicional Segunda y a pesar de tratarse de una edificación con más de 15 PAUs en sus verticales, se ha optado por una distribución en estrella de los servicios de fibra óptica, idéntica a la distribución de cables de pares trenzados, evitando así las fusiones en las cajas de segregación y las pérdidas asociadas, ya que no disminuye la funcionalidad de la instalación.

La infraestructura común de telecomunicaciones consta de los elementos necesarios para satisfacer inicialmente las siguientes funciones:

- a) La captación y adaptación de las señales digitales, terrestres, de radiodifusión sonora y televisión y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales de las edificaciones, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión sonora y televisión hasta los citados puntos de conexión. Las señales terrestres de radiodifusión sonora y de televisión susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en los apartados 4.1.6 y 4.1.7 del Anexo I del citado Reglamento, difundidas por las entidades habilitadas dentro del ámbito territorial correspondiente.
- b) Proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.



La ICT está sustentada por la infraestructura de canalizaciones dimensionada según el Anexo III del Real Decreto 346/2011 que garantiza la posibilidad de incorporación de nuevos servicios que puedan surgir en un próximo futuro.

Se ha establecido un **plan de frecuencias** para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, permita la distribución de señales no contempladas en la instalación inicial por los canales previstos, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrenal conllevará el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz (C8 a C11, BIII) y 470 MHz a 790 MHz (C21 a C59, BIV y BV) MHz, que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrestre.

## 1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN.

### 1.2.A. Captación y Distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestre.

#### a) Consideraciones sobre el diseño.

Tras analizar el entorno electromagnético en la zona donde se construirá el edificio y realizar las medidas de campo necesarias, se han evaluado los niveles de campo que, en la situación actual pueden considerarse como incidentes sobre las antenas y se pueden considerar adecuados para que las señales sean distribuidas con los niveles de calidad establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011.

Las antenas han sido seleccionadas para obtener, a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio. En el apartado 1.2.A.h.1 se indica el tipo de antenas que se utilizarán, y en el apartado 3.1.A.b se establecen las características eléctricas y mecánicas de las mismas.

Los canales serán amplificados en cabecera, ubicada en el RITS, mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. La instalación se diseña para garantizar unos niveles de calidad de al menos 54 dBμV para las señales de televisión COFDM. El nivel de salida de los amplificadores se ajustará, según se describe en el apartado 1.2.A.g.4, de modo que se cumplan los referidos niveles de calidad para los servicios de radiodifusión y televisión.

Según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 346/2011 las redes de distribución y dispersión se instalarán por duplicado garantizando así la llegada de dos cables coaxiales al PAU. Para la red de distribución se realizará en árbol-rama procurando el mayor equilibrio posible en toda la banda de 5-2150MHz, mediante los derivadores que se describen en el correspondiente apartado del pliego de condiciones. Las redes de interior de usuario se han diseñado con una estructura en estrella, colocando a la salida del PAU un distribuidor de tantas vías como estancias (sin incluir baños y trasteros) existen en la vivienda.

En la planta baja el promotor ha definido la existencia de elementos comunes repartidos en cuatro zonas, semejantes a locales con la distribución interior definida. Cada zona se equipará un PAU y las tomas que se han definido.

**b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas.**

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante. En función del nivel de señal medido en la zona de emplazamiento del edificio objeto del Proyecto, para los programas terrestres que se reciben en el citado emplazamiento y aplicando las correcciones oportunas, en función de la altura prevista para la ubicación de las antenas, de 24m y la ganancia de las antenas seleccionadas, se prevén unos valores de señal de entrada a los canales a distribuir reflejados en la tabla siguiente.

No se recibe ningún programa de entidad sin título habilitante, no existiendo, por tanto, canales interferentes.

Se prevé que la señal se reciba desde el repetidor de La Muela:

**CANALES DIGITALES**

Programa	Canal	Frecuencias Centrales (MHz)	S (dBµV)
Canal privado MPE 1	22	482	50
Canal privado MPE 5	28	530	50
Canal privado MPE 3	30	546	50
Canal Local	31	554	50
Canal Nacional RGE 2	33	570	50
Canal Autonómico	40	626	50
Canal privado MPE 4	42	642	50
Canal Nacional RGE 1	46	674	50
Canal privado MPE 2	54	738	50
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 Mhz		70 (valor típico)
DAB	Canales en la banda 195 a 223 Mhz		58 (valor típico)

En esta tabla se han incluido los canales múltiples digitales de cobertura estatal y autonómica que se corresponden con los establecidos en el Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del dividendo digital.

En el momento de redactar el Acta de Replanteo se deberán comprobar los programas con título habilitante, por si desde el momento de la redacción de este proyecto se hubieran producido nuevas concesiones de dicho título. En caso de que así fuera se deberán reflejar en el correspondiente Anexo o Proyecto Modificado.

**c) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras**

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestres se instalarán sobre el torreón de ascensor de la Escalera 2, tal como se indica en el correspondiente plano. Se accederá mediante escalera homologada para su mantenimiento.

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas al menos 4 m sobre el nivel del tejado. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará el conjunto soporte formado por una torreta de un solo tramo de 3 metros, sobre la que se situará un mástil de 3 metros que soportará las antenas. Se utilizarán tres antenas, cuyos parámetros básicos se indican a continuación. Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

Servicio	FM-radio	COFDM-TV (UHF)	DAB (VHF)
Tipo	Circular	Directiva	Directiva
Ganancia	0 dB	> 12 dB (UHF)	> 8 dB (VHF)
Carga al viento	< 40 Newtons	< 100 Newtons	< 60 Newtons

**d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras**

Las antenas y elementos del sistema captador de señales deberán soportar según el Reglamento las siguientes velocidades de viento:

- Para alturas menores de 20 m sobre el suelo: 130 Kmlh
- Para alturas superiores a 20 m sobre el suelo: 150 Km/h

Como ya se ha indicado anteriormente, el sistema portante estará formado por:

- Una torreta metálica en celosía de 3 m de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre la cubierta del edificio mediante una zapata de hormigón.
- Un mástil de 3 m que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.

El mástil elegido, tiene un momento flector máximo admisible en la zona de sujeción a la torreta, de 275 N x m.

Como los datos de carga al viento de las antenas utilizadas son los que vienen en los parámetros de las antenas del punto anterior, tenemos:

- Antena de TV a una presión de 1080 N/m<sup>2</sup> (150Km/h): 46N
- Antena de FM a una presión de 1080 N/m<sup>2</sup> (150Km/h): 10N

Calculando la presión que el viento ejerce sobre el mástil que queda por encima de la torreta, tenemos:

$$F_m = P_v S_m = 1080 \times 2 \times 0,04 = 86,4 \text{ N donde, } P_v \text{ es la presión dinámica del viento a 150 Kmlh}$$

Y  $S_m$  es la superficie que presenta el mástil por encima de la torreta.

Con todo ello, e instalando en la parte superior del mástil las antenas de TV y 1 m por debajo la de FM, el momento que se produce en el extremo del mástil será de:

$$M_t = ( F_{tv} + F_m ) \times 2 + F_{FM} \times 1 = (46 + 86,4) \times 2 + 10 \times 1 = 274,8 \text{ Nxm}$$

Momento que es inferior al momento flector máximo del mástil.

El cálculo de la estructura se ha realizado mediante tablas suministradas por los fabricantes, asegurándose la posibilidad de montar sobre el mástil antenas hasta una carga al viento de 510 Newtons, muy superior a la que corresponde a las antenas propuestas en este proyecto.

Sus características, así como las del mástil y sus anclajes se especifican en el Pliego de Condiciones. Esta estructura estará apoyada en una zapata de hormigón que tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaz de soportar los esfuerzos y momentos indicados en el pliego de condiciones, siendo su ubicación la indicada en el plano.

- Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N.
- Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N.
- Momento máximo en la base: 2150 N x m.

#### e) Plan de frecuencias

Se establece un plan de frecuencias a partir de las frecuencias utilizadas por las señales que se reciben en el emplazamiento de las antenas, sean útiles o interferentes:

	Banda III	Banda IV	Banda V
Canales ocupados	8, 9, 10, 11	22, 28, 30, 31 y 33	40, 42, 46, 54
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

Con las restricciones técnicas a que está sujeta la distribución de canales, resulta el siguiente cuadro de plan de frecuencias:

Banda	Canales Utilizados	Canales utilizables	Servicio recomendado
Banda I	No utilizada		
Banda II			FM – Radio
Banda S (alta y baja)		Todos menos S1	TVSAT A/D
Banda III	8, 9, 10 y 11	5, 6, 7 y 12	TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda		Todos	TVSAT A/D
Banda IV	22, 28, 30, 31 y 33	Todos	TDT
Banda V	40, 42, 46, 54	Todos	TDT
950-1.446 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)
1.452 – 1.492 MHz		Todos	Radio D satélite
1.494 – 2.150 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)

#### f) Número de tomas

Escalera 1 Troncal 1	Número de estancias/vivienda				Número de tomas			
	1	2	10	11	1	2	10	11
Planta 4ª	3	2	3	2	3	2	3	2
Planta 3ª	3	2	3	2	3	2	3	2
Planta 2ª	3	2	3	2	3	2	3	2
Planta 1ª	3	2	3	2	3	2	3	2
Planta Baja	3 locales				0			

Escalera 1 Troncal 2	Número de estancias/vivienda							Número de tomas						
	3	4	5	12	13	14	15	3	4	5	12	13	14	15
Planta 4 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Planta 3 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Planta 2 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Planta 1 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Escalera 2 Troncal 1	Número de estancias/vivienda					Número de tomas				
	6	7	16	17	18	6	7	16	17	18
Planta 4 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Planta 3 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Planta 2 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Planta 1 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Planta Baja	1 local					4				

Escalera 2 Troncal 2	Número de estancias/vivienda				Número de tomas			
	8	9	19	20	8	9	19	20
Planta 4 <sup>a</sup>	2	2	2	3	2	2	2	3
Planta 3 <sup>a</sup>	2	2	2	3	2	2	2	3
Planta 2 <sup>a</sup>	2	2	2	3	2	2	2	3
Planta 1 <sup>a</sup>	2	2	2	3	2	2	2	3

Nº de Viviendas en Escalera 1 – Troncal 1	16
Nº de Tomas en Viviendas de Escalera 1 – Troncal 1	40
Nº de Locales en Escalera 1 – Troncal 1	3
Nº de Tomas en Locales de Escalera 1 – Troncal 1	0
Nº de Viviendas en Escalera 1 – Troncal 2	28
Nº de Tomas en Viviendas de Escalera 1 – Troncal 2	56
Nº de Viviendas en Escalera 2 – Troncal 1	20
Nº de Tomas en Viviendas de Escalera 2 – Troncal 1	40
Nº de Locales en Escalera 2 – Troncal 1	1
Nº de Tomas en Locales de Escalera 2 – Troncal 1	4
Nº de Viviendas en Escalera 2 – Troncal 2	16
Nº de Tomas en Viviendas de Escalera 2 – Troncal 2	36
<b>Total de tomas</b>	<b>176</b>

El número total de tomas es de 176.

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo I del Reglamento de ICT, en cada local se colocará un PAU capaz de alimentar un número de tomas fijado en función de la superficie o división interior del los locales.

**g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación**

**1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados.**

Las redes de distribución y dispersión están formadas por una estructura árbol-rama.

La red de distribución comienza a la salida del elemento de mezcla de las señales terrestres y de satélite y finaliza en los derivadores situados en el Registro Secundario. En ella se intercalan los derivadores de cada planta.

**Derivadores de Planta:**

<b>Esc. 1 – Troncal1</b>	Derivador	Salidas	Pérdida de acoplamiento
Planta 4ª	5152 ó equivalente	4	9 dB
Planta 3ª	5141 ó equivalente	4	12 dB
Planta 2ª	5142 ó equivalente	4	16 dB
Planta 1ª	5142 ó equivalente	4	16 dB
Planta Baja	5143 ó equivalente	4	19 dB

<b>Esc. 1 – Troncal1</b>	Derivador	Salidas	Pérdida de acoplamiento
Planta 4ª	7406 ó equivalente	8	18 dB
Planta 3ª	5146 ó equivalente	8	19 dB
Planta 2ª	5147 ó equivalente	8	20 dB
Planta 1ª	5147 ó equivalente	8	20 dB

<b>Esc. 1 – Troncal1</b>	Derivador	Salidas	Pérdida de acoplamiento
Planta 4ª	5136 ó equivalente	6	21 dB
Planta 3ª	5136 ó equivalente	6	21 dB
Planta 2ª	5135 ó equivalente	6	19 dB
Planta 1ª	7441 ó equivalente	6	16 dB
Planta Baja	Desde Planta 1ª	-	-

<b>Esc. 1 – Troncal1</b>	Derivador	Salidas	Pérdida de acoplamiento
Planta 4ª	5142 ó equivalente	4	16 dB
Planta 3ª	5141 ó equivalente	4	12 dB
Planta 2ª	5142 ó equivalente	4	16 dB
Planta 1ª	5152 ó equivalente	4	9 dB

**PAU's.**

Las redes de dispersión comienzan en los derivadores de cada planta y terminan en los PAU de cada vivienda y local.

En cada vivienda se colocará un PAU con 2 entradas y 2/3 salidas. A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes cada estancia. Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

En cada local se colocará un PAU con 2 entradas y 1 salida. Para el local con tomas se colocará un PAU con 2 entradas y 4 salidas. A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes cada estancia. Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

**Repartidores interiores de viviendas y locales.**

No corresponde.

**Cables.**

Se utilizará un cable de 7 mm de diámetro exterior que deberá cumplir la norma UNE-EN 50117-2-4.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

**Tomas.**

En cada vivienda el número de tomas instaladas es de 2/3.

En uno de los locales se instalan 4 tomas y en el resto de los locales no se instalarán tomas.

Las características técnicas específicas de todos estos elementos se incluyen en el Pliego de Condiciones.

**2) Calculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz - 790 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).**

En la siguiente tabla se indican los valores calculados de la atenuación a las frecuencias extremas de la banda, desde la salida de los amplificadores hasta las tomas, de los diferentes pisos (véase características de los elementos pasivos en el Pliego de Condiciones):

	Tomas	Atenuación (15 MHz)	Atenuación (790 MHz)
4º 1	toma salón-cocina	45,49	48,58
	toma dormitorio 1	45,59	48,73
	toma dormitorio 2	45,81	48,76
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 2	toma salón-cocina	44,51	47,54
	toma dormitorio 1	44,54	47,78
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 3	toma salón-cocina	42,53	46,59
	toma dormitorio 1	42,67	46,60
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 4	toma salón-cocina	43,07	47,94
	toma dormitorio 1	43,20	48,13
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 5	toma salón-cocina	44,84	48,69
	toma dormitorio 1	44,94	48,81
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 6	toma salón-cocina	44,10	48,67
	toma dormitorio 1	44,29	48,77
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 7	toma salón-cocina	42,53	45,75
	toma dormitorio 1	42,76	45,85
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 8	toma salón-cocina	42,55	45,65
	toma dormitorio 1	42,53	45,65
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 9	toma salón-cocina	45,55	48,89
	toma dormitorio 1	45,68	48,91
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 10	toma salón-cocina	42,56	46,26
	toma dormitorio 1	42,63	46,50
	toma dormitorio 2	42,87	46,54
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 11	toma salón-cocina	42,46	45,70
	toma dormitorio 1	42,60	45,68
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 12	toma salón-cocina	43,39	47,36
	toma dormitorio 1	43,38	47,55
	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (15 MHz)</b>	<b>Atenuación (790 MHz)</b>
4º 13	toma salón-cocina	43,29	47,99
	toma dormitorio 1	43,41	48,03

	Tomas	Atenuación (15 MHz)	Atenuación (790 MHz)
4º 14	toma salón-cocina	42,29	46,28
	toma dormitorio 1	42,37	46,31
4º 15	toma salón-cocina	44,25	47,71
	toma dormitorio 1	44,21	47,94
4º 16	toma salón-cocina	45,00	48,87
	toma dormitorio 1	45,07	48,85
4º 17	toma salón-cocina	42,83	47,43
	toma dormitorio 1	42,96	47,45
4º 18	toma salón-cocina	43,67	46,82
	toma dormitorio 1	43,63	47,01
4º 19	toma salón-cocina	43,95	47,25
	toma dormitorio 1	44,08	47,28
4º 20	toma salón-cocina	42,10	45,14
	toma dormitorio 1	42,07	45,14
	toma dormitorio 2	42,30	45,30
3º 1	toma salón-cocina	42,28	47,04
	toma dormitorio 1	42,31	47,23
	toma dormitorio 2	42,55	47,36
3º 2	toma salón-cocina	44,12	48,64
	toma dormitorio 1	44,30	48,75
3º 3	toma salón-cocina	44,37	48,71
	toma dormitorio 1	44,39	48,67
3º 4	toma salón-cocina	44,86	48,41
	toma dormitorio 1	44,84	48,46
3º 5	toma salón-cocina	43,13	47,79
	toma dormitorio 1	43,10	47,94
3º 6	toma salón-cocina	45,31	48,38
	toma dormitorio 1	45,44	48,48
3º 7	toma salón-cocina	44,74	48,26
	toma dormitorio 1	44,89	48,47
3º 8	toma salón-cocina	43,80	46,92
	toma dormitorio 1	43,93	47,02
3º 9	toma salón-cocina	43,62	47,96
	toma dormitorio 1	43,72	47,99
3º 10	toma salón-cocina	43,51	46,91
	toma dormitorio 1	43,58	46,87
	toma dormitorio 2	43,80	47,09
3º 11	toma salón-cocina	42,64	46,10
	toma dormitorio 1	42,60	46,28
3º 12	toma salón-cocina	42,18	46,47
	toma dormitorio 1	42,14	46,70
3º 13	toma salón-cocina	45,46	49,63
	toma dormitorio 1	45,51	49,67
3º 14	toma salón-cocina	45,14	48,81
	toma dormitorio 1	45,09	48,98
3º 15	toma salón-cocina	43,11	46,96
	toma dormitorio 1	43,07	47,20
3º 16	toma salón-cocina	45,54	49,47
	toma dormitorio 1	45,73	49,45
3º 17	toma salón-cocina	43,68	48,54
	toma dormitorio 1	43,81	48,76
3º 18	toma salón-cocina	43,65	47,90
	toma dormitorio 1	43,75	47,99
3º 19	toma salón-cocina	45,87	49,77
	toma dormitorio 1	46,07	49,83



	Tomas	Atenuación (15 MHz)	Atenuación (790 MHz)
3º 20	toma salón-cocina	44,07	48,87
	toma dormitorio 1	44,06	48,96
	toma dormitorio 2	44,08	49,19
2º 1	toma salón-cocina	43,01	47,17
	toma dormitorio 1	43,16	47,17
	toma dormitorio 2	43,30	47,38
2º 2	toma salón-cocina	44,82	49,44
	toma dormitorio 1	44,85	49,41
2º 3	toma salón-cocina	43,04	46,64
	toma dormitorio 1	43,24	46,82
2º 4	toma salón-cocina	42,31	46,60
	toma dormitorio 1	42,55	46,85
2º 5	toma salón-cocina	44,16	48,10
	toma dormitorio 1	44,21	48,18
2º 6	toma salón-cocina	45,59	49,89
	toma dormitorio 1	45,73	49,92
2º 7	toma salón-cocina	45,20	48,40
	toma dormitorio 1	45,45	48,39
2º 8	toma salón-cocina	43,25	48,12
	toma dormitorio 1	43,32	48,14
2º 9	toma salón-cocina	44,17	48,69
	toma dormitorio 1	44,23	48,93
2º 10	toma salón-cocina	45,06	48,18
	toma dormitorio 1	45,19	48,22
	toma dormitorio 2	45,30	48,40
2º 11	toma salón-cocina	43,69	47,43
	toma dormitorio 1	43,85	47,59
2º 12	toma salón-cocina	45,58	49,80
	toma dormitorio 1	45,69	49,79
2º 13	toma salón-cocina	42,93	47,36
	toma dormitorio 1	43,02	47,40
2º 14	toma salón-cocina	44,33	48,03
	toma dormitorio 1	44,33	48,11
2º 15	toma salón-cocina	45,02	49,24
	toma dormitorio 1	45,10	49,29
2º 16	toma salón-cocina	42,38	45,57
	toma dormitorio 1	42,59	45,78
2º 17	toma salón-cocina	42,39	46,72
	toma dormitorio 1	42,41	46,89
2º 18	toma salón-cocina	42,82	46,24
	toma dormitorio 1	42,92	46,21
2º 19	toma salón-cocina	45,19	48,93
	toma dormitorio 1	45,19	49,13
2º 20	toma salón-cocina	42,55	46,98
	toma dormitorio 1	42,71	47,04
	toma dormitorio 2	42,76	47,26
1º 1	toma salón-cocina	43,84	47,84
	toma dormitorio 1	44,02	47,91
	toma dormitorio 2	44,16	48,12
1º 2	toma salón-cocina	43,05	46,07
	toma dormitorio 1	43,11	46,30
1º 3	toma salón-cocina	43,97	47,18
	toma dormitorio 1	44,06	47,19
1º 4	toma salón-cocina	42,09	45,71
	toma dormitorio 1	42,23	45,94

	Tomas	Atenuación (15 MHz)	Atenuación (790 MHz)
1º 5	toma salón-cocina	43,13	47,77
	toma dormitorio 1	43,13	47,72
1º 6	toma salón-cocina	42,46	45,94
	toma dormitorio 1	42,49	45,95
1º 7	toma salón-cocina	45,92	49,55
	toma dormitorio 1	45,88	49,64
1º 8	toma salón-cocina	44,77	48,67
	toma dormitorio 1	44,91	48,79
1º 9	toma salón-cocina	42,36	45,72
	toma dormitorio 1	42,42	45,80
1º 10	toma salón-cocina	43,42	48,16
	toma dormitorio 1	43,42	48,21
	toma dormitorio 2	43,54	48,25
1º 11	toma salón-cocina	45,12	50,11
	toma dormitorio 1	45,15	50,31
1º 12	toma salón-cocina	42,94	46,98
	toma dormitorio 1	43,15	46,96
1º 13	toma salón-cocina	45,10	48,48
	toma dormitorio 1	45,29	48,59
1º 14	toma salón-cocina	44,82	48,07
	toma dormitorio 1	45,01	48,14
1º 15	toma salón-cocina	43,86	48,11
	toma dormitorio 1	43,98	48,16
1º 16	toma salón-cocina	42,41	45,81
	toma dormitorio 1	42,53	46,04
1º 17	toma salón-cocina	43,83	47,71
	toma dormitorio 1	43,82	47,69
1º 18	toma salón-cocina	43,19	48,16
	toma dormitorio 1	43,26	48,23
1º 19	toma salón-cocina	42,70	46,49
	toma dormitorio 1	42,92	46,64
1º 20	toma salón-cocina	44,25	48,52
	toma dormitorio 1	44,22	48,77
	toma dormitorio 2	44,36	48,93
Local	toma local	42,55	45,72
Local	toma local	43,98	46,99
Local	toma local	43,71	47,59
Local	toma local	44,07	48,21
	toma local	44,11	48,44
	toma local	44,13	48,52
	toma local	44,28	48,76

En cada una de las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda entre 15 MHz y 790 MHz, estará comprendida entre estos dos valores.

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma en los pisos se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Menor Atenuación en toma (dB)	Mayor Atenuación en toma (dB)
15 MHz	42,07	46,07
790 MHz	45,14	50,31

Los derivadores a utilizar en la instalación deben satisfacer los requerimientos especificados en el Pliego de Condiciones en cuanto a aislamientos que garanticen los desacoplos requeridos entre tomas de distintos usuarios ( 38 dB en la banda de 47 a 300 MHz y 30 dB en la banda de 300 a 790 MHz.)

**3) Respuesta amplitud-frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la salida de la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).**

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 4,75 dB y 5,81 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de  $\pm 2,75$  dB y  $\pm 2,25$  dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma con menor atenuación (dB)	Toma con mayor atenuación (dB)
Escalera 2 – Planta 4ª	Escalera 1 – Planta 4ª
10,25 < 16 dB	10,31 < 16 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a  $\pm 3$  dB en cualquier canal y nunca superará los  $\pm 0,5$  dB/MHz.

**4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).**

Para garantizar en la peor toma 54 dB $\mu$ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 105,14 dB $\mu$ V a la salida del combinador en Z del conjunto de monocanales.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 70 dB $\mu$ V el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 112,08 dB $\mu$ V.

Se seleccionan por tanto unos amplificadores de nivel de salida máximo 115 dB $\mu$ V para los monocanales para los monocanales del servicio de TDT, para una S/I=35 dB, que se ajustarán para obtener 108 dB $\mu$ V a la salida del combinador en Z para todos los canales, lo que garantiza ampliamente que en la peor toma no se bajará de 54 dB $\mu$ V (valor mínimo elegido por el proyectista, superior a 47 dB $\mu$ V establecido en el Reglamento) y en la mejor toma no se superará 70 dB $\mu$ V.

Asimismo, el monocanal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 109 dB $\mu$ V y el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 100 dB $\mu$ V.

Si, una vez realizada la instalación, por el rizado en la respuesta de los elementos de red, resultase un nivel inferior a 54 dB $\mu$ V para TV digital terrestre, se subirá la salida de los amplificadores correspondientes (aumentando su ganancia) hasta obtener este valor, sin superar nunca los valores máximos especificados.

Los amplificadores que se equipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles (a la salida del combinador Z) que se indican a continuación:

Amplificador monocanal para TV Digital:

Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)=115 dBμV. Scab=108 dBμV

Amplificador para FM-radio:

Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)=110 dBμV. Scab=109 dBμV

Amplificador DAB-radio:

Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)=100 dBμV. Scab=100 dBμV

Amplificador de línea:

Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)=114 dBμV. Scab=100 dBμV

### 5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.

En los siguientes cálculos, no se consideran las redes de usuario de los locales, por no estar definidas. De este modo las tomas mejores y peores consideradas corresponden a las viviendas.

Banda 15 – 790 MHz. Niveles de las señales en (dBμV) en toma de usuario TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso de cada ramal (dBμV / 75 )	Nivel de señal de prueba en el peor caso de cada ramal (dBμV / 75 )
Escalera 2 – Planta 4ª	Escalera 1 – Planta 4ª
62,92 dBμV	54,29 dBμV

### 6) Relación señal / ruido en la peor toma.

#### Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente:  $F_s = 12$  dB.

La relación señal / ruido para el peor canal de TDT en la peor toma será por tanto:

$$C/N = 44 \text{ dB} > 25 \text{ dB}$$

Este valor de la relación señal / ruido es lo suficientemente elevado para poder garantizar, si además la distorsión lineal y la distorsión no lineal se mantienen dentro de límites razonables, que el MER en la peor toma será superior al valor establecido de 21 dB, que deberá medirse en cualquier caso al finalizar la instalación y reflejar su valor en el Protocolo de Pruebas.

#### Radio FM y Radio DAB:

Esta instalación garantiza ampliamente una relación  $C/N > 38$  dB para las señales FM-radio que llegan a la antena omnidireccional con suficiente nivel y una  $C/N > 18$  dB para las señales DAB-radio.

**7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación).**

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor (ajustado a una salida de 109 dBμV) es de S/I = 36 dB > 30 dB.

Este valor ha sido calculado teniendo en cuenta los siguientes valores:

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados:

110 dBμV tanto para los monocanales como para el de grupo (S/I = 35 dB).

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador entre 105 dBμV y 109 dBμV obteniéndose 105 dBμV a la salida del combinador para todos los canales de TDT.

**8) En el caso de utilización de amplificadores de red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirá detalle relativo al número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación, manteniendo sus características dentro de los límites establecidos en el Anexo I del Reglamento.**

En el caso de utilización de amplificadores en la red de distribución, y con el fin de facilitar al titular de la propiedad, la información necesaria respecto a las posibles ampliaciones de la infraestructura, se incluirán detalle relativo al número de canales de televisión no considerados en el proyecto original, que se podrían incorporar a la instalación con posterioridad, manteniendo las características de la instalación dentro de los límites establecidos del anexo I del Reglamento, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

**Cálculo de la relación C/N:**

$$F_t = F_1 + (L_1 - 1)/G_1 + (F_2 - 1)L_1/G_1 + (L_2 - 1)L_1/G_1G_2$$

$$F_t = 22,4 + 850,1/63095 + 9*850/63095 + 10714*850/63095*14,4$$

$$F_t = 22,4 + 0,01 + 0,12 + 10 = 32,53 = 15,1 \text{ dB}$$

$$C/N = S_{ant}(dB\mu V) - F_t (dB) - 2 \text{ dB}\mu V = 52,9 \text{ dB} > 43 \text{ dB}$$

**Cálculo de la relación S/I:**

$$1/S_{max1} = 1/S_{max2} + 1/(S_{max1}*G_2)$$

$$S_{max1} = 120 \text{ dB}\mu V - 29,3 \text{ dB} = 90,7 \text{ dB}\mu V$$

$$S_{max1} = 90,7 - 108,8 = -18,1 \text{ dBm} = 0,0155 \text{ mW}$$

$$G_2 = 11,6 \text{ dB} = 14,45$$

$$S_{max2} = 114 \text{ dB}\mu V - 7,5 * \log(N-1) = 114 \text{ dB}\mu V - 9,6 \text{ dB} = 104,4 \text{ dB}\mu V$$

$$S_{max2} = -4,4 \text{ dBm} = 0,363 \text{ mW}$$

$$S_{max1} = 0,139 \text{ mW} = -8,58 \text{ dBm} = 100,2 \text{ dB}\mu V$$

$$S/I = 56 + 2(100,2 - 100,8) = 54,8 \text{ dB} > 54 \text{ dB}$$

La relación S/I se puede realizar más fácilmente si se calcula la S/I de cada amplificador y se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{I}{\sqrt{(S/I)_{TOT}}} = \frac{I}{\sqrt{(S/I)_{CAB}}} + \frac{I}{\sqrt{(S/I)_{INT}}}$$

Amplificador	Smax (dBμV)	Snom (dBμV)	S/I
Cabecera	120	117	S/I = 56+2(120-117) = 62 dB
Intermedio	114	100,8	S/I=56+2(114-9,6-100,8)= 63,2 dB

### Cálculo del número máximo de canales que se podrían añadir

$$(S / I)_{total} = 54 \text{ dB} = 10 \log P ; P = 10^{5.4}$$

$$(S / I)_{cabecera} = 60 \text{ dB} = 10 \log P ; P = 10^{6.2}$$

$$(S / I)_{intermed} = 56 + 2 [114 - 7.5 \log (N - 1) - 100.8] = 82.4 - 15 \log (N - 1) = 10 \log P$$

$$P = 10^{[8.24 - 1.5 \log(N-1)]}$$

Llevando estos valores a la fórmula anterior nos queda:

$$1 / (10^{5.4})^{1/2} = 1 / (10^{6.2})^{1/2} + 1 / [10^{[8.24 - 1.5 \log(N-1)]}]^{1/2}$$

$$0,002 = 0,001 + 1 / [10^{[8.24 - 1.5 \log(N-1)]}]^{1/2}$$

$$10^{[8.24 - 1.5 \log(N-1)]} = 10^{6.2}$$

$$N = 40$$

Por tanto se pueden añadir 40-20 = 20 canales sin bajar del valor mínimo de relación S / I establecido

**h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.**

SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	FM B-II VHF (DAB) UHF	1 Antena omnidireccional 1 Antena directiva G>8 dB 1 Antena directiva G>12 dB
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES		Torreta metálica en celosía de 3 m de altura. Placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón. Un mástil de 3 m que se fijará a la torreta mediante los anclajes adecuados. Conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil.
AMPLIFICADORES	FM B-II C/8-11 B-III C/22 B-IV C/28 B-IV C/30 B-IV C/31 B-IV C/33 B-IV C/40 B-V C/42 B-V C/46 B-V C/54 B-V	1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 100 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$ 1 Amplificador G=55 dB y $V_{max} = 110 \text{ dB}\mu\text{V}$
MEZCLADOR		Mediante técnica Z los amplificadores anteriores. Mezclador Doble de FI para la mezcla con TVSAT Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75 Ohm.
OTROS MATERIALES		1 Fuente de alimentación. 1 Central Amplificadora de señal en línea. Resistencia de carga de 75 Ohm. Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra

DISTRIBUIDORES		DERIVADORES		TOMAS	
REFERENCIA	Cantidad	REFERENCIA	Cantidad	REFERENCIA	Cantidad
5150	2	5141	4	5226	176
5151	2	5142	8		
5152	4	5143	2		
7441	2	5135	2		
7406	2	5136	4		
		5146	2		
		5147	4		

CABLES		PUNTO ACCESO AL USUARIO	
TIPO	Long. Total (mts)	REFERENCIA	Cantidad
T-100 interior vivienda	2.500	5413 (1 salida)	3
T-100 rellano	2.000	5129 (2 salidas)	68
T-100 troncales	250	5439 (3 salidas)	12
TR-165 troncales	150	5449 (4 salidas)	1

**1.2.B Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.**

**a) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite**

Inicialmente está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que se instala una parábola con la orientación adecuada para captar los canales digitales provenientes del satélite Astra y se establecen las previsiones para que, con posterioridad pueda procederse a la instalación de los equipos de cabecera y otra antena parabólica con la orientación adecuada para captar los canales digitales provenientes del satélite Hispasat.

El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta.

Se ha comprobado la ausencia de obstáculos que puedan provocar obstrucción de la señal en ambos casos.

La orientación de cada una de las antenas será la siguiente:

HISPASAT:	Acimut:	220°	Elevación:	34°
ASTRA:	Acimut:	151°	Elevación:	38°

Antena para Hispasat

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 52dBw

C/N: 17.5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16.5 dB (1.5 dB mejor que la requerida) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 90 cm.

Antena para Astra

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 50dBw

C/N: 17,5 dB. Se ofrecerá una calidad al usuario de 16,5 dB (1.5 dB mejor que la requerida) y se considerará una posible degeneración de hasta 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 120 cm.

En ambos casos se seleccionarán convertidores con una figura de ruido máxima de 0.7 dB y 55 dB de ganancia y alimentadores con polarización lineal.



**b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de señal de satélite.**

Para la fijación de las antenas parabólicas se construirán dos zapatas cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto, a las cuales se fijarán, en su día, mediante pernos de acero de 16 mm de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma, los pedestales de las antenas.

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto, capaces de soportar los esfuerzos indicados en el pliego de condiciones calculados a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h al estar situadas a más de 20 metros sobre el suelo.

- Esfuerzo horizontal: 2328 N.
- Esfuerzo vertical: 1549 N.
- Momento: 3399 N x m.

La zapata de hormigón sobresaldrá 10 cm del tejado. Sus dimensiones y composición serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora

<b>Off - set 800</b>			
Ganancia		39	
Frecuencia		10,7 - 12,75	
Ancho de Haz		2,2	
Relación F-D		0,5	
Temp. Funcion.		-10 ... +85	
Elevación		10 ... 60	
Peso aprox.		3,5	
Carga al viento	800	N / m <sup>2</sup>	499,2
	1100		686,4

Presión del viento	N / m <sup>2</sup>	800	1100
Velocidad del Viento	K m / h	130	150

Siendo el Momento Flector de dicha parábola el valor de la carga del viento multiplicado por 1,20m, considerando una velocidad del viento de 150 Km/hora:

<b>Momento Flector = 686,4 x 1,20 = 823,68 Nm</b>
---

El pie o soporte de la parábola deberá tener un Momento Flector mayor que el de la antena parabólica, ya que deberá soportar el momento de ésta.

**c) Previsión para incorporar las señales de satélite.**

La normativa aplicable no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, reflejando este proyecto solo una previsión para su posterior instalación. A continuación se realiza el estudio de dicha previsión, suponiendo que se distribuirán solo los canales digitales modulados en QPSK y suministrados por las actuales entidades habilitadas de carácter nacional. La introducción de otros servicios o la modificación de la técnica de modulación empleada para su distribución, requerirá modificar algunas de las características indicadas, concretamente el tamaño de las antenas y el nivel de salida de los amplificadores de FI.

**d) Mezcla de señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.**

La señal terrestre (radiodifusión y televisión) se distribuye mediante un repartidor para cada uno de los dos cables: "A" y "H". Cada una de las señales digitales de satélite correspondientes a los cables A y H se mezcla con la señal analógica utilizando un mezclador y configurando así la señal completa para cada uno de los cables.

**e) Cálculo de parámetros básicos de la instalación.**

En los siguientes cálculos no se consideran los locales, por no estar definida la red de usuario en los mismos.

**1) Cálculo de la atenuación desde amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda 950 MHz-2150 MHz. (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).**

La atenuación estimada desde la salida de los amplificadores hasta las tomas de los diferentes pisos se recoge en la siguiente tabla:

	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
4º 1	toma salón-cocina	52,49	57,42
	toma dormitorio 1	52,71	57,65
	toma dormitorio 2	52,83	57,82
4º 2	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	51,47	56,04
	toma dormitorio 1	51,58	56,05
4º 3	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	50,82	55,54
	toma dormitorio 1	50,78	55,69
4º 4	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	51,19	54,82
	toma dormitorio 1	51,22	55,02
4º 5	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	51,96	56,56
	toma dormitorio 1	52,05	56,77
4º 6	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	53,07	57,02
	toma dormitorio 1	53,20	57,21
4º 7	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	48,84	52,74
	toma dormitorio 1	48,83	52,89
4º 8	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	49,79	54,03
	toma dormitorio 1	50,04	54,22
4º 9	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	51,96	56,27
	toma dormitorio 1	52,10	56,26
4º 10	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
	toma salón-cocina	50,99	54,59
	toma dormitorio 1	51,14	54,82
	toma dormitorio 2	51,11	54,82

	<b>Tomas</b>	<b>Atenuación (950 MHz)</b>	<b>Atenuación (2150 MHz)</b>
4º 11	toma salón-cocina	49,16	52,86
	toma dormitorio 1	49,40	52,87
4º 12	toma salón-cocina	50,83	54,90
	toma dormitorio 1	50,99	55,05
4º 13	toma salón-cocina	51,14	55,88
	toma dormitorio 1	51,12	56,07
4º 14	toma salón-cocina	50,78	54,49
	toma dormitorio 1	50,97	54,54
4º 15	toma salón-cocina	50,91	54,15
	toma dormitorio 1	51,10	54,37
4º 16	toma salón-cocina	53,20	58,18
	toma dormitorio 1	53,30	58,17
4º 17	toma salón-cocina	50,75	53,87
	toma dormitorio 1	50,73	53,87
4º 18	toma salón-cocina	51,70	54,85
	toma dormitorio 1	51,65	54,95
4º 19	toma salón-cocina	50,47	54,02
	toma dormitorio 1	50,64	54,11
4º 20	toma salón-cocina	48,42	52,80
	toma dormitorio 1	48,46	52,93
	toma dormitorio 2	48,56	52,90
3º 1	toma salón-cocina	51,35	54,41
	toma dormitorio 1	51,46	54,65
	toma dormitorio 2	51,48	54,79
3º 2	toma salón-cocina	53,27	56,85
	toma dormitorio 1	53,48	56,85
3º 3	toma salón-cocina	53,44	58,18
	toma dormitorio 1	53,43	58,29
3º 4	toma salón-cocina	51,43	54,52
	toma dormitorio 1	51,62	54,70
3º 5	toma salón-cocina	52,01	56,60
	toma dormitorio 1	52,18	56,78
3º 6	toma salón-cocina	52,10	55,94
	toma dormitorio 1	52,25	55,97
3º 7	toma salón-cocina	52,06	56,02
	toma dormitorio 1	52,30	56,04
3º 8	toma salón-cocina	51,69	56,37
	toma dormitorio 1	51,66	56,34
3º 9	toma salón-cocina	52,64	56,00
	toma dormitorio 1	52,67	56,07
3º 10	toma salón-cocina	50,14	54,57
	toma dormitorio 1	50,32	54,62
	toma dormitorio 2	50,35	54,75
3º 11	toma salón-cocina	50,88	55,03
	toma dormitorio 1	50,97	55,01
3º 12	toma salón-cocina	50,17	53,64
	toma dormitorio 1	50,34	53,60
3º 13	toma salón-cocina	53,42	56,97
	toma dormitorio 1	53,58	57,05
3º 14	toma salón-cocina	51,83	56,69
	toma dormitorio 1	51,92	56,89
3º 15	toma salón-cocina	50,34	53,43
	toma dormitorio 1	50,41	53,38
3º 16	toma salón-cocina	53,96	56,99
	toma dormitorio 1	54,10	56,96

	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
3º 17	toma salón-cocina	52,22	55,60
	toma dormitorio 1	52,20	55,62
3º 18	toma salón-cocina	50,99	54,16
	toma dormitorio 1	51,11	54,24
3º 19	toma salón-cocina	54,56	59,19
	toma dormitorio 1	54,63	59,21
3º 20	toma salón-cocina	52,36	55,82
	toma dormitorio 1	52,32	56,04
	toma dormitorio 2	52,33	56,04
2º 1	toma salón-cocina	50,46	55,31
	toma dormitorio 1	50,56	55,34
	toma dormitorio 2	50,80	55,40
2º 2	toma salón-cocina	54,12	58,53
	toma dormitorio 1	54,12	58,67
2º 3	toma salón-cocina	50,17	53,32
	toma dormitorio 1	50,25	53,27
2º 4	toma salón-cocina	50,37	53,87
	toma dormitorio 1	50,36	54,05
2º 5	toma salón-cocina	52,78	57,61
	toma dormitorio 1	52,76	57,78
2º 6	toma salón-cocina	54,71	58,06
	toma dormitorio 1	54,77	58,30
2º 7	toma salón-cocina	51,82	56,39
	toma dormitorio 1	52,01	56,58
2º 8	toma salón-cocina	52,09	56,25
	toma dormitorio 1	52,25	56,28
2º 9	toma salón-cocina	52,37	55,88
	toma dormitorio 1	52,52	56,02
2º 10	toma salón-cocina	53,01	56,11
	toma dormitorio 1	53,06	56,19
	toma dormitorio 2	53,17	56,38
2º 11	toma salón-cocina	50,90	55,83
	toma dormitorio 1	51,07	55,87
2º 12	toma salón-cocina	53,36	57,97
	toma dormitorio 1	53,43	58,20
2º 13	toma salón-cocina	51,13	55,93
	toma dormitorio 1	51,20	56,06
2º 14	toma salón-cocina	51,65	56,07
	toma dormitorio 1	51,69	56,22
2º 15	toma salón-cocina	53,06	57,59
	toma dormitorio 1	53,26	57,78
2º 16	toma salón-cocina	49,91	54,14
	toma dormitorio 1	50,06	54,24
2º 17	toma salón-cocina	50,24	53,35
	toma dormitorio 1	50,37	53,41
2º 18	toma salón-cocina	50,25	53,60
	toma dormitorio 1	50,28	53,77
2º 19	toma salón-cocina	52,34	56,84
	toma dormitorio 1	52,35	56,91
2º 20	toma salón-cocina	50,61	53,80
	toma dormitorio 1	50,71	54,00
	toma dormitorio 2	50,68	54,14
1º 1	toma salón-cocina	51,74	55,30
	toma dormitorio 1	51,99	55,34
	toma dormitorio 2	52,08	55,45

	Tomas	Atenuación (950 MHz)	Atenuación (2150 MHz)
1º 2	toma salón-cocina	49,46	53,42
	toma dormitorio 1	49,53	53,49
1º 3	toma salón-cocina	51,83	56,53
	toma dormitorio 1	51,98	56,55
1º 4	toma salón-cocina	50,59	55,29
	toma dormitorio 1	50,55	55,46
1º 5	toma salón-cocina	51,36	55,97
	toma dormitorio 1	51,38	55,93
1º 6	toma salón-cocina	48,98	52,66
	toma dormitorio 1	49,19	52,69
1º 7	toma salón-cocina	54,41	58,36
	toma dormitorio 1	54,39	58,44
1º 8	toma salón-cocina	51,90	55,99
	toma dormitorio 1	51,87	55,96
1º 9	toma salón-cocina	48,93	52,62
	toma dormitorio 1	49,03	52,61
1º 10	toma salón-cocina	51,95	56,29
	toma dormitorio 1	52,12	56,37
	toma dormitorio 2	52,29	56,51
1º 11	toma salón-cocina	54,68	59,09
	toma dormitorio 1	54,73	59,12
1º 12	toma salón-cocina	50,86	55,22
	toma dormitorio 1	50,99	55,40
1º 13	toma salón-cocina	52,73	55,92
	toma dormitorio 1	52,94	56,03
1º 14	toma salón-cocina	51,08	54,84
	toma dormitorio 1	51,28	54,82
1º 15	toma salón-cocina	51,71	56,50
	toma dormitorio 1	51,77	56,68
1º 16	toma salón-cocina	50,40	54,70
	toma dormitorio 1	50,50	54,84
1º 17	toma salón-cocina	50,95	55,41
	toma dormitorio 1	51,04	55,65
1º 18	toma salón-cocina	52,89	56,39
	toma dormitorio 1	52,88	56,59
1º 19	toma salón-cocina	49,90	54,04
	toma dormitorio 1	49,93	54,18
1º 20	toma salón-cocina	52,64	55,80
	toma dormitorio 1	52,63	55,95
	toma dormitorio 2	52,71	55,99
Local	toma local	50,64	53,83
Local	toma local	50,40	54,08
Local	toma local	51,39	55,30
Local	toma local	52,44	56,15
	toma local	52,51	56,22
	toma local	52,55	56,41
	toma local	52,79	56,37

En todas las tomas, la atenuación a cualquier frecuencia de la banda estará comprendida entre estos dos valores.

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la nmejor y pero toma, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Menor Atenuación en toma (dB)	Mayor Atenuación en toma (dB)
950 MHz	48,42	54,77
2.150 MHz	52,61	59,21

Los derivadores seleccionados tienen unos aislamientos que garantizan unos desacoplos entre tomas de distintos usuarios de 20 dB en la banda de 950 MHz a 2150 MHz.

**2) Respuesta amplitud-frecuencia en la banda 950-2150 MHz (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso).**

Los rizados en la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 1,68 dB y 5,37 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de  $\pm 1,75$  dB y  $\pm 2,75$  dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma con menor atenuación:	6,5 < 20 dB	Escalera 2 – Planta 4ª
Toma con mayor atenuación:	9,9 < 20 dB	Escalera 1 – Planta 4ª

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a  $\pm 4$  dB en cualquier canal y nunca superará los  $\pm 1,5$  dB/MHz.

**3) Amplificadores necesarios.**

Para garantizar en la peor toma 47 dB $\mu$ V de señal de TV digital vía satélite se requiere un nivel de 104,58 dB $\mu$ V a la entrada del mezclador.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 77 dB $\mu$ V, el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 120,86 dB $\mu$ V.

Se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo 118 dB $\mu$ V para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos que serán ajustados para que a su salida se obtengan 107 dB $\mu$ V.

**4) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso.**

El mejor y peor nivel de señal esperado en las tomas de usuario para las señales TV digital via satélite son:

Mejor nivel de señal:	Escalera 2 – Planta 4ª	62,4 dB $\mu$ V
Peor nivel de señal:	Escalera 1 – Planta 4ª	51,7 dB $\mu$ V

**5) Relación señal / ruido.**

Queda determinada por el conjunto antena-conversor, menos una posible degeneración máxima en la red de 1 dB:

	C/N (dB)
Señal digital Astra	16.5 > 11 dB
Señal digital Hispasat	16.5 > 11 dB

**6) Relación señal-intermodulación**

Para un nivel máximo de salida del amplificador de 118 dB $\mu$ V (S/I= 35 dB) y un nivel nominal de salida por portadora de 107 dB $\mu$ V, la relación señal intermodulación será:

$$S/I = 35 \text{ dB} > 18 \text{ dB}$$

**f) Descripción de los elementos componentes de la instalación (si procede).**

SISTEMAS CAPTADORES DE SEÑAL	1 Antena parabólica Off-set de 120 cm y LNB's
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES	2 Bases de antena parabólica, placa metálica de 250x250x2 mm
AMPLIFICADORES	Central amplificadora FI minikom 5316
OTROS MATERIALES	Material de sujeción.

## **1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).**

### **1.2.C.1. Redes de Distribución y de Dispersión.**

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permitan el acceso y la distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha. Según se establece en el artículo 9 del Real Decreto 346/2011 en este proyecto se describirán y proyectarán la totalidad de las redes que pueden formar parte de la ICT, de acuerdo a la presencia de operadores que despliegan red en la ubicación de la futura edificación.

#### **a) Redes de Cables de Pares o de Pares Trenzados.**

##### **1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares o pares trenzados.**

###### **Red de Alimentación.**

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser mediante cables o vía radio. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de cables de Pares situadas en el RITI.

Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

En el Registro Principal, se colocarán también las regletas o paneles de conexión desde las cuales partirán los cables que se distribuyen hasta cada usuario, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para los paneles o regletas de entrada de los operadores.

En el RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

###### **Red interior del edificio.**

Con el diseño del tendido de la red de distribución/dispersión de cables de pares trenzados previsto en el presente proyecto, no se supera, en ningún caso, la longitud de 100 m entre el registro principal y cualquiera de los PAU (según se puede comprobar en el correspondiente esquema incluido en el apartado de Planos), por lo que se realizan las citadas redes mediante cables de pares trenzados, de acuerdo a lo establecido en el apartado 3.1.1 del Anexo II del Reglamento.

La red interior del edificio se compone de:

- Red de distribución/dispersión.
- Red interior de usuario.

La red total se refleja en el esquema unifilar de pares trenzados.



Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución/dispersión).
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cables de pares trenzados en estrella, se dispondrá de un cable sin solución de continuidad desde el Registro Principal hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal.
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario).

**2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares o pares trenzados, y tipos de cables.**

El inmueble de 80 viviendas y 4 locales repartidas en 2 escaleras, objeto del presente proyecto tiene la siguiente distribución:

Escalera 1:

- Planta 1ª a Planta 4ª: 11 viviendas por planta
- Planta Baja: 3 locales

Escalera 2:

- Planta 1ª a Planta 4ª: 9 viviendas por planta
- Planta Baja: 1 local

El número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable no apantallado de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E es de:

<b>Escalera 1 – Troncal 1</b>	<b>NUMERO</b>	<b>UTP</b>
VIVIENDAS	16	16
LOCALES COMERCIALES	3	6
CABLES PREVISTOS		22
Coeficiente corrector		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		26,4
CONEXIONES PREVISTAS		26

<b>Escalera 1 – Troncal 1</b>	<b>NUMERO</b>	<b>UTP</b>
VIVIENDAS	28	28
CABLES PREVISTOS		28
Coeficiente corrector		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		33,6
CONEXIONES PREVISTAS		34

<b>Escalera 2 – Troncal 1</b>	NUMERO	UTP
VIVIENDAS	20	20
LOCALES COMERCIALES	1	2
CABLES PREVISTOS		22
Coeficiente corrector		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		26,4
CONEXIONES PREVISTAS		26

<b>Escalera 2 – Troncal 2</b>	NUMERO	UTP
VIVIENDAS	16	16
CABLES PREVISTOS		16
Coeficiente corrector		1,2
CONEXIONES NECESARIAS		19,2
CONEXIONES PREVISTAS		20

El número de cables necesarios es de 96 y corresponde a viviendas y locales de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante y con la finalidad de que en cada planta exista al menos un cable de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 104 cables.

Dado que la red de cables de pares trenzados es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda o local y los restantes quedarán finalizados uno en cada uno de los registros secundarios de cada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de cada planta.

Así, la red de distribución y dispersión estará formada por 104 cables UTP de cobre de 4 pares categoría 6 Clase E.

**3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.**

**3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares.**

Para el cálculo de la atenuación de la red de distribución y dispersión de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, y la de la conexión en el punto de interconexión, en el panel de conexión de salida, obteniéndose los siguientes valores:

	Viviendas	Atenuación (300 MHz)
<b>PLANTA 4ª</b>	4º 1	9,10
	4º 2	8,60
	4º 3	9,41
	4º 4	9,59
	4º 5	8,36
	4º 6	9,52
	4º 7	9,31
	4º 8	8,89
	4º 9	8,79
	4º 10	8,55
	4º 11	8,37
	4º 12	9,15
	4º 13	8,60
	4º 14	8,37
	4º 15	9,20
	4º 16	9,36
	4º 17	8,46
	4º 18	8,39
	4º 19	8,16
	4º 20	8,67

	Viviendas	Atenuación (300 MHz)
<b>PLANTA 3ª</b>	3º 1	7,49
	3º 2	7,06
	3º 3	7,10
	3º 4	6,63
	3º 5	7,55
	3º 6	7,84
	3º 7	7,66
	3º 8	7,25
	3º 9	6,53
	3º 10	8,01
	3º 11	7,43
	3º 12	7,48
	3º 13	6,57
	3º 14	7,26
	3º 15	7,37
	3º 16	6,54
	3º 17	7,36
	3º 18	6,51
	3º 19	8,23
	3º 20	8,36

	Viviendas	Atenuación (300 MHz)
<b>PLANTA 2ª</b>	2º 1	5,96
	2º 2	5,52
	2º 3	6,25
	2º 4	6,55
	2º 5	6,54
	2º 6	6,37
	2º 7	6,95
	2º 8	6,11
	2º 9	5,62
	2º 10	5,06
	2º 11	6,89
	2º 12	5,14
	2º 13	6,78
	2º 14	4,97
	2º 15	4,99
	2º 16	6,77
	2º 17	4,97
	2º 18	6,37
	2º 19	6,70
	2º 20	6,39

	Viviendas	Atenuación (300 MHz)
PLANTA 1ª	1º 1	4,87
	1º 2	4,20
	1º 3	4,94
	1º 4	5,04
	1º 5	4,03
	1º 6	4,75
	1º 7	3,99
	1º 8	5,42
	1º 9	4,61
	1º 10	4,23
	1º 11	4,44
	1º 12	5,46
	1º 13	4,64
	1º 14	5,25
	1º 15	5,31
	1º 16	4,78
	1º 17	5,25
	1º 18	4,88
	1º 19	3,98
	1º 20	5,86
	Viviendas	Atenuación (300 MHz)
PLANTA BAJA	Local	3,34
	Local	4,17
	Local	2,56
	Local	2,83

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz. Así mismo se ha considerado una pérdida máxima de 0.3 dB en la conexión del punto de interconexión.

### 3.ii) Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos.

### 4) Estructura de distribución y conexión

A cada planta llegará un cable para cada vivienda o local, quedando uno de reserva en el registro secundario con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado.

Estos cables se conectarán, en su extremo inferior, a los conectores RJ 45 hembra del panel de conexión situado en el Registro Principal de cables de Pares, instalado en el RITI, y en su extremo superior finalizarán en la roseta de cada vivienda o local salvo los de reserva que quedarán almacenados en el registro secundario de la cada planta.

Los cables deberán estar etiquetados en ambos extremos, indicando en cada uno de ellos la planta y vivienda a la que se corresponde, incluidos los de reserva.

### 5) Dimensionamiento de:

#### 5.i) Punto de Interconexión.

Se equiparán 5 paneles de conexión o paneles repartidores de salida con capacidad para 24 conectores hembra miniatura de 8 vías RJ 45 en el Registro Principal de cables de pares.

La unión con las regletas o paneles de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

Las características de este panel se especifican en el Pliego de Condiciones.

### **5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.**

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física. En los registros secundarios de cada planta, quedarán almacenados los cables de pares trenzados de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

## **6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares o pares trenzados.**

Las características de los todos materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

### **6.i) Cables.**

Se tenderá un total de 4.750 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para la red de distribución / dispersión y deberán ser conformes a las especificaciones de la noma UE-EN-50288-6-1 y UE-EN-50288-6-2. Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

### **6.ii) Regletas o paneles del Punto de Interconexión.**

Se instalarán 5 paneles de conectores RJ45 para 24 conexiones.

### **6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución.**

No se instalan regletas en Punto de Distribución al no utilizarse cables multipares convencionales.

### **6.iv) Conectores.**

Cada uno de los 104 cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexionado en el punto de interconexión a un conector hembra (RJ 45) de ocho vías con todos los contactos conexionados.

### **6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).**

El PAU de cada usuario, vivienda, local o estancia común, estará constituido por una roseta hembra miniatura de ocho vías (RJ45) a la que se conectarán todos los conductores del cable de pares trenzado que llega desde el punto de interconexión.

El número total de rosetas hembra miniatura de 8 vías es de 84.

**b) Redes de Cables Coaxiales.**

**1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.**

*La red de cable coaxial del edificio no se ha estudiado en el presente proyecto ya que los operadores presentes en la zona han respondido que no harán uso de este medio para dar servicio al edificio. Se han mantenido las canalizaciones destinadas inicialmente para este servicio y los registros de toma en vivienda con tapa ciega para un futuro uso.*

**c) Redes de Cables de Fibra Óptica.**

**1) Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica.**

**Red de Alimentación**

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de cable de fibra óptica para servicios de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conectores de entrada situados en el Registro Principal de Cables de Fibra Óptica situados en el RITI. Hasta este punto es responsabilidad de cada operador el diseño, dimensionamiento e instalación de la red de alimentación. El acceso de la misma hasta el RITI se realizará a través de la arqueta de entrada, canalización externa y canalización de enlace.

Del Registro Principal de Cable de Fibra Óptica, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminados con conectores tipo SC/APC, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

**Red interior del edificio**

Acogiéndonos a la Disposición Adicional Segunda y a pesar de tratarse de una edificación con más de 15 PAUs en sus verticales, se ha optado por una distribución en estrella de los servicios de fibra óptica, idéntica a la distribución de cables de pares trenzados, evitando así las fusiones en las cajas de segregación y las pérdidas asociadas, ya que no disminuye la funcionalidad de la instalación.

A pesar de tratarse de una edificación con más de 15 PAUs en sus verticales, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal. La red total se refleja en el esquema de fibra óptica.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución).
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cable de fibra óptica en estrella, se dispondrá de un cable de dos fibras ópticas sin solución de continuidad desde el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica.
- Punto de acceso de usuario.

**2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables.**

El inmueble de 80 viviendas y 4 locales repartidas en 2 escaleras, objeto del presente proyecto tiene la siguiente distribución:

Escalera 1:

Planta 1ª a Planta 4ª: 11 viviendas por planta  
 Planta Baja: 3 locales

Escalera 2:

Planta 1ª a Planta 4ª: 9 viviendas por planta  
 Planta Baja: 1 local

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable de dos fibras ópticas es de:

Escalera 1 – Troncal 1	NUMERO	2 F.O.
VIVIENDAS	16	16
LOCALES COMERCIALES	3	6
ACOMETIDAS PREVISTAS		22
Coeficiente corrector		1,2
ACOMETIDAS NECESARIAS		26,4
TOTAL ACOMETIDAS		26
NÚMERO TOTAL DE F.O.		52

Escalera 1 – Troncal 1	NUMERO	2 F.O.
VIVIENDAS	28	28
ACOMETIDAS PREVISTAS		28
Coeficiente corrector		1,2
ACOMETIDAS NECESARIAS		33,6
TOTAL ACOMETIDAS		34
NÚMERO TOTAL DE F.O.		68

Escalera 2 – Troncal 1	NUMERO	2 F.O.
VIVIENDAS	20	20
LOCALES COMERCIALES	1	2
ACOMETIDAS PREVISTAS		22
Coeficiente corrector		1,2
ACOMETIDAS NECESARIAS		26,4
TOTAL ACOMETIDAS		26
NÚMERO TOTAL DE F.O.		52

Escalera 2 – Troncal 2	NUMERO	2 F.O.
VIVIENDAS	16	16
ACOMETIDAS PREVISTAS		16
Coeficiente corrector		1,2
ACOMETIDAS NECESARIAS		19,2
TOTAL ACOMETIDAS		20
NÚMERO TOTAL DE F.O.		40

El número de cables de dos fibras necesarios es de 96 y corresponde a viviendas y locales de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante y con la finalidad de que en cada planta exista al menos una acometida de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 104 cables.

Dado que la red de cables de fibra óptica es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda o local y los restantes quedarán finalizados uno en cada uno de los registros secundarios de cada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de esa planta.

Así, la red de distribución y dispersión estará formada por 104 cables de dos fibras ópticas.

### 3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

#### 3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490 nm y 0.3 dB/Km a 1550 nm La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda y cada local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del conector SC/APC que se instalará en ambos extremos del cable y que aportan 0.5 dB entre los dos.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda y cada local.

En ningún caso se supera el valor máximo establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011, de 1.55 dB.

	Viviendas	Atenuación (1310nm)	Atenuación (1490nm)	Atenuación (1550nm)
<b>PLANTA 4ª</b>	4º 1	0,5124	0,5082	0,5068
	4º 2	0,5120	0,5079	0,5067
	4º 3	0,5123	0,5092	0,5077
	4º 4	0,5131	0,5091	0,5078
	4º 5	0,5121	0,5076	0,5061
	4º 6	0,5126	0,5078	0,5063
	4º 7	0,5116	0,5091	0,5058
	4º 8	0,5126	0,5075	0,5059
	4º 9	0,5119	0,5074	0,5073
	4º 10	0,5133	0,5084	0,5077
	4º 11	0,5120	0,5091	0,5070
	4º 12	0,5125	0,5081	0,5060
	4º 13	0,5120	0,5075	0,5068
	4º 14	0,5131	0,5084	0,5070
	4º 15	0,5120	0,5075	0,5061
	4º 16	0,5123	0,5080	0,5064
	4º 17	0,5128	0,5078	0,5059
	4º 18	0,5117	0,5082	0,5067
	4º 19	0,5122	0,5078	0,5058
	4º 20	0,5118	0,5080	0,5073



	Viviendas	Atenuación (1310nm)	Atenuación (1490nm)	Atenuación (1550nm)
PLANTA 3ª	3º 1	0,5100	0,5068	0,5054
	3º 2	0,5102	0,5061	0,5060
	3º 3	0,5096	0,5058	0,5063
	3º 4	0,5095	0,5063	0,5060
	3º 5	0,5101	0,5068	0,5047
	3º 6	0,5105	0,5066	0,5063
	3º 7	0,5104	0,5063	0,5047
	3º 8	0,5093	0,5069	0,5053
	3º 9	0,5094	0,5063	0,5062
	3º 10	0,5103	0,5072	0,5063
	3º 11	0,5104	0,5069	0,5052
	3º 12	0,5091	0,5072	0,5051
	3º 13	0,5102	0,5064	0,5051
	3º 14	0,5095	0,5061	0,5046
	3º 15	0,5098	0,5077	0,5064
	3º 16	0,5107	0,5065	0,5057
	3º 17	0,5099	0,5074	0,5050
	3º 18	0,5090	0,5066	0,5063
	3º 19	0,5092	0,5073	0,5050
	3º 20	0,5094	0,5069	0,5064
PLANTA 2ª	2º 1	0,5081	0,5055	0,5043
	2º 2	0,5090	0,5061	0,5046
	2º 3	0,5089	0,5047	0,5040
	2º 4	0,5074	0,5055	0,5052
	2º 5	0,5087	0,5060	0,5043
	2º 6	0,5075	0,5057	0,5039
	2º 7	0,5078	0,5062	0,5034
	2º 8	0,5072	0,5061	0,5035
	2º 9	0,5081	0,5047	0,5034
	2º 10	0,5072	0,5047	0,5037
	2º 11	0,5073	0,5054	0,5051
	2º 12	0,5091	0,5065	0,5043
	2º 13	0,5087	0,5048	0,5042
	2º 14	0,5089	0,5054	0,5035
	2º 15	0,5084	0,5050	0,5036
	2º 16	0,5091	0,5046	0,5040
	2º 17	0,5080	0,5056	0,5034
	2º 18	0,5078	0,5054	0,5050
	2º 19	0,5083	0,5052	0,5033
	2º 20	0,5078	0,5052	0,5049
PLANTA 1ª	1º 1	0,5061	0,5036	0,5026
	1º 2	0,5056	0,5044	0,5019
	1º 3	0,5068	0,5039	0,5019
	1º 4	0,5066	0,5034	0,5031
	1º 5	0,5063	0,5027	0,5032
	1º 6	0,5053	0,5038	0,5024
	1º 7	0,5054	0,5041	0,5030
	1º 8	0,5070	0,5043	0,5022
	1º 9	0,5056	0,5030	0,5036
	1º 10	0,5068	0,5034	0,5030
	1º 11	0,5057	0,5031	0,5036
	1º 12	0,5058	0,5028	0,5032
	1º 13	0,5058	0,5042	0,5019
	1º 14	0,5067	0,5029	0,5023
	1º 15	0,5058	0,5044	0,5035
	1º 16	0,5066	0,5028	0,5022
	1º 17	0,5061	0,5044	0,5031
	1º 18	0,5069	0,5036	0,5035
	1º 19	0,5060	0,5029	0,5035
	1º 20	0,5069	0,5027	0,5031
PLANTA BAJA	Local	0,5042	0,5023	0,5014
	Local	0,5035	0,5021	0,5023
	Local	0,5033	0,5019	0,5005
	Local	0,5037	0,5028	0,5022

### 3.ii) Otros cálculos.

No se precisan otros cálculos.

#### **4) Estructura de distribución y conexión.**

Como se ha indicado en apartados anteriores la distribución de esta red se hará en estrella mediante un cable de dos fibras ópticas que partirá del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITI y terminará en el PAU situado en el RTR de cada vivienda y de cada local.

#### **5) Dimensionamiento de:**

##### **5.i) Punto de interconexión.**

Dado que se deben conectar 104 cables de fibra óptica cada uno con 2 fibras ópticas, se equiparán 5 paneles de 24 conectores dobles (48 conectores).

##### **5.ii) Puntos de distribución de cada planta.**

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

#### **6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica.**

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

##### **6.i) Cables.**

Se tenderá un total de 4.750 metros de cable de dos fibras ópticas.

##### **6.ii) Panel de conectores de salida.**

Se instalarán 5 módulos básicos de 24 conectores dobles.

##### **6.iii) Cajas de segregación.**

Se instalará una caja de segregación de 8 fibras ópticas en cada uno de los registros secundarios en las que se almacenarán los bucles de las fibras ópticas.

Se instalarán, por tanto, 16 cajas de segregación de 8 fibras ópticas.

##### **6.iv) Conectores.**

Cada una de las fibras ópticas de cada vivienda y cada local quedará terminada en sus dos extremos mediante un conector SC/APC.

Se instalarán por tanto 208 conectores SC/APC, 104 en el punto de interconexión y 104 en los PAUs.

**6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU).**

El punto de acceso al usuario estará constituido por una roseta óptica que alojará los conectores ópticos SC/APC y contendrá los acopladores para conectar con los dispositivos que se puedan instalar en el RTR. El número de rosetas ópticas es de 84.

**1.2.C.2. Redes Interiores de Usuario.**

**a) Red de Cables de Pares Trenzados.**

**1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados.**

En la tabla que se incluye a continuación se indica el número de estancias que tiene cada vivienda y cada local, así como el número total de tomas. En el punto 3 de este mismo apartado se indica la distribución de las tomas en cada vivienda y en cada local.

Escalera 1 Troncal 1	Número de estancias/vivienda				Número de tomas			
	1	2	10	11	1	2	10	11
Planta 4 <sup>a</sup>	3	2	3	2	5	4	5	4
Planta 3 <sup>a</sup>	3	2	3	2	5	4	5	4
Planta 2 <sup>a</sup>	3	2	3	2	5	4	5	4
Planta 1 <sup>a</sup>	3	2	3	2	5	4	5	4
Planta Baja	3 locales				6	6	18	

Escalera 1 Troncal 2	Número de estancias/vivienda							Número de tomas						
	3	4	5	12	13	14	15	3	4	5	12	13	14	15
Planta 4 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4
Planta 3 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4
Planta 2 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4
Planta 1 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4

Escalera 2 Troncal 1	Número de estancias/vivienda					Número de tomas				
	6	7	16	17	18	6	7	16	17	18
Planta 4 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
Planta 3 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
Planta 2 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
Planta 1 <sup>a</sup>	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
Planta Baja	1 local					10				

Escalera 2 Troncal 2	Número de estancias/vivienda				Número de tomas			
	8	9	19	20	8	9	19	20
Planta 4 <sup>a</sup>	2	2	2	3	4	4	4	5
Planta 3 <sup>a</sup>	2	2	2	3	4	4	4	5
Planta 2 <sup>a</sup>	2	2	2	3	4	4	4	5
Planta 1 <sup>a</sup>	2	2	2	3	4	4	4	5

El número total de tomas es de 372.

## 2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

### 2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados.

Para el cálculo de la atenuación de cada una de las ramas que constituyen las redes interiores de usuario de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, la del conector del PAU, la de cada una de las dos conexiones del multiplexor pasivo, y la de la base de acceso terminal.

En el salón-comedor y en el dormitorio principal se instalarán dos bases de acceso terminal en cada una de estas estancias, que tendrán la misma atenuación al estar en un mismo registro de toma doble.

Tomas		Atenuación (300 MHz)
VIVIENDAS 2 ESTANCIAS	toma salón-cocina	4,53
	toma dormitorio 1	5,40
Tomas		Atenuación (300 MHz)
VIVIENDAS 3 ESTANCIAS	toma salón-cocina	4,66
	toma dormitorio 1	5,38
	toma dormitorio 2	6,13
Tomas		Atenuación (300 MHz)
LOCAL 3 ESTANCIAS	toma puesto 1	5,42
	toma puesto 2	4,67
	toma puesto 3	6,15
Tomas		Atenuación (300 MHz)
LOCAL 4 ESTANCIAS	toma puesto 1	6,13
	toma puesto 2	5,31
	toma puesto 3	2,54
	toma puesto 4	3,35
Tomas		Atenuación (300 MHz)
LOCAL 5 ESTANCIAS	toma puesto 1	5,39
	toma puesto 2	4,52
	toma puesto 3	3,43
	toma puesto 4	5,36
	toma puesto 5	7,05

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz. Así mismo, cada una de las conexiones introduce una atenuación menor de 0.3 dB, con lo que consideraremos este valor.

### 2.ii) Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

## 3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.

En viviendas se instalará una BAT o toma en cada estancia, exceptuando baños y trasteros. Además, en dos de las estancias, salón-comedor y dormitorio principal, se instalará otra BAT quedando instaladas ambas de la misma estancia en el mismo registro de toma. En locales se instalan las tomas solicitadas.

El número de tomas por tanto será de 372.

## 4) Tipos de cables.

Se utilizarán cables trenzados de 4 pares de hilos conductores del tipo UTP categoría 6 Clase E, y deberán ser conformes a las especificaciones de la norma UE-EN-50288-6-1 y UE-EN-50288-6-2. Cada uno irá desde el RTR hasta cada BAT en estrella.

Deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Condiciones.



## 5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.

Las características de todos los materiales utilizados se indican en el Pliego de Condiciones.

### 5.i) Cables.

Se tenderá un total de 5.600 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para las redes interiores de usuario.

### 5.ii) Conectores.

En cada uno de los extremos de los cables en los RTR se instalará un conector RJ 45 macho miniatura de 8 vías, haciendo un total de 744 conectores RJ 45 macho.

### 5.iii) BATs.

Se instalarán un total de 372 bases de acceso terminal o tomas. En el salón-comedor y en el dormitorio principal de cada vivienda se colocarán dos registros de toma contiguos, o uno con dos tomas.

## b) Red de Cables Coaxiales.

*La red de cable coaxial del edificio no se ha estudiado en el presente proyecto ya que los operadores presentes en la zona han respondido que no harán uso de este medio para dar servicio al edificio. Se han mantenido las canalizaciones destinadas inicialmente para este servicio y los registros de toma en vivienda con tapa ciega para un futuro uso.*

## 1.2.D. Servicios de Hogar Digital.

Se ha incluido un sistema de Gestión de la Eficiencia Energética que incluye control de consumos eléctricos, climatización de zonas comunes y control de iluminación de zonas comunes. Este capítulo está desarrollado en el punto 1.2.F.5. Eficiencia Energética.

**Nota: será necesario cuando se dé de alta la línea de teléfono del ascensor contratar un ADSL.**

### **1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución.**

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

#### **a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio.**

El esquema general del edificio se refleja en el plano Esquema de Canalizaciones, en él se detalla la infraestructura necesaria, que comienza, por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, y termina en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguiente partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma, según se describe a continuación.

#### **b) Arqueta de entrada y canalización externa.**

Permiten el acceso de los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha. La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, y desde la cual parten los cables de alimentación de los operadores que discurren por la canalización externa y de enlace hasta el RITI.

#### **Arqueta de entrada.**

Tendrá unas dimensiones mínimas de 60x60x80 cm (ancho, largo y profundo). Inicialmente se ubicará en la zona indicada en el plano y su localización definitiva será objeto de la consulta a los operadores que se hará en el momento inmediatamente anterior a la redacción del Acta de Replanteo y cuyo resultado se reflejará en ésta.

#### **Canalización externa.**

Estará compuesta por 6 tubos de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad:

- 4 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

Tanto la construcción de la arqueta de entrada como la de la canalización externa son responsabilidad de la propiedad de la edificación.

Sus características se detallan en el Pliego de Condiciones.



### **c) Registros de enlace inferior y superior.**

Los registros de enlace tienen la función de interconectar las canalizaciones externa y de enlace.

#### **Registros de enlace inferior.**

El Registro de enlace inferior asociado al punto de entrada general, realiza la unión de las canalizaciones externa y de enlace inferior por las que discurren los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha, con redes de alimentación por cable. Se situará en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de él parte la canalización de enlace que cambia de dirección para acceder al RITI correspondiente como se indica en el plano.

Se materializa mediante caja cuyas dimensiones mínimas son 45x45x12 cm (alto x ancho x profundo). Sus características se definen en el Pliego de Condiciones.

#### **Registro de enlace superior.**

Es necesario solamente cuando la canalización de enlace superior requiere un cambio de sentido, lo cual ocurre en este caso. Se colocará bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada a la canalización de enlace superior.

Se instalará, por tanto un Registro de enlace de dimensiones mínimas 36x36x12 cm (alto x ancho x profundo) cuyas características se definen en el Pliego de Condiciones.

### **d) Canalizaciones de enlace inferior y superior.**

Es la que soporta los cables de las redes de alimentación desde el primer registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.

#### **Canalización de enlace inferior.**

Comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de viviendas y locales de la edificación, se considera suficiente la utilización de un diámetro de 50 mm de diámetro exterior para los 6 tubos de la canalización de enlace inferior, de modo que no se supera una ocupación del 50% de la superficie útil de los mismos, distribuidos de la siguiente forma:

- 4 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

#### **Canalización de enlace superior.**

Comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del forjado de cubierta y termina en el RITS. Estará compuesta por 2 tubos de 40 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 conducto para cables de RTV
- 1 conducto para cables de Servicios de Acceso Inalámbrico (SAI)

Las características de los tubos que conforman estas canalizaciones se recogen en el Pliego de Condiciones.



### e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación

Deberán existir dos recintos de telecomunicaciones, uno en la zona inferior del inmueble y otro en la zona superior del mismo.

#### 1) Recinto Inferior.

Consiste en un armario modular donde se ubicará el cuadro de protección eléctrica y los Registros Principales de Cables de Pares/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica con las regletas y paneles de salida instalados, y en los que se reservará espacio suficiente para las regletas y paneles de entrada a instalar por los operadores que presten Servicios de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha. En el plano se muestra su ubicación.

Las dimensiones de este recinto, son:

Anchura:	2,0 m
Profundidad:	2,0 m
Altura:	2,3 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Por la zona superior del armario acometerán los tubos correspondientes a la canalización exterior y la canalización principal.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad inferior para STDP y TDA
- Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta del RITI, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

#### 2) Recinto Superior.

Consiste en un armario modular en el cual se montarán los elementos necesarios para el suministro de televisión terrestre, y por satélite (cuando proceda), y se reservará espacio para que los operadores de Telecomunicaciones de Banda Ancha, cuya red de alimentación sea radioeléctrica (SAI) puedan instalar sus equipos de adaptación y procesamiento de las señales captadas. Su ubicación se refleja en el plano.

Las dimensiones del RITS, son:

Anchura:	2,0 m
Profundidad:	2,0 m
Altura:	2,3 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

En la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización principal, saliendo por la parte superior la canalización de enlace superior.





Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad superior para RTV.
- Mitad inferior para SAI. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

### 3) Recinto Único

No corresponde.

### 4) Equipamiento de los mismos

#### RITI

El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior estará equipado inicialmente con:

Registros Principales de Cables de Pares/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica, equipados con los paneles y regletas de salida que correspondan.

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

2 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia.

Placa de identificación de la instalación.

#### RITS

El recinto de instalaciones de telecomunicación superior estará equipado inicialmente con:

Equipos amplificadores monocanales y de grupo, para FM, TDT y radio DAB.

Mezcladores.

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

3 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia.

Placa de identificación de la instalación.

#### RITU

No corresponde.

### f) Registros principales

Los Registros Principales tienen como función albergar el Punto de Interconexión, entre la red exterior y la red interior del inmueble.

Existen tres tipos de Registros Principales: para Red de Cables de Pares/Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica.



### **Registro Principal para Red de Cables de Pares Trenzados.**

El Registro principal para Red de Cables de Pares Trenzados es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se instalará un panel de conexión o panel repartidor de salida y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conexión de entrada.

La unión con las regletas o paneles de conexión de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

### **Registro Principal para Red de Cables Coaxiales.**

El Registro Principal para Red de Cables Coaxiales es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él quedarán terminados los cables de la red de distribución mediante conectores tipo F y dispondrá de espacio para albergar en su momento los distribuidores y amplificadores que instalen los operadores que presten servicio a través de la red de cables coaxiales.

### **Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica.**

El Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica es una caja de 500x1000x300 (alto x ancho x fondo) mm.

En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por un módulo básico de 48 conectores (24 dobles) y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

### **g) Canalización principal y registros secundarios**

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y red de RTV hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

#### **Canalización principal.**

La canalización principal estará formada por dos tipos de canalización bien diferenciadas que describimos a continuación:

Canalización Principal Horizontal: estará compuesta por *bandeja de 60x400 mm*, permitirá llevar la canalización a las distintas escaleras que forman la promoción. La distribución de dicha canalización se realizará por techo de planta sótano.

El reparto aproximado del espacio de la bandeja se realizará del siguiente modo:

Pares Trenzados: 60x150mm

Fibra óptica: 60x150mm

RTV: 60x50mm

Reserva para coaxiales: 60x50mm (estimando un reparto del servicio en árbol-rama)



Canalización Principal Vertical: estará compuesta por *bandeja de 60x400 mm* de diámetro exterior y ascenderá verticalmente hasta el RITS (o hasta registro secundario de última planta) siendo interrumpida únicamente por los registros secundarios de planta. Debido al número de viviendas por planta, cada escalera tiene dos verticales.

### **Registros secundarios y cajas registrables.**

Son cajas ó armarios, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y en los cambios de dirección y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal entra por la parte inferior, se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior, hasta el R.S. siguiente, finalizando en el RITS (o R.S. de planta última).

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria.

Sus dimensiones mínimas serán 70x50x15cm (anchuraxalturaxprofundidad) excepto para la Escalera 2, Troncal 1 que serán 55x100x15cm (anchuraxalturaxprofundidad).

Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV, las regletas para la segregación de pares telefónicos y las cajas de segregación de los cables de fibra óptica.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

El total de Registros Secundarios necesarios es de:

12 Registros secundarios de 50x70x15 cm (anchuraxalturaxprofundidad).

4 Registros secundarios de 55x100x15 cm (anchuraxalturaxprofundidad).

### **h) Canalización secundaria y registros de paso.**

#### **Canalización secundaria**

Es la que soporta la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas o locales comerciales.

En los tramos comunes de distribución a viviendas la canalización estará formada por bandeja de 60x200 mm y nos permitirán el acceso a las viviendas.

Desde la bandeja a la vivienda la canalización secundaria estará formada por 3 tubos que van directamente desde la bandeja al RTR de cada vivienda con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

- 1 de Ø25 mm para alojar el cable de pares trenzados y el de fibra óptica.
- 1 de Ø25 mm para alojar el cable coaxial de TBA.
- 1 de Ø25 mm para alojar los dos cables coaxiales de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.



### **Registros de paso**

Se utilizan en las canalizaciones secundarias o de interior de vivienda cuando hay cambio de dirección o ésta es mayor de 15 metros. Para los distintos tipos de canalizaciones se utilizarán los siguientes registros:

Registro paso tipo A (36x36x12 cm): Canalización secundaria, tramos comunitarios.

Registro paso tipo B (10x10x4 cm): Canalización secundaria, tramos acceso a viviendas y canalizaciones interiores del usuario.

Registro paso tipo C (10x16x4 cm): Canalización interior de usuario.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

### **i) Registros de terminación de red**

Conectan la red de dispersión con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, que separan la red comunitaria de la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda o local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán de 500 x 600 x 80 mm (siendo esta última dimensión la profundidad).

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Los registros de terminación de red dispondrán de tres tomas de corriente o bases de enchufe.

El Total de Registros de Terminación de Red necesarios es de 84.

### **j) Canalización interior de usuario**

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos, empotrados por el interior de la vivienda, que unen el RTR con los distintos Registros de Toma. La topología de las canalizaciones será en estrella.

El diámetro de los tubos será:

- De Ø20 mm para Cables de Pares Trenzados.
- De Ø20 mm para Cable Coaxial de TBA.
- De Ø20 mm para Cable coaxial de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

### **k) Registros de toma**

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario de dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo).

En las viviendas, se instalarán en el salón-comedor y en el dormitorio principal dos registros de toma para cables de pares trenzados, un registro para previsión de toma de cables coaxiales para servicios de TBA y un registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

En los otros dormitorios y en la cocina se instalará un registro para toma de cable de pares trenzados y un registro para toma de cable coaxial para servicios de RTV.

En las proximidades del RTR se situará un registro para una toma configurable.

La ubicación de los registros de toma en cada estancia se indica en el plano.

El total de registros de toma a instalar será de:

372 registros de toma para cables de pares trenzados.

160 registros para previsión de toma de cables coaxiales para servicios de TBA.

276 registros de toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

80 registros de toma configurable.

Las características de los Registros de Toma se especifican en el Pliego de Condiciones.

**I) Cuadro resumen de materiales necesarios**

Elemento	Servicio	Dimensiones		
Arqueta de entrada		600x600x800 mm		
Canalización externa	STDP y TBA Reserva	4 Ø 63 mm 2 Ø 63 mm		
Canalización de enlace inferior	STDP y TBA Reserva	4 Ø 50 mm 2 Ø 50 mm		
Registros de enlace inferior		450x450x120 mm		
Canalización de enlace superior	RTV SAI	1 Ø 40 mm 1 Ø 40 mm		
Registros de enlace superior		360x360x120 mm		
Registros Principales	1 para cable de Pares Trenzados 1 para cables Coaxiales 1 para cables de Fibra Óptica	500x500x300 mm 500x500x300 mm 500x1000x300 mm		
Canalización principal (bandeja)	Cables de Pares Trenzados Cables de Fibra Óptica Cables Coaxiales para TBA Cables Coaxiales para RTV Reserva	Bandeja de 60x400 mm		
Registros secundarios por planta	STDP, TBA y RTV	700x500x150 mm		
Registros secundarios por planta	STDP, TBA y RTV	550x1000x150 mm		
Canalización secundaria en tramo común	STDP, TBA y RTV	Bandeja de 60x200 mm		
Canalización secundaria por vivienda	STDP, TBA y RTV	3 Ø 25 mm		
Registros de terminación de red en vivienda	STDP, TBA y RTV	500x600x80 mm		
Canalización interior	STDP TBA RTV Configurable	Tubo de Ø 20 mm Tubo de Ø 20 mm Tubo de Ø 20 mm Tubo de Ø 20 mm		
Bases de acceso terminal (tomas)	STDP TBA RTV Configurable	Oficina	Local	Vivienda
		0	0	372
		0	0	160
		0	0	276
0	0	80		
Registro de toma	Pares Trenzados (RJ45) Coaxial para RTV Coaxial servicios de TBA Configurable	64x64x42 mm 64x64x42 mm 64x64x42 mm 64x64x42 mm		
Registro paso tipo A	Canalización secundaria, tramos comunitarios.	360x360x120 mm		
Registro paso tipo B	Canalización secundaria, tramos acceso a viviendas y canalizaciones interiores del usuario.	100x100x60 mm		
Registro paso tipo C	Canalización interior de usuario.	100x160x40 mm		
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (R.I.T.S.)		2300x2000x2000 mm		
Equipamiento	Equipos amplificadores monocanales y de grupo, para FM, TDT y radio DAB. Mezcladores. Cuadro de protección. Sistema de conexión a tierra. 3 bases de enchufe. Alumbrado normal y de emergencia. Placa de identificación de la instalación.			
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I.)		2300x2000x2000 mm		
Equipamiento	Registros Principales de Cables de Pares/Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica, equipados con los paneles y regletas de salida que corresponden. Cuadro de protección. Sistema de conexión a tierra. 2 bases de enchufe. Alumbrado normal y de emergencia. Placa de identificación de la instalación.			

## 1.2.F. Varios

### 1.2.F.1. Red inalámbrica de datos WIFI

Se ha planteado una preinstalación para poder implantar en un futuro una red inalámbrica para todo el edificio. Esta preinstalación consiste en la instalación de cableado y canalización para previsión de una posible red de datos inalámbrica. Dicha previsión se ha realizado estimando el número necesario de puntos de acceso en cada planta del edificio para poder proporcionar cobertura en las diferentes estancias y así poder acceder a la red de datos sin cables, además de posibilitar el uso de terminales telefónicos IP inalámbricos para el servicio de telefonía.

Se ha previsto dar cobertura con los puntos de acceso a todo el edificio pero se podrá restringir el acceso a la red de datos o el acceso público a Internet a unas determinadas zonas. La red de Voz por IP (VoIP) se extenderá por todo el edificio para el uso del personal.

A la ubicación de cada punto de acceso (señalizados en plano) se llevará un cable de 4 pares de CAT6, terminado en una toma de superficie con conector hembra RJ 45 de Categoría 6. La conexión de estas tomas con los armarios rack se realizará de forma análoga a la de las tomas de la red de datos.

Al instalar equipos de datos con PoE (alimentación a través del propio cableado estructurado), no será necesario llevar alimentación a cada punto de acceso.

En el proyecto y mediciones se define exclusivamente la preinstalación de esta red. En cuanto se quisiera poner en marcha el servicio sólo tendría que conectar los puntos de acceso correspondientes en los lugares definidos en plano a las tomas de superficie instaladas para tal uso. En el rack del RITI habría que parchear los puntos de acceso con el switch de 24 puertos PoE para dar servicio a la red.

### 1.2.F.2. Sistema de Video Vigilancia CCTV

Este capítulo tiene por objeto describir y detallar las características de la red de seguridad del edificio.

Para controlar el acceso al edificio se va a realizar la instalación de 11 cámaras de video-vigilancia indicadas en el plano de planta baja. Estarán ubicadas de la siguiente manera:

- 6 cámaras exteriores: Situadas en las cuatro esquinas del edificio y en las dos entradas no principales en el exterior, ofreciendo una cobertura perimetral del mismo.
- 5 minidomos de interior: Situadas en las puertas de acceso al edificio desde el interior.

Debido a las características funcionales del presente proyecto se hace necesario el diseño y la implementación de un sistema de Circuito Cerrado de Televisión, CCTV, que cubra necesidades tanto de seguridad como de operatividad.

Las necesidades de Seguridad planteadas son:

- Detectar indicios de accesos no autorizados, robos o actos vandálicos en el recinto.
- Disuadir de intentos de cualquier situación maliciosa por la mera presencia de las cámaras.
- Facilitar la labor de vigilancia del personal de seguridad. El sistema de CCTV, mediante una visualización previa de determinada zona del recinto, ayudará a decidir si es o no necesaria la presencia de personal de seguridad.
- Deberá existir un registro de todo lo visualizado por las cámaras, a partir de la grabación en discos duros, para aclarar determinados sucesos en los que haya podido haber delito (robos, actos de vandalismo, peleas y altercados) e identificar sospechosos.

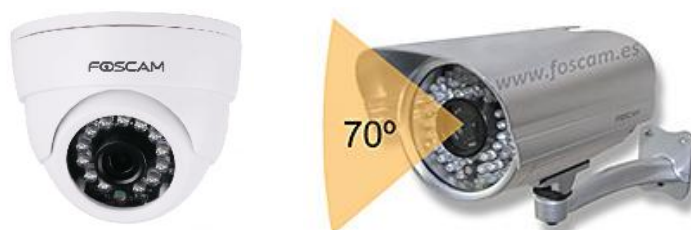
La arquitectura del sistema de seguridad consiste en:

### Cámaras IP

Instalar cámaras IP en los puntos descritos en los planos adjuntos. Las cámaras se deberán conectar al switch PoE del rack. El cableado será de tipo cableado estructurado CAT6A.

Al tratarse de cámaras con tecnología IP se les puede conectar un sensor de presencia o movimiento para generar eventos que marquen el inicio de una grabación, y así maximizar el aprovechamiento del espacio para grabación de imágenes.

Las cámaras ubicadas en el perímetro del recinto llevarán carcasas calefactadas al estar al intemperie así que será necesario llevarles una manguera de alimentación de 220V independiente al cableado de datos.





## Grabador

El grabador se instalará centralizado en el rack de comunicaciones.



- Hasta 9 cámaras IP
- Estándar ONVIF
- Estándar H.264
- HDMI/VGA
- Acceso local y remoto a imágenes en directo y grabaciones
- DDNS Gratis
- Grabación continua
- Almacenamiento: disco o memoria flash USB externo y/o disco duro interno SATA (no incluido)
- Contactos para relé I/O

Las cámaras a instalar deberían cubrir las siguientes especificaciones para dar la funcionalidad que se persigue por su ubicación:

Cámaras de interior:

- 1280x720 H.264
- (HD-720P 1.0 Megapixel)
- WiFi b/g/N y cable
- Domo orientable manualmente (no motorizada)
- IRCut
- Infrarrojos 10 m
- Sin sonido
- Visión 75º
- Detección de movimiento con alarmas email y FTP
- P2P: fácil configuración
- DDNS gratis



- Software y App gratis
- Estándar ONVIF
- P2P
- Compatible Android
- Compatible iPhone/iOS

#### Cámaras de exterior:

- 1280x960 H.264
- (HD-960P-1.3 Megapixel)
- PoE
- Contactos para relé I/O
- Infrarrojos 30 m
- Fija
- Sonido bidireccional E/S
- Visión 75°
- Detección de movimiento con alarmas email y FTP
- DDNS gratis
- Software y App gratis
- Estándar ONVIF
- Compatible Android
- Compatible iPhone/iOS

#### 1.2.F.3. Sistema de megafonía

El sistema de megafonía a instalar en la edificio deberá cumplir una serie de especificaciones:

Habrán diferentes zonas independientes de megafonía:

- Zonas comunes del personal
- Zonas comunes de los residentes

Habrán dos canales de emisión de megafonía:

- Mensajes de voz para avisos y emergencias.
- Música de fondo.



Existirá la posibilidad de selección individualizada de las zonas para emisión de avisos, ajuste independiente de volumen por zonas y atenuador de volumen en algunas de las estancias, controlando de forma independiente los altavoces de dichas estancias.

Asimismo, el sistema de megafonía diseñado tiene las siguientes características:

Tanto los equipos de gestión y control como los de amplificación irán en armario rack de 19" de 15 unidades de altura situado en la zona de recepción en planta baja.

Funcionalidades:

1. Sonido ambiental con 2 programas musicales.
2. Intercomunicación entre las diferentes zonas.
3. Megafonía hasta 127 zonas de aviso.
4. Megafonía por grupos de zonas.
5. Megafonía general.
6. Reproducción de mensajes pregrabados automáticamente a través del sistema de detección de incendios.
7. Reproducción de mensajes de anuncio pregrabados controlado desde calendario.
8. Control total de manejo y configuración a través de un software específico.
9. Megafonía a través de telefonía, posibilidad de avisar por zonas, por grupos y generalmente.
10. Personalización en la configuración de cada una de las zonas.
11. Encendido y apagado general de la instalación completa controlado por un calendario.
12. Posibilidad de deshabilitar determinadas opciones en cada una de las zonas.

Comprende los siguientes elementos:

- Proyector de sonido. 100 v. 5, 10, 20 w.
- Entrada de audio modular rca con compresor
- Sintonizador digital fm modular
- Regulador de volumen y entrada auxiliar.
- Controlador de audio 127 zonas
- Mando 4 canales. 1 w, 1-2 altavoces. Avisos.
- Mando 4 canales. 2 w, 1-4 altavoces. Avisos. Prioridad.
- Adaptador de etapas de potencia con relé de preferencia de avisos
- Alimentador 15 v 20 w con alimentación a 230 v~
- Alimentador-buffer 15 v 20 w. 230 v~
- Amplificador 20 w. 230 v~
- Fuente de alimentación de 150 w
- Cpu control digital de instalación
- Base conexión control-fuente musical. Blanco

- Cable trenc 9 vias 750v 0 halogenos s/cu
- Tapa ciega procesador rack millennium 7 up
- Embellecedores egi 1 módulo para caja universal.
- Cable balanceado de 1 xlr hembra a 1 xlr macho, 6 m. Negro
- Cable altavoces 2 x 2,5. 750 v, libre de halógenos
- Amplificador auxiliar. Potencia: 120 w rms
- Amplificador auxiliar. Potencia: 240 w rms
- Altavoz saliente 6w.c/rej.metálica bl.
- Altavoz de empotrar 6 w. 100v 6''
- C.trenzado bicolor 2x1'5mm2 750v.b.halog
- Altavoz 5'' para techo. Banda ancha. 16 ohm.
- Altavoz 5'' para techo. Banda ancha.32 ohm.
- Panel interruptor general
- Panel 19'' con 2 ventilador 220 vac. 1 u.
- Unidad distribución d red c/ 8 tomas m.

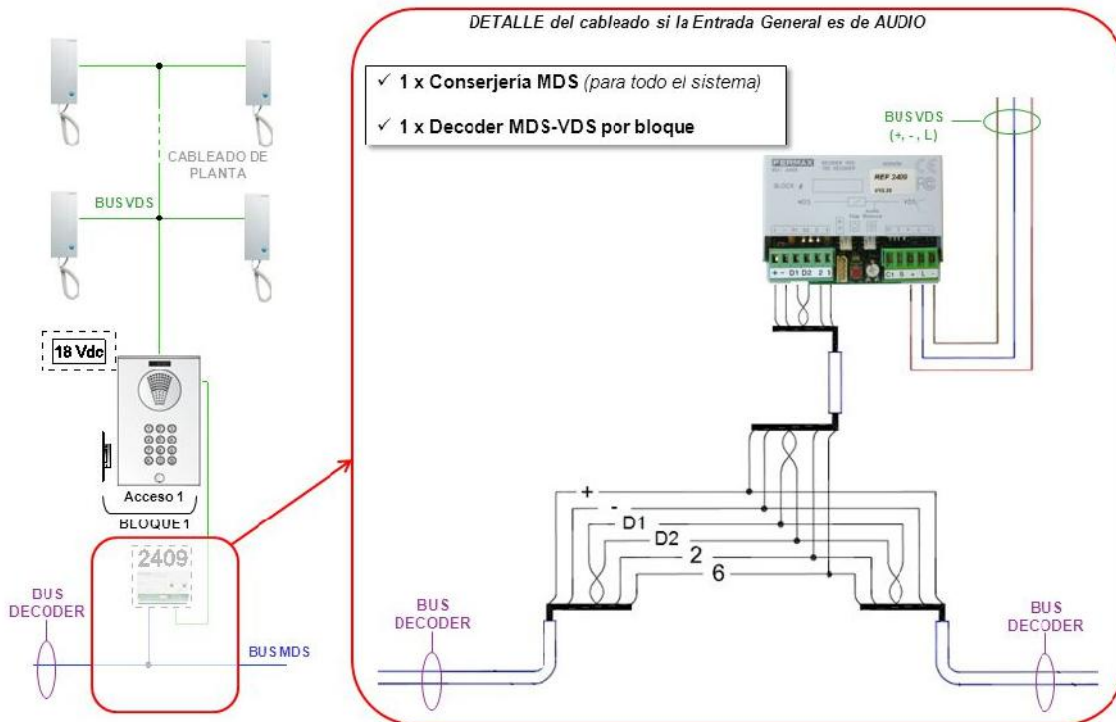
#### 1.2.F.4. Portero Automático

Se instalará un sistema de portero automático con un puesto de conserjería. La instalación consta de:

- 1 Acceso principal al edificio en planta baja con placa Digital de audio.
- 1 Conserjería para comunicar con los apartamentos.
- 84 Teléfonos básicos para los apartamentos y áreas de explotación de planta baja.



El sistema digital de portero automático VDS funciona con 3 hilos.



#### 1.2.F.5. Eficiencia Energética.

La Eficiencia energética en edificios es la reducción del consumo de energía en la vivienda manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort y la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando la sostenibilidad.

La Norma europea EN-15232 (EPBD) facilita métodos de cálculo de las mejoras de la eficiencia energética mediante la aplicación de Sistemas Integrados de Gestión Técnica de Edificios (Edificios nuevos y rehabilitación).

Se añadirán en los cuadros eléctricos una serie de dispositivos que nos permitirá la gestión y control de los consumos eléctricos y las cargas como iluminación o máquinas de clima.

Esta solución permite la visualización en cualquier plataforma, ya sea PC, tablet o Smartphone. Por lo que se podrá acceder al sistema desde cualquier PC tanto de forma local como remota. Para poder acceder remotamente se necesitará contratar una conexión a internet.

Dispone de una Funcionalidad Ampliada:

- Gestión de Alarmas
- Control de Escenas
- Definición de Eventos por calendario
- Definición de eventos y tareas por cliente
- Gestión de Usuarios

Se controlará el consumo de las 80 habitaciones de manera individual así como de las zonas comunes y de las 4 zonas de explotación. Cada usuario podrá acceder a su vivienda o local mediante una contraseña y ver el consumo en tiempo real.

Como añadido, se podría desarrollar una herramienta de gestión de informes de consumos energéticos y cálculo de costes energéticos.

**Nota: se dará servicio de Internet a través del ADSL sobre la línea de teléfono del ascensor.**

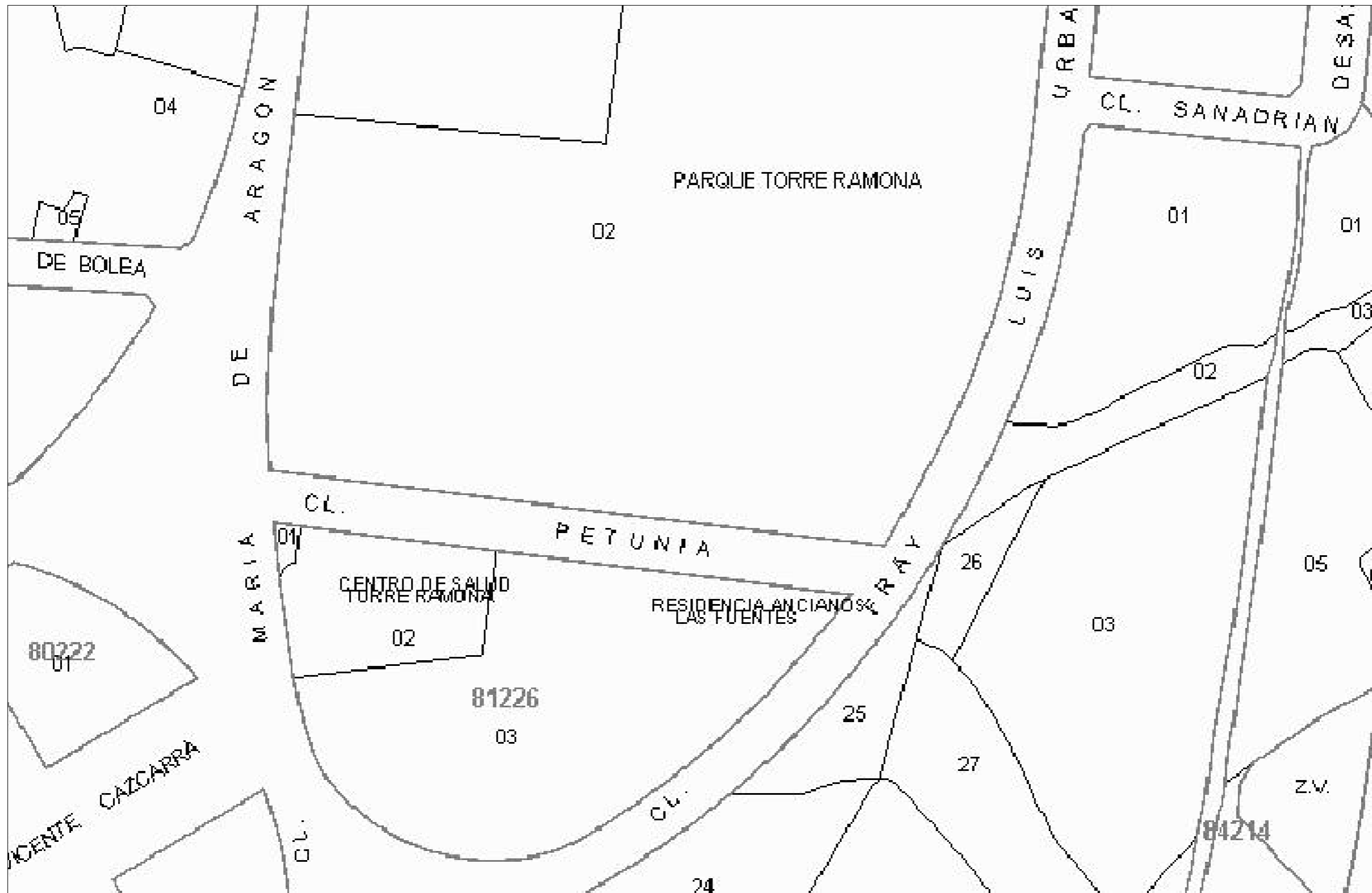
**Fdo: Miguel Ángel Agustín Berné**  
**Ingeniero de Telecomunicación**  
**Colegiado nº 5.563**



## 2. PLANOS:

Plano 2.1	<i>SITUACIÓN – EMPLAZAMIENTO</i>
Plano 2.2.A.1	<i>PLANTA BAJA</i>
Plano 2.2.A.2	<i>PLANTA BAJA – AFINES</i>
Plano 2.2.B.1	<i>PLANTA PRIMERA A CUARTA</i>
Plano 2.2.B.2	<i>PLANTA PRIMERA A CUARTA – AFINES</i>
Plano 2.2.C	<i>PLANTA BAJOCUBIERTA</i>
Plano 2.2.D	<i>PLANTA CUBIERTA</i>
Plano 2.3.A	<i>ESQUEMA DE CANALIZACIONES</i>
Plano 2.3.B	<i>ESQUEMA UNIFILAR DE RTV</i>
Plano 2.3.C.1	<i>ESQUEMA UNIFILAR DE PARES TRENZADOS</i>
Plano 2.3.C.3	<i>ESQUEMA UNIFILAR DE FIBRA ÓPTICA</i>
Plano 2.3.E	<i>ESQUEMA DE REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED</i>
Plano 2.3.F	<i>ESQUEMA DE R.I.T.I. Y R.I.T.S.</i>
Plano 2.3.G	<i>ESQUEMA DE INSTALACIÓN ELECTRICA EN RECINTOS</i>
Plano 2.3.H	<i>ESQUEMA DE REGISTROS SECUNDARIOS</i>
Plano 2.3.I	<i>ESQUEMA DE MEGAFONÍA</i>

**Fdo: Miguel Ángel Agustín Berné**  
**Ingeniero de Telecomunicación**  
**Colegiado nº 5.563**



Miguel Ángel Agustín Berné  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives 4, 1ªA, Esc. Dcha.  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976-754678 Fax: 976-758446  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -  
 -

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 80  
 VIVIENDAS, GARAJES Y  
 TRASTEROS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbana  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
 SITUACIÓN - EMPLAZAMIENTO

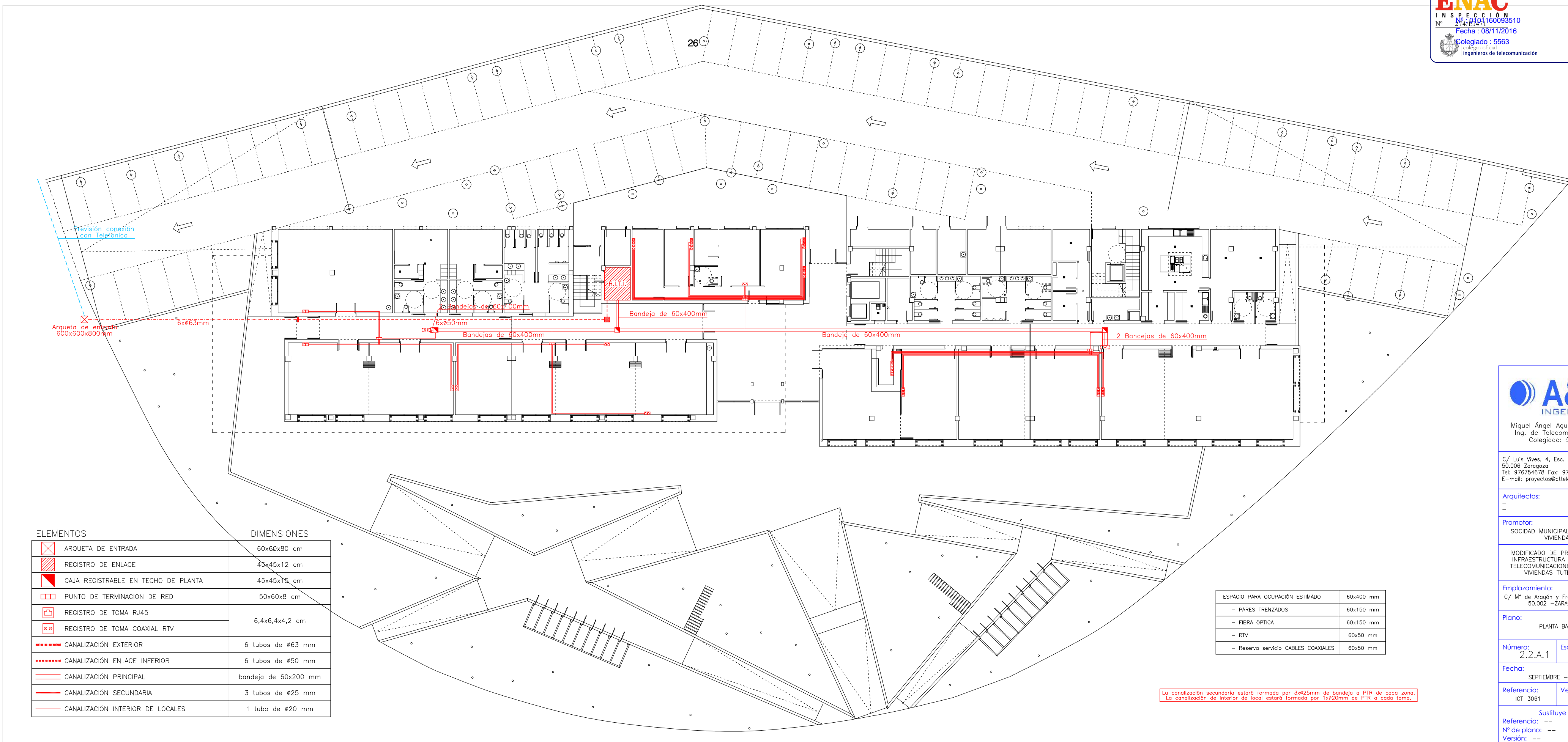
Número: 00 Escala: S/E

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

Referencia: Versión:  
 ICT-3061 01

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --





ELEMENTOS	DIMENSIONES
ARQUETA DE ENTRADA	60x60x80 cm
REGISTRO DE ENLACE	45x45x12 cm
CAJA REGISTRABLE EN TECHO DE PLANTA	45x45x15 cm
PUNTO DE TERMINACION DE RED	50x60x8 cm
REGISTRO DE TOMA RJ45	6,4x6,4x4,2 cm
REGISTRO DE TOMA COAXIAL RTV	
CANALIZACIÓN EXTERIOR	6 tubos de Ø63 mm
CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR	6 tubos de Ø50 mm
CANALIZACIÓN PRINCIPAL	bandeja de 60x200 mm
CANALIZACIÓN SECUNDARIA	3 tubos de Ø25 mm
CANALIZACIÓN INTERIOR DE LOCALES	1 tubo de Ø20 mm

ESPACIO PARA OCUPACIÓN ESTIMADO	60x400 mm
- PARES TRENZADOS	60x150 mm
- FIBRA ÓPTICA	60x150 mm
- RTV	60x50 mm
- Reserva servicio CABLES COAXIALES	60x50 mm

La canalización secundaria estará formada por 3xØ25mm de bandeja a PTR de cada zona.  
 La canalización de interior de local estará formada por 1xØ20mm de PTR a cada toma.

**A&T INGENIERIA**  
 Miguel Ángel Agustín Bern  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -

Promotor:  
 SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 8  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbó  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
 PLANTA BAJA

Número:  
 2.2.A.1

Escala:  
 1:20

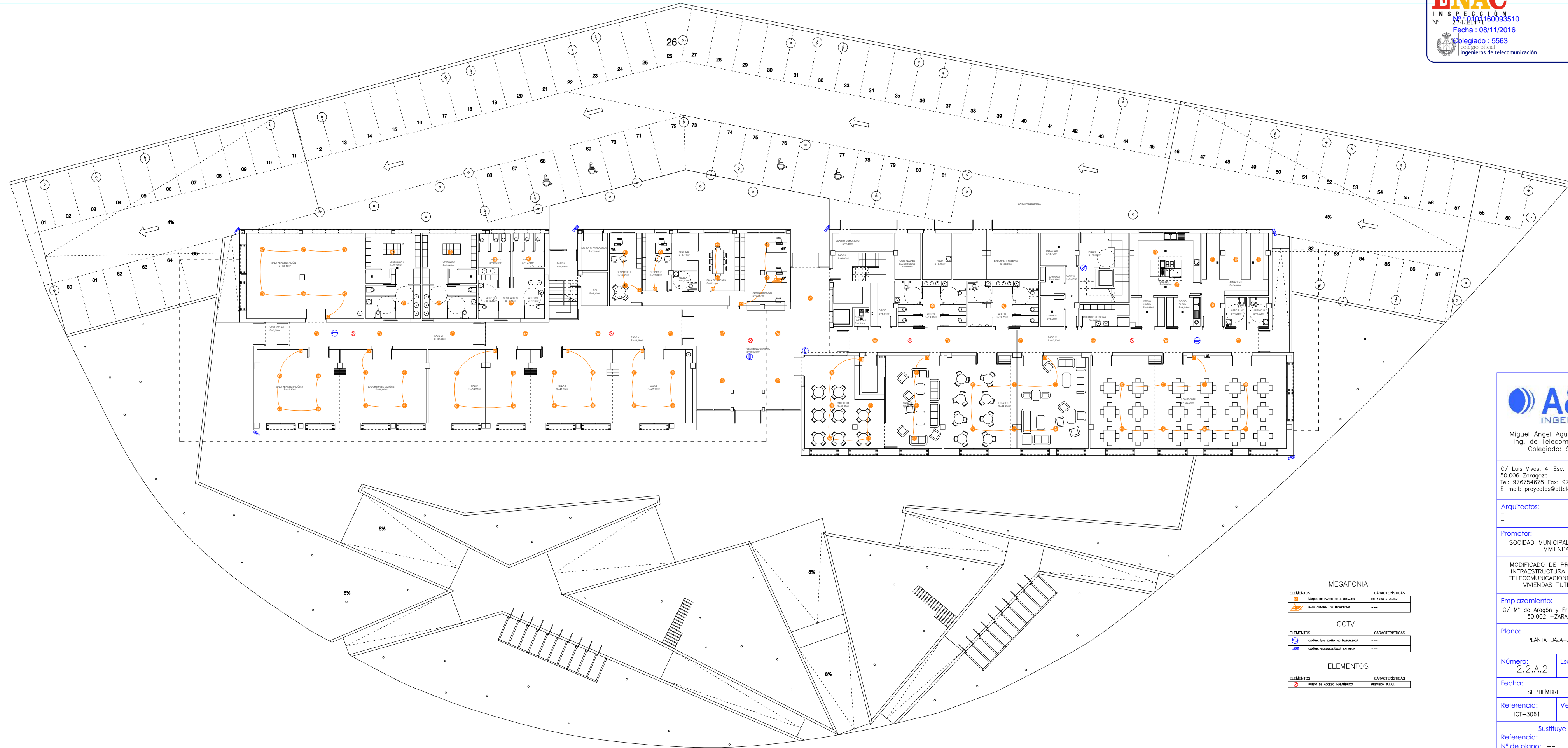
Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

Referencia:  
 ICT-3061



Versión:  
 0

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --



El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento + disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.





**MEGAFONIA**

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS
	MARCO DE PARED DE 4 CANALES
	BASE CENTRAL DE MICROFONO

**CCTV**

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS
	CAMARA VGA DOMO NO MOTORIZADA
	CAMARA VIDEOSURVIGANCIA EXTERIOR

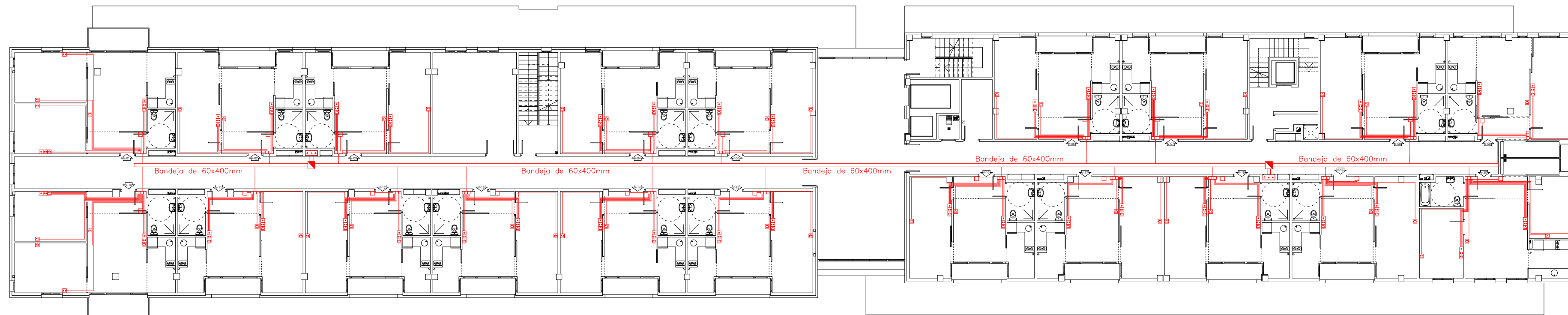
**ELEMENTOS**

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS
	PANAL DE ACCESO INALAMBICO
	PREVISION BAJA

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

ELEMENTOS	DIMENSIONES
REGISTRO SECUNDARIO	100x55x15 cm
REGISTRO SECUNDARIO	70x50x15 cm
REGISTRO DE PASO TIPO A	36x36x12 cm
CANALIZACIÓN PRINCIPAL	bandeja de 60x200 mm
CANALIZACIÓN SECUNDARIA EN TRAMO COMÚN	bandeja de 60x200 mm
CANALIZACIÓN SECUNDARIA	3 tubos de $\varnothing$ 25 mm
CANALIZACIÓN INTERIOR DE VIVIENDAS	1 tubo de $\varnothing$ 20 mm

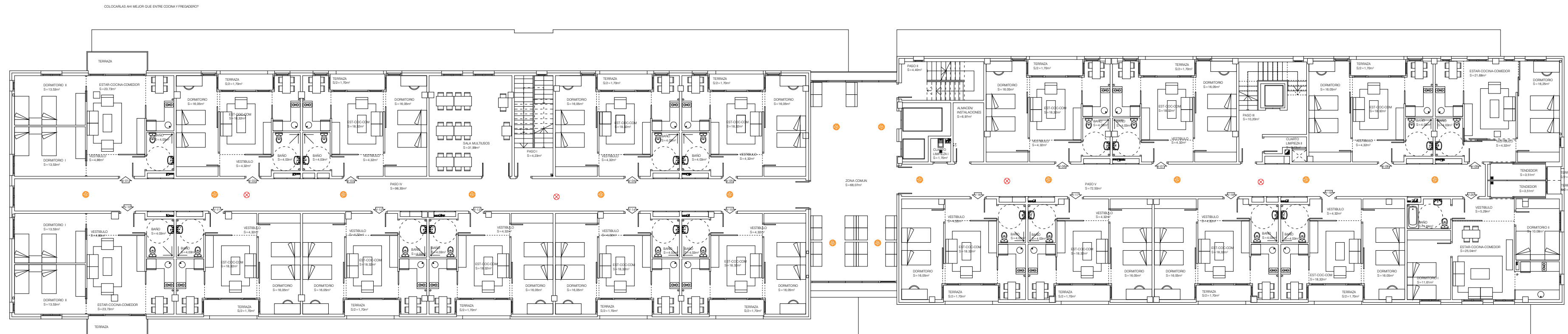
ELEMENTOS	DIMENSIONES
PUNTO DE TERMINACION DE RED	50x60x8 cm
REGISTRO DE TOMA RJ45	6,4x6,4x4,2 cm
REGISTRO DE TOMA COAXIAL BA EN PREVISIÓN	
REGISTRO DE TOMA COAXIAL RTV	
REGISTRO DE TOMA CONFIGURABLE	



ESPACIO PARA OCUPACIÓN ESTIMADO	60x400 mm
- PARES TRENZADOS	60x150 mm
- FIBRA ÓPTICA	60x150 mm
- RTV	60x50 mm
- Reserva servicio CABLES COAXIALES	60x50 mm

Debido al número de viviendas por planta serán necesarias dos troncales independientes. Los Registros Secundarios estarán colocados verticalmente dentro de un armario de 2 m. de altura.

La canalización secundaria en tramo común estará formada por bandeja de 60x400mm desde R.S. La canalización secundaria estará formada por 3x $\varnothing$ 25mm desde bandeja a PTR de cada vivienda. La canalización de interior de vivienda estará formada por 1x $\varnothing$ 20mm de PTR a cada toma.



PLANTA TIPO - 1ª, 2ª, 3ª, 4ª  
 SUPERFICIE CONSTRUIDA 1.471,62m²

**MEGAFONIA**

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
MANDO DE PARED DE 4 CANALES	Eg: 1200 o similar
BASE CENTRAL DE MICROFONO	---

**CCTV**

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
CÁMARA MINI DCMO NO MOTORIZADA	---
CÁMARA VIDEOVIGILANCIA EXTERIOR	---

**ELEMENTOS**

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
PUNTO DE ACCESO INALÁMBRICO	PREVISIÓN N.A.F.J.

**A&T**  
 INGENIERIA

Miguel Ángel Agustín Bern  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -  
 -

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbó  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
 PLANTAS PRIMERA A CUARTA - AFILIAS

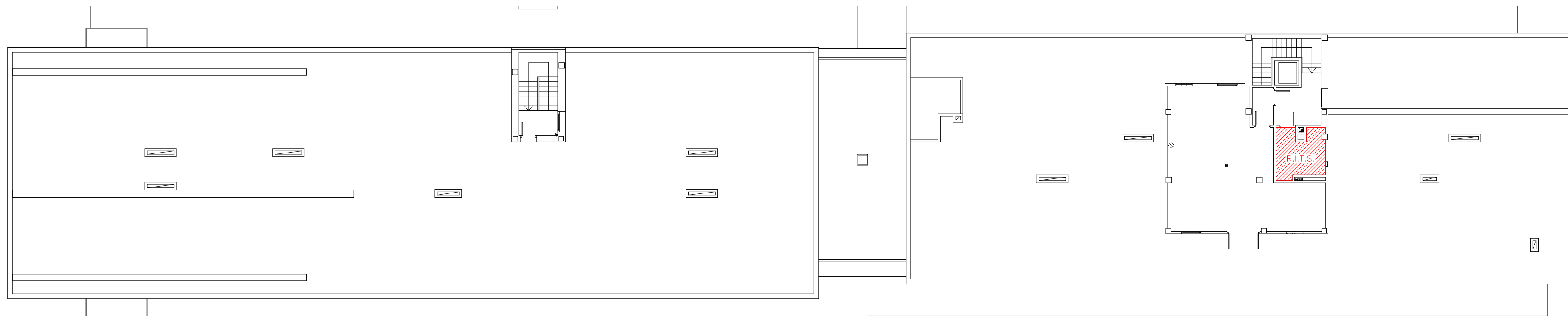
Número: 2.2.B.2	Escala: 1:20
--------------------	-----------------

Fecha:  
SEPTIEMBRE - 2016

Referencia: ICT-3061	Versión: 0
-------------------------	---------------

Sustituye a:  
 Referencia: ---  
 Nº de plano: ---  
 Versión: ---

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.



Miguel Ángel Agustín Bern  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -  
 -

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 8  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbó  
 50.002 -ZARAGOZA-

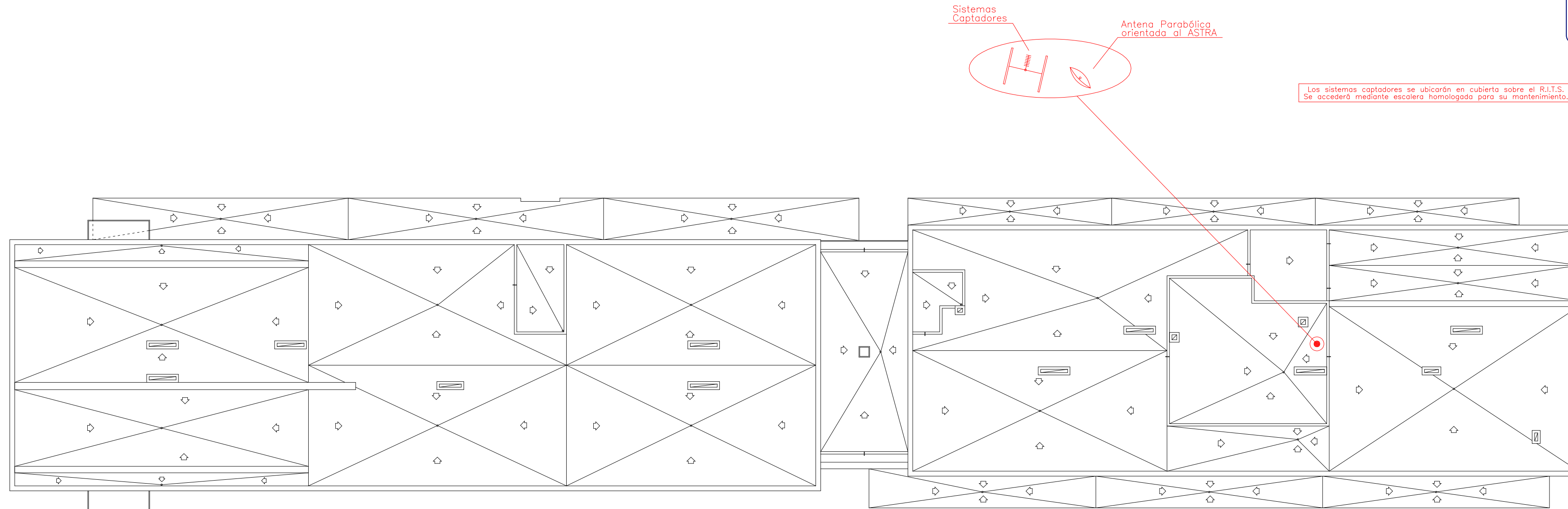
Plano:  
 PLANTA BAJOCUBIERTA

Número: 2.2.C Escala: 1:200

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

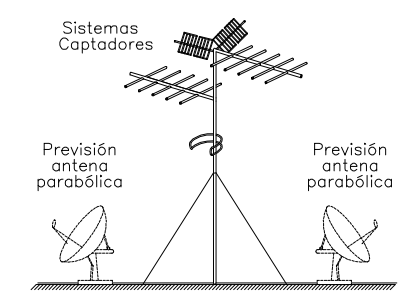
Referencia: ICT-3061 Versión: 0

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --

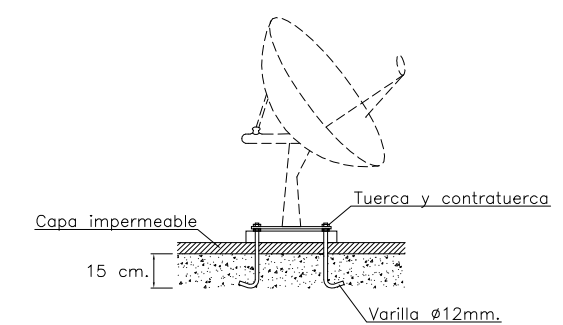


Los sistemas captadores se ubicarán en cubierta sobre el R.I.T.S. Se accederá mediante escalera homologada para su mantenimiento.

DETALLE ANTENAS EN CUBIERTA



DETALLE ANCLAJE



**A&T INGENIERIA**  
 Miguel Ángel Agustín Bern  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 8  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbó  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
 PLANTA CUBIERTA

Número:  
 2.2.D

Escala:  
 1:20

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

Referencia:  
 ICT-3061

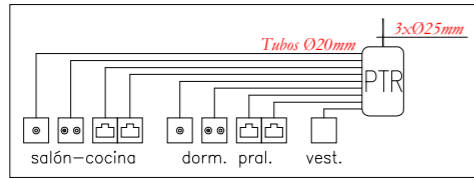
Versión:  
 0

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --

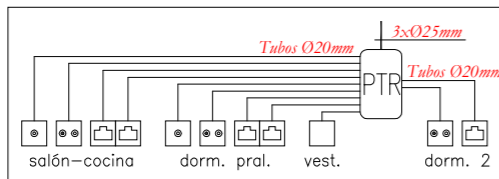
El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

ELEMENTOS	DIMENSIONES
RECINTO TELECO	RECINTOS DE TELECOMUNICACIONES -R.I.T.S.: 230x200x200 cm -R.I.T.I.: 230x200x200 cm
ARQUETA DE ENTRADA	60x60x80 cm
REGISTRO DE ENLACE	45x45x12 cm
1 REGISTRO SECUNDARIO	100x55x15 cm
4 REGISTRO SECUNDARIO	70x50x15 cm
CAJA REGISTRABLE EN TECHO DE PLANTA	45x45x15 cm
A REGISTRO DE PASO TIPO A	36x36x12 cm
PTR PUNTO DE TERMINACION DE RED	50x60x8 cm
REGISTRO DE TOMA RJ45	6,4x6,4x4,2 cm
REGISTRO DE TOMA COAXIAL BA EN PREVISIÓN	
REGISTRO DE TOMA COAXIAL RTV	
REGISTRO DE TOMA CONFIGURABLE	

DETALLE CANALIZACIONES INTERIOR DE USUARIO VIVIENDA DE 2 ESTANCIAS



DETALLE CANALIZACIONES INTERIOR DE USUARIO VIVIENDA DE 3 ESTANCIAS



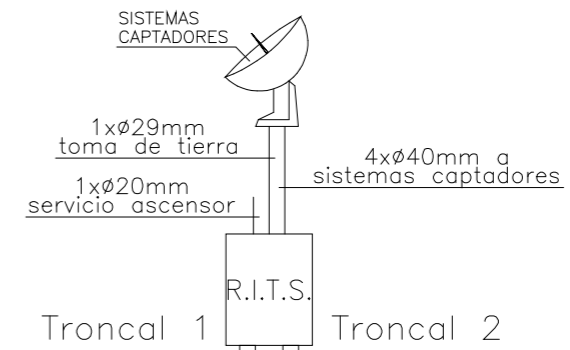
CANALIZACIÓN SECUNDARIA

3 TUBOS DE ø25mm	
PARES TRENZADOS + FO	1ø25
COAXIAL TBA	1ø25
COAXIAL RTV	1ø25

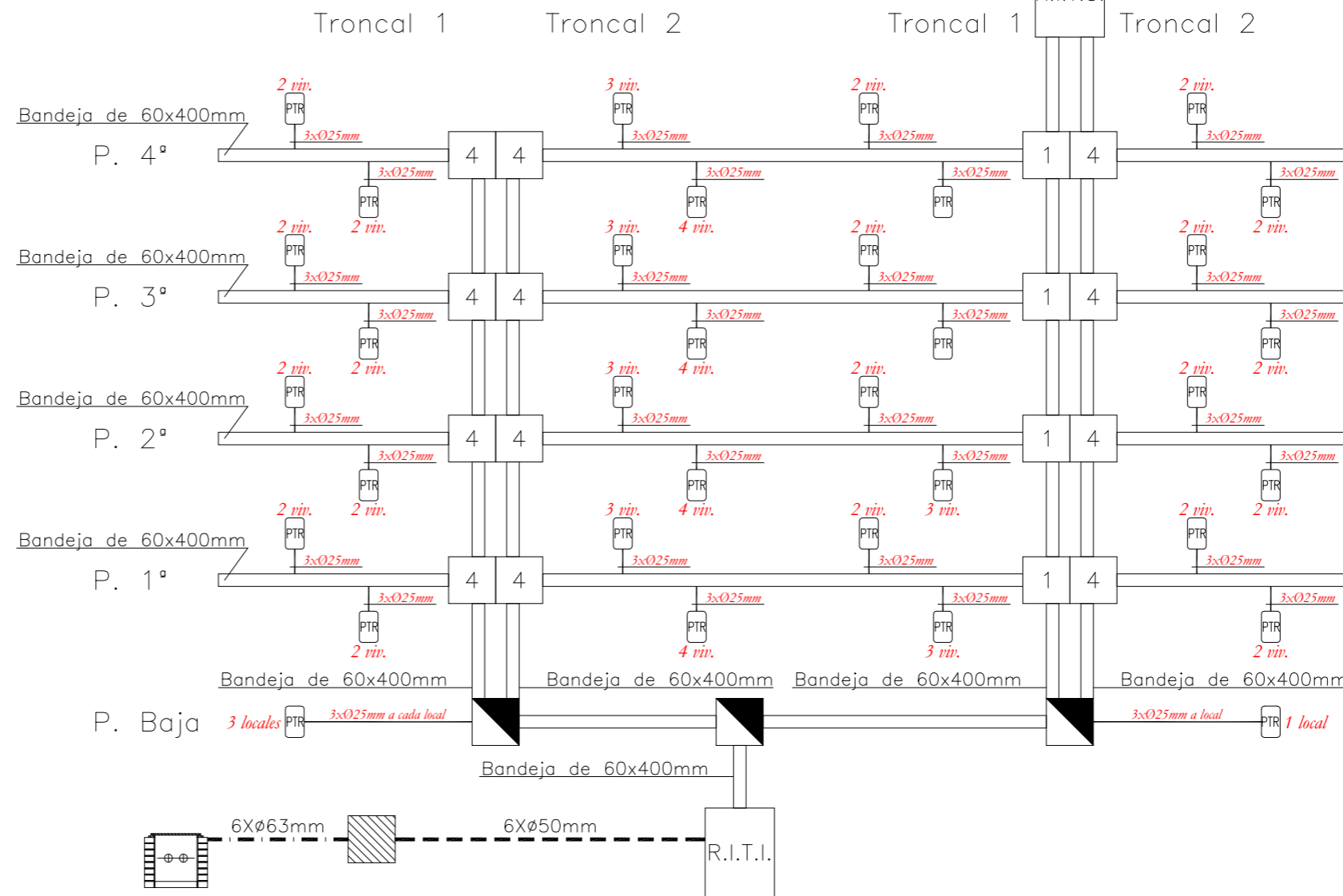
CANALIZACIÓN SIST. CAPTADORES

2 TUBOS DE ø40mm	
CABLES RTV	1ø40
CABLES SAI	1ø40

ESCALERA 2



ESCALERA 1



CANALIZACIÓN EXTERIOR

6 TUBOS DE ø63mm	
STDP+TBA	4ø63
RESERVA	2ø63

CANALIZACIÓN DE ENLACE

6 TUBOS DE ø50mm	
STDP+TBA	4ø63
RESERVA	2ø50



Miguel Ángel Agustín Berné  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:

-

Promotor:

SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 80  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:

C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbán  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:

ESQUEMA DE CANALIZACIONES

Número:

2.3.A

Escala:

S/E

Fecha:

SEPTIEMBRE - 2016

Referencia:

ICT-3061

Versión:

01

Sustituye a:

Referencia: --

Nº de plano: --

Versión: --

PROYECTO DE DISTRIBUCION DE TVSAT

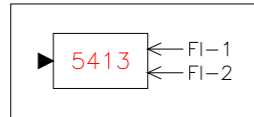
Viviendas: 80 N° tomas: 172  
 Locales: 0 N° tomas: 0  
 Distancia entre plantas: 5 m

Sistemas captadores:  
 TELEVES ref:1201 FM G>0 dB o similar  
 TELEVES DAT-HD ref:1495 C21...C69/BIV-BV G=17 dB o similar  
 TELEVES ref:1050 DAB/Bill G=8 dB o similar  
 TELEVES Antena Parabólica Off-set de 80 cm  
 TELEVES Central Amplificadora Fil Minikom 5316

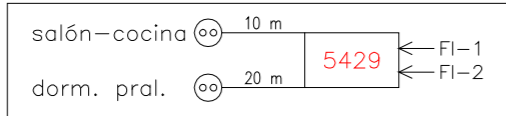
Amplificadores monocanales con atenuador de entrada para regulacion de potencia:  
 TELEVES T03 FM G=10...30 dB o similar.  
 TELEVES T03 FM Digital DAB.  
 TELEVES T03 C22 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C28 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C30 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C31 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C33 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C40 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C42 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C46 G=20...40 dB o similar para canales digitales.  
 TELEVES T03 C54 G=20...40 dB o similar para canales digitales.

Fuente de alimentación:	Numero de elementos
TELEVES T03 ref:5498 60W 24V o similar	1 Uds.
Mezclador de FI TELEVES 7407:	1 Uds.
Derivaciones de FI (frec.47 a 2150 Mhz), atenuaciones recomendadas:	
Derivadores de 4 salidas TELEVES: 5141 (4), 5142 (8), 5143 (2)	14 Uds.
Derivadores de 6 salidas TELEVES: 5135 (2), 5136 (4)	6 Uds.
Derivadores de 4 salidas TELEVES: 5146 (2), 5147 (4)	6 Uds.
Distribuidor 2 salidas TELEVES 5150:	2 Uds.
Distribuidor 3 salidas TELEVES 5151:	2 Uds.
Distribuidor 4 salidas TELEVES 5152:	4 Uds.
Distribuidor 6 salidas TELEVES 7441:	2 Uds.
Distribuidor 8 salidas TELEVES 7406:	2 Uds.
Tomas TELEVES 5226:	176 Uds.
Punto terminal TELEVES 5413 de 1 salida:	3 Uds.
Punto terminal TELEVES 5429 de 2 salida:	68 Uds.
Punto terminal TELEVES 5439 de 3 salida:	12 Uds.
Punto terminal TELEVES 5449 de 4 salida:	1 Uds.
Cargas de cierre: TELEVES	14 Uds.
Cofre y marco soporte: TELEVES	
Cable: TELEVES T-100 en interior de vivienda:	2.500 mts.
Cable: TELEVES T-100 en rellano:	2.000 mts.
Cable: TELEVES T-100 en troncal:	250 mts.
Cable: TELEVES TR-165 en troncal:	150 mts.
Central Amplificadora de línea TELEVES 5317:	1 Uds.
Balum 300/75 adaptador de impedancias en sistemas captadores.	
Plancha y toma de tierra.	
Mastil, anclajes para 2 parábolas y pequeño material.	

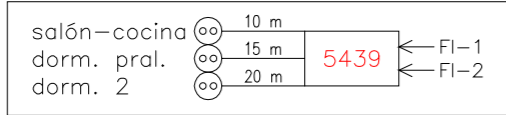
DETALLE INTERIOR DE LOCAL



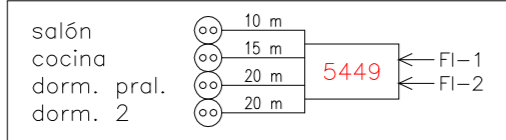
DETALLE INTERIOR DE VIVIENDA 2 ESTANCIAS



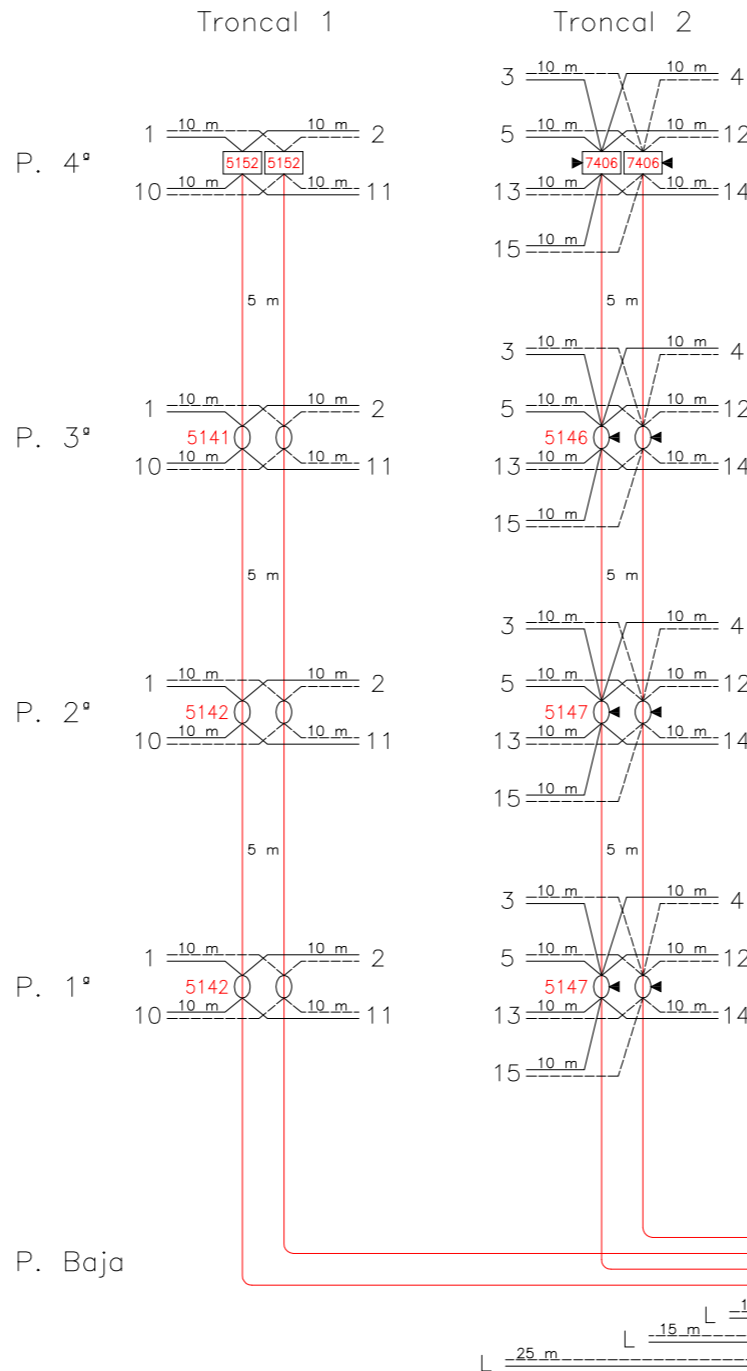
DETALLE INTERIOR DE VIVIENDA 3 ESTANCIAS



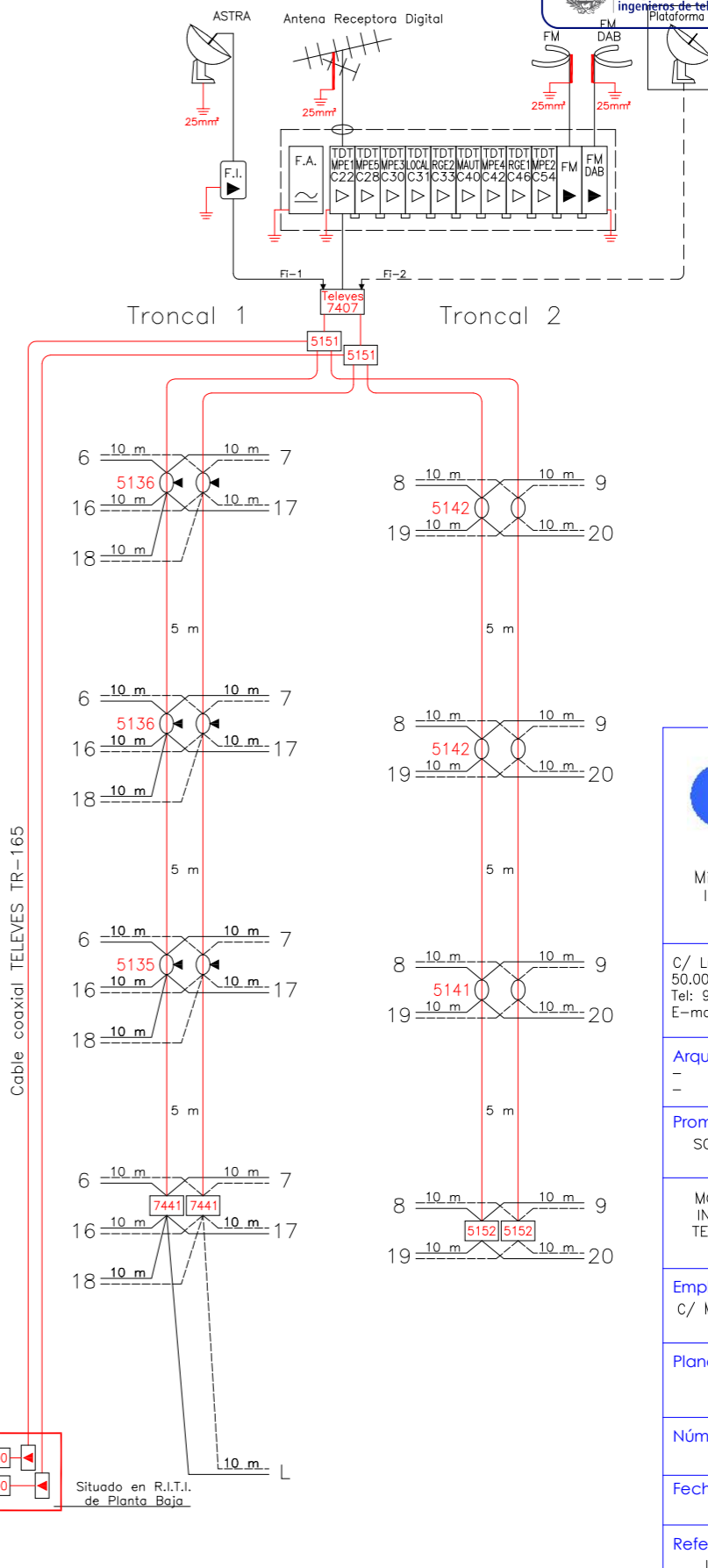
DETALLE INTERIOR DE LOCAL



ESCALERA 1



ESCALERA 2



Trabajo Profesional  
**ENAC** VERIFICADO  
 INSPECCION  
 N° 0101160093510  
 Fecha: 08/11/2016  
 Colegiado: 5563  
 colegio oficial  
 ingenieros de telecomunicación



Miguel Ángel Agustín Berné  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 80  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbana  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
 ESQUEMA UNIFILAR DE RTV

Número: 2.3.B Escala: S/E

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

Referencia: ICT-3061 Versión: 01

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 N° de plano: --  
 Versión: --

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión, seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.



PROYECTO DE DISTRIBUCION DE PARES TRENZADOS

Viviendas: 80	N° tomas: 332	
Locales: 4	N° tomas: 40	
Materiales para realizar la instalación de vivienda:		<b>Numero de elementos</b>
- Tomas RJ45		372 Uds.
- Roseta de terminación de red		84 Uds.
- Multiplexor pasivo de 8 salidas		84 Uds.
- Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra		5 Uds.
- Cable de 4 pares trenzados UTP Cat 6 para distribución		4.750 mts.
- Cable de 4 pares trenzados UTP Cat 6 para interior de vivienda		5.600 mts.

ASIGNACIÓN DE ACOMETIDAS  
(1 ACOMETIDA = 1 CABLE UTP 4 PARES)

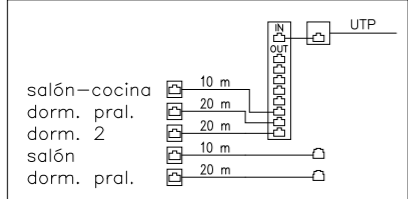
ESCALERA 1

VIVIENDA	ASIGNACIÓN
LOCALES	Panel 1 / 1-6
VERTICAL 1, P. 1*	Panel 1 / 7-11
VERTICAL 1, P. 2*	Panel 1 / 12-16
VERTICAL 1, P. 3*	Panel 1 / 17-21
VERTICAL 1, P. 4*	Panel 1 / 22-24 Panel 2 / 1-2
VERTICAL 2, P. 1*	Panel 2 / 3-10
VERTICAL 2, P. 2*	Panel 2 / 11-18
VERTICAL 2, P. 3*	Panel 2 / 19-24 Panel 2 / 1-2
VERTICAL 2, P. 4*	Panel 3 / 3-10
LIBRE	Panel 3 / 11-24

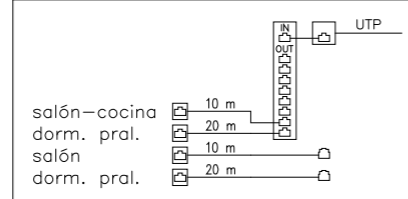
ESCALERA 2

VIVIENDA	ASIGNACIÓN
LOCAL	Panel 4 / 1-2
VERTICAL 1, P. 1*	Panel 4 / 3-8
VERTICAL 1, P. 2*	Panel 4 / 9-14
VERTICAL 1, P. 3*	Panel 4 / 15-20
VERTICAL 1, P. 4*	Panel 4 / 21-24 Panel 5 / 1-2
VERTICAL 2, P. 1*	Panel 5 / 3-7
VERTICAL 2, P. 2*	Panel 5 / 8-12
VERTICAL 2, P. 3*	Panel 5 / 13-17
VERTICAL 2, P. 4*	Panel 5 / 18-22
LIBRE	Panel 5 / 23-24

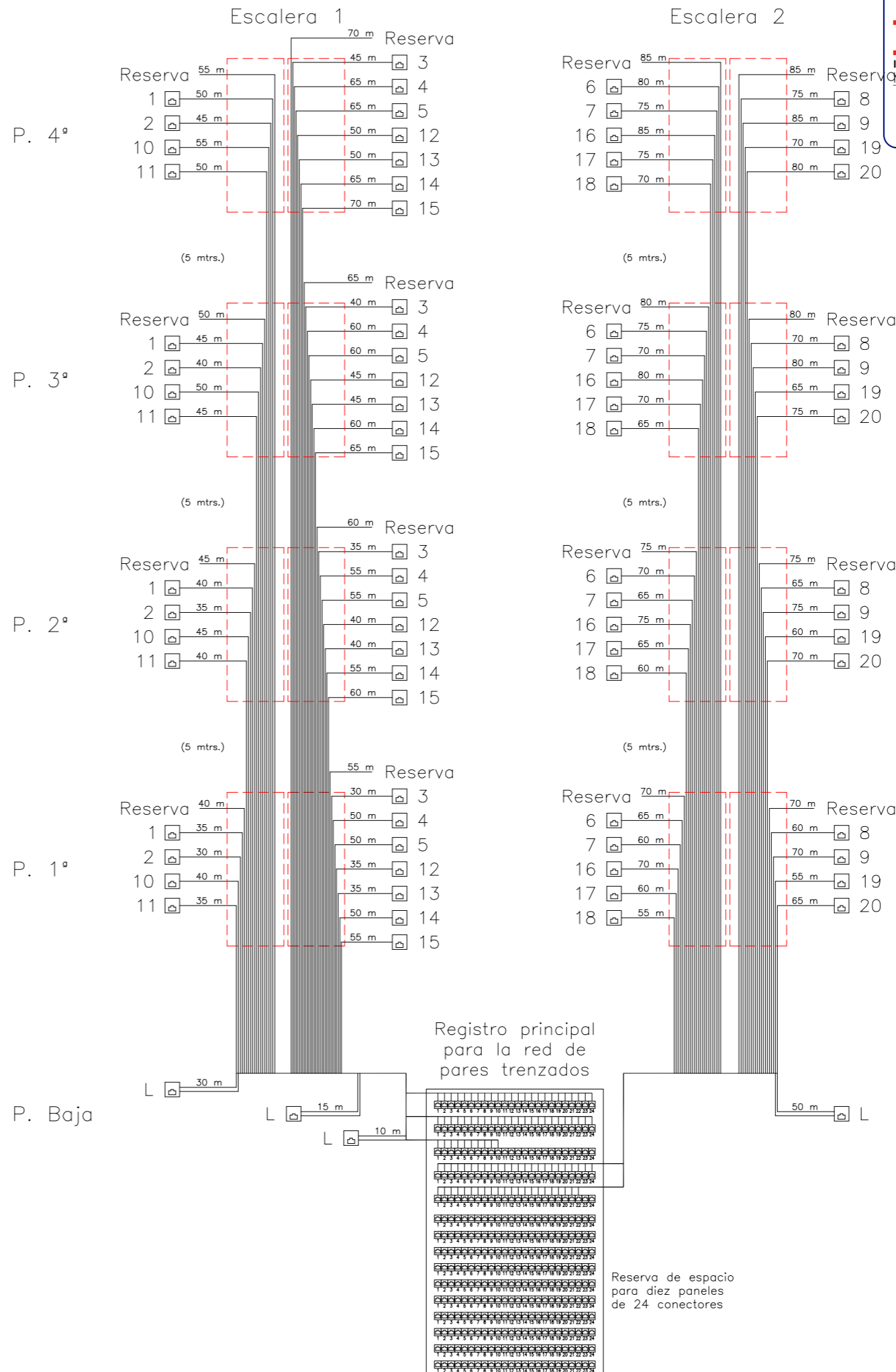
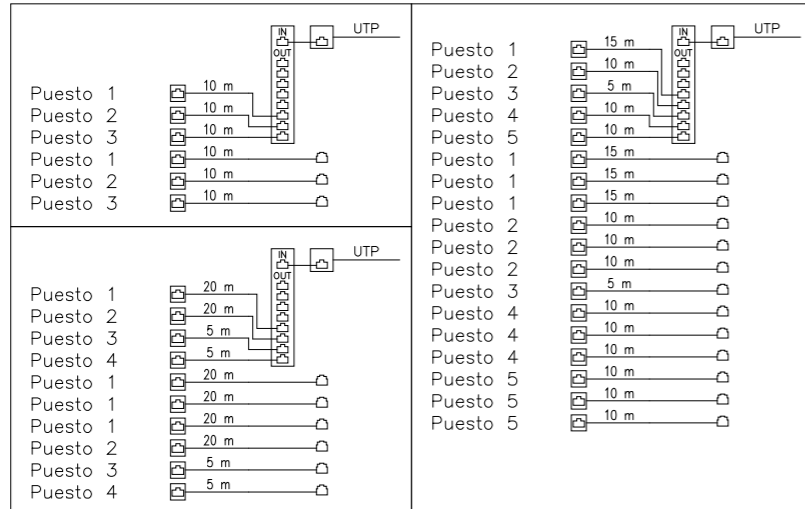
DETALLE INTERIOR DE VIVIENDA 3 ESTANCIAS



DETALLE INTERIOR DE VIVIENDA 2 ESTANCIAS



DETALLES INTERIOR DE LOCALES



Trabajo Profesional  
**ENAC** VERIFICADO  
INSPECCION  
Nº: 0101160093510  
Fecha: 08/11/2016  
Colegiado: 5563  
Colegio oficial  
ingenieros de telecomunicación

**A&T**  
INGENIERIA

Miguel Ángel Agustín Berné  
Ing. de Telecomunicación  
Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
50.006 Zaragoza  
Tel: 976754678 Fax: 976754678  
E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
-

Promotor:  
SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
TELECOMUNICACIONES PARA 80  
VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbana  
50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
ESQUEMA UNIFILAR DE PARES TRENZADO

Número: 2.3.C.1 Escala: S/E

Fecha:  
SEPTIEMBRE - 2016

Referencia: ICT-3061 Versión: 01

Sustituye a:  
Referencia: --  
Nº de plano: --  
Versión: --

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

PROYECTO DE DISTRIBUCION DE F.O.

Viviendas: 80	N° tomas: 0	
Locales: 4	N° tomas: 0	
Materiales para realizar la instalación de vivienda:		<u>Numero de elementos</u>
- Roseta de terminación de red		84 Uds.
- Panel de conexión para 24 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC		5 Uds.
- Caja de segregación de 8 fibras ópticas		16 Uds.
- Cable de 2 F.O. monomodo para dispersión		4.750 mts.

ASIGNACIÓN DE ACOMETIDAS  
(1 ACOMETIDA = 1 CABLE DE 2 F.O.)

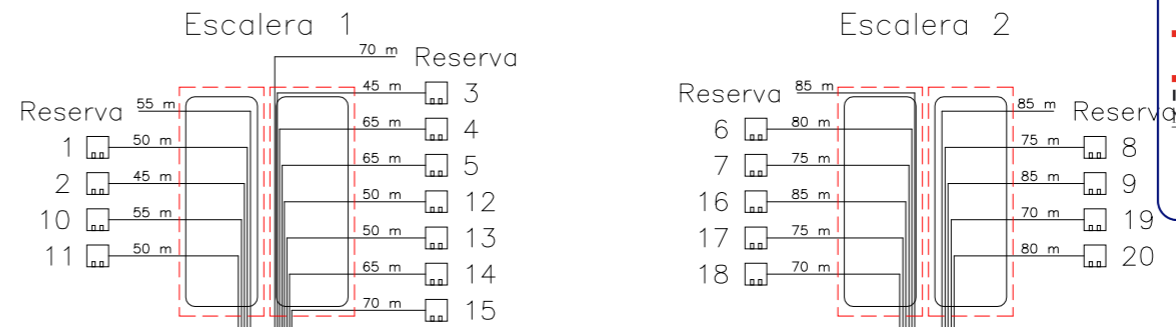
ESCALERA 1

VIVIENDA	ASIGNACIÓN
LOCALES	Panel 1 / 1-6
VERTICAL 1, P. 1°	Panel 1 / 7-11
VERTICAL 1, P. 2°	Panel 1 / 12-16
VERTICAL 1, P. 3°	Panel 1 / 17-21
VERTICAL 1, P. 4°	Panel 1 / 22-24 Panel 2 / 1-2
VERTICAL 2, P. 1°	Panel 2 / 3-10
VERTICAL 2, P. 2°	Panel 2 / 11-18
VERTICAL 2, P. 3°	Panel 2 / 19-24 Panel 2 / 1-2
VERTICAL 2, P. 4°	Panel 3 / 3-10
LIBRE	Panel 3 / 11-24

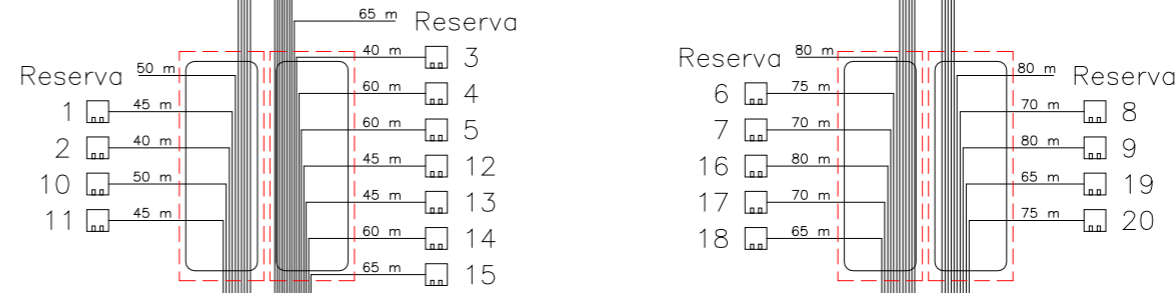
ESCALERA 2

VIVIENDA	ASIGNACIÓN
LOCAL	Panel 4 / 1-2
VERTICAL 1, P. 1°	Panel 4 / 3-8
VERTICAL 1, P. 2°	Panel 4 / 9-14
VERTICAL 1, P. 3°	Panel 4 / 15-20
VERTICAL 1, P. 4°	Panel 4 / 21-24 Panel 5 / 1-2
VERTICAL 2, P. 1°	Panel 5 / 3-7
VERTICAL 2, P. 2°	Panel 5 / 8-12
VERTICAL 2, P. 3°	Panel 5 / 13-17
VERTICAL 2, P. 4°	Panel 5 / 18-22
LIBRE	Panel 5 / 23-24

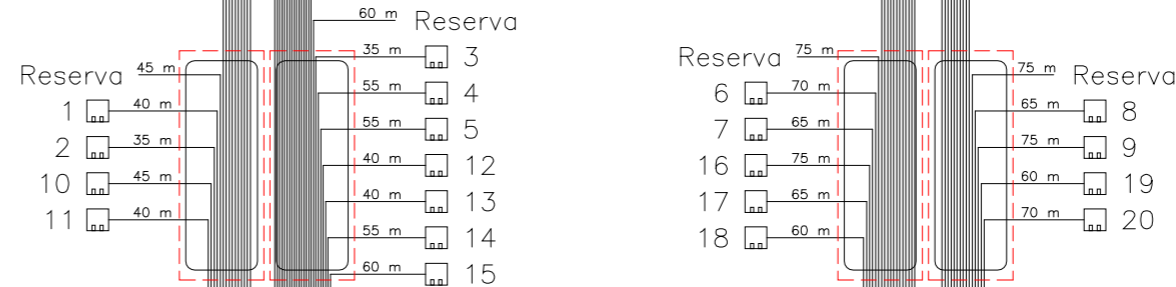
P. 4°



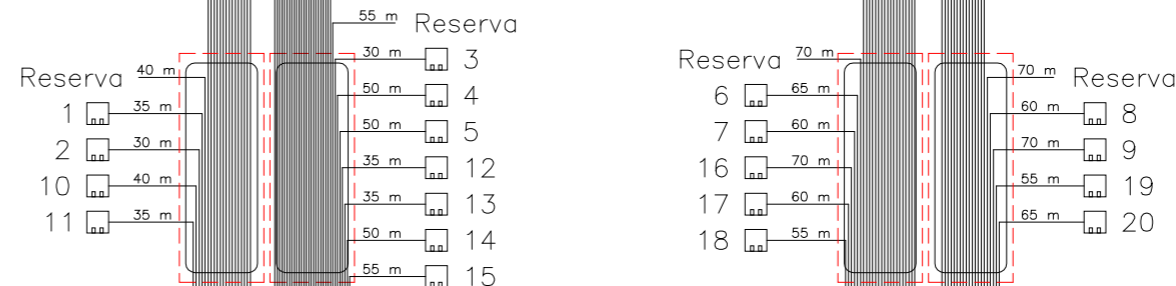
P. 3°



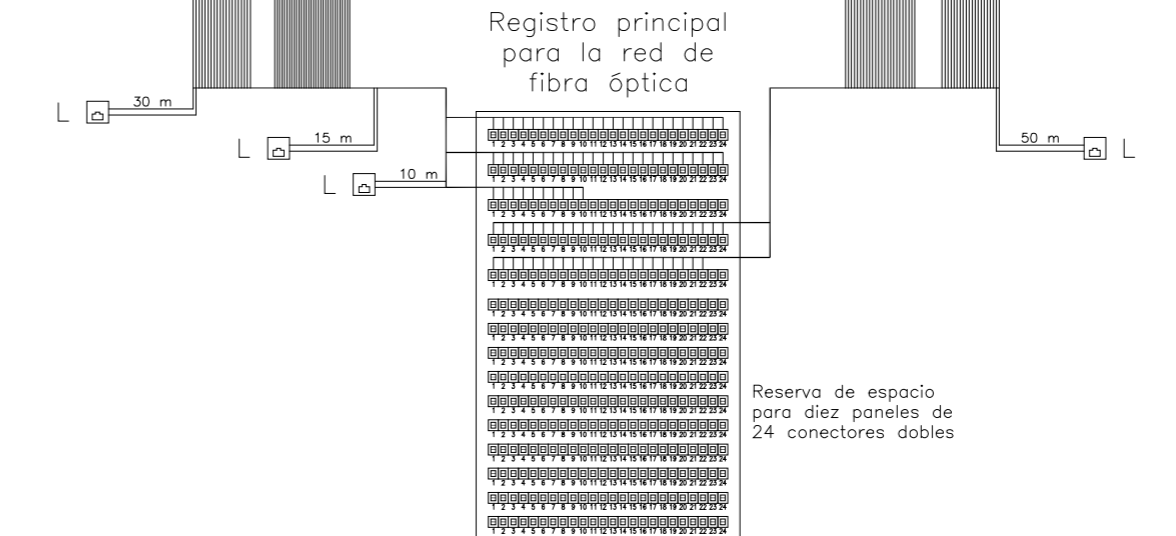
P. 2°



P. 1°



P. Baja



Trabajo Profesional  
**ENAC** VERIFICADO  
INSPECCIÓN  
Nº: 0101160093510  
Fecha: 08/11/2016  
Colegiado: 5563  
Colegio oficial  
ingenieros de telecomunicación



Miguel Ángel Agustín Berné  
Ing. de Telecomunicación  
Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
50.006 Zaragoza  
Tel: 976754678 Fax: 976754678  
E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
-

Promotor:  
SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
TELECOMUNICACIONES PARA 80  
VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbán  
50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
ESQUEMA UNIFILAR DE F.O.

Número: 2.3.C.3 Escala: S/E

Fecha:  
SEPTIEMBRE - 2016

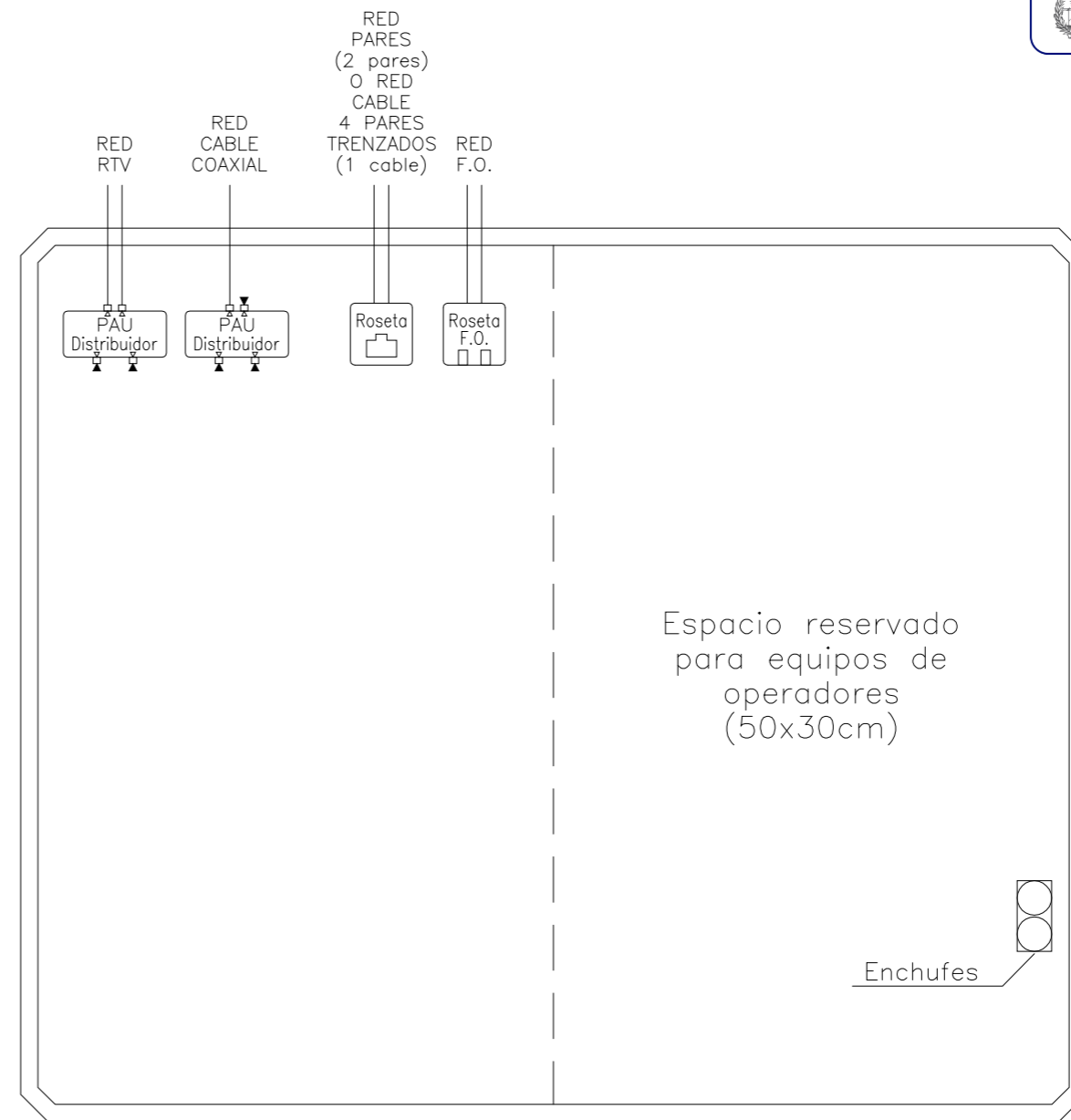
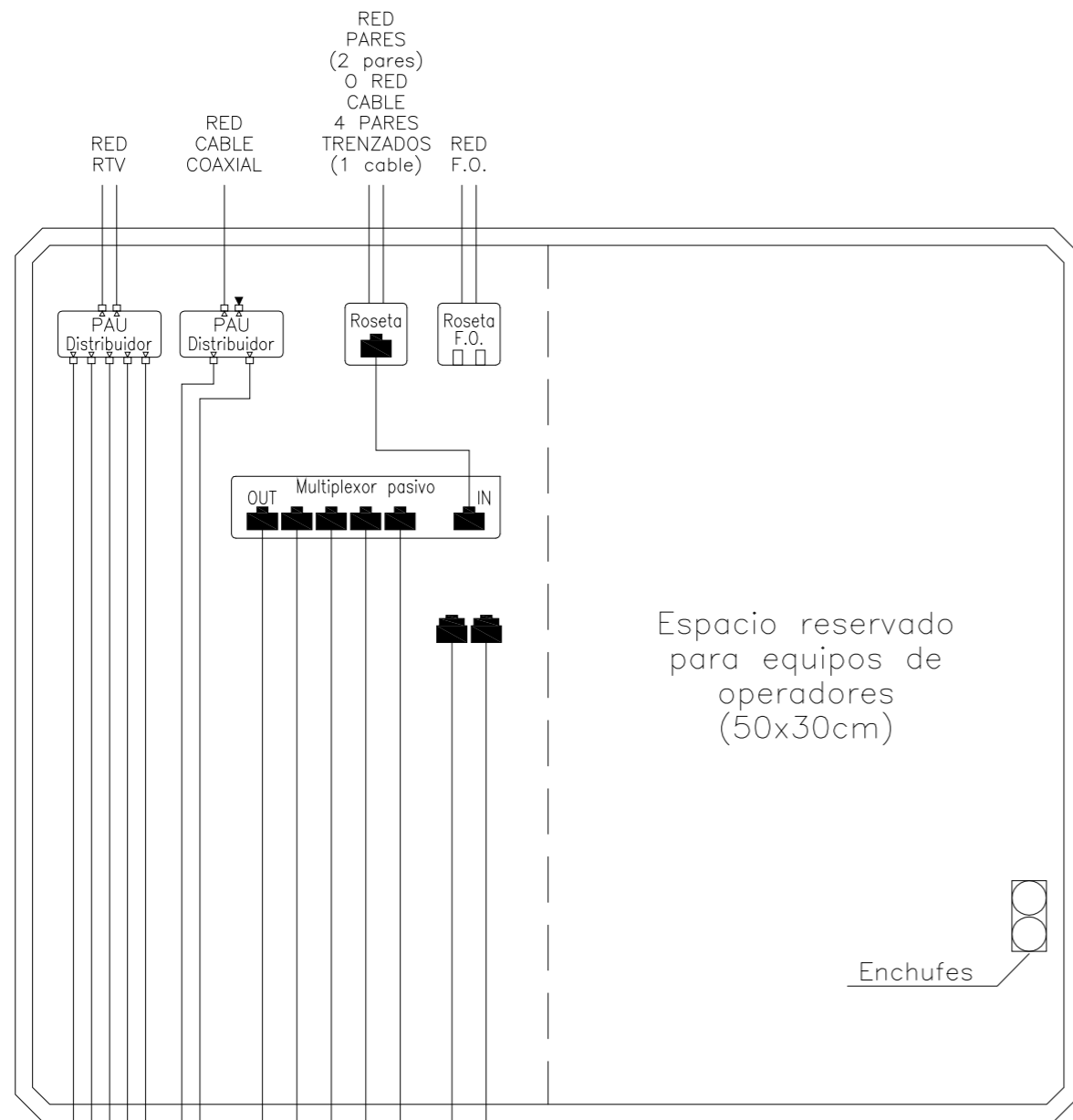
Referencia: ICT-3061 Versión: 01

Sustituye a:  
Referencia: --  
Nº de plano: --  
Versión: --

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

# ESQUEMA RTR PARA VIVIENDAS (CAJA 50x60x8cm)

# ESQUEMA RTR PARA LOCALES (CAJA 50x60x8cm)



Nota: Se ha dibujado la distribución de los equipos en el RTR de modo que quede libre el 50% de su espacio interior. A criterio de la Dirección Facultativa de la ICT se podrá modificar la distribución, respetando esa proporción de espacio libre, para los equipos de operadores.

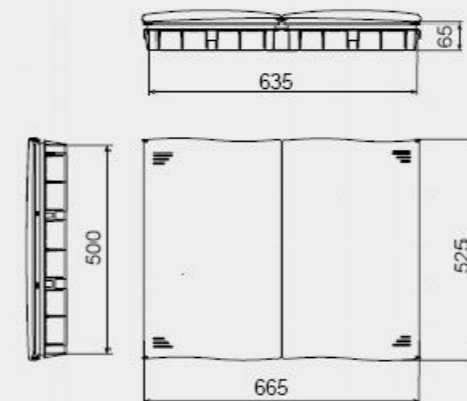


## Referencia

**RTR50608PLAS**

Registro plástico empotrar 2x(500x300x80)

Tipo: ICT RTR  
HUECO EMPOTRAR: 500x635x65 mm



Miguel Ángel Agustín Berné  
Ing. de Telecomunicación  
Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
50.006 Zaragoza  
Tel: 976754678 Fax: 976754678  
E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:

-

Promotor:

SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
TELECOMUNICACIONES PARA 80  
VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:

C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbana  
50.002 -ZARAGOZA-

Plano:

ESQUEMA DE REGISTRO DE  
TERMINACIÓN DE RED

Número:

2.3.E

Escala:

S/E

Fecha:

SEPTIEMBRE - 2016

Referencia:

ICT-3061

Versión:

01

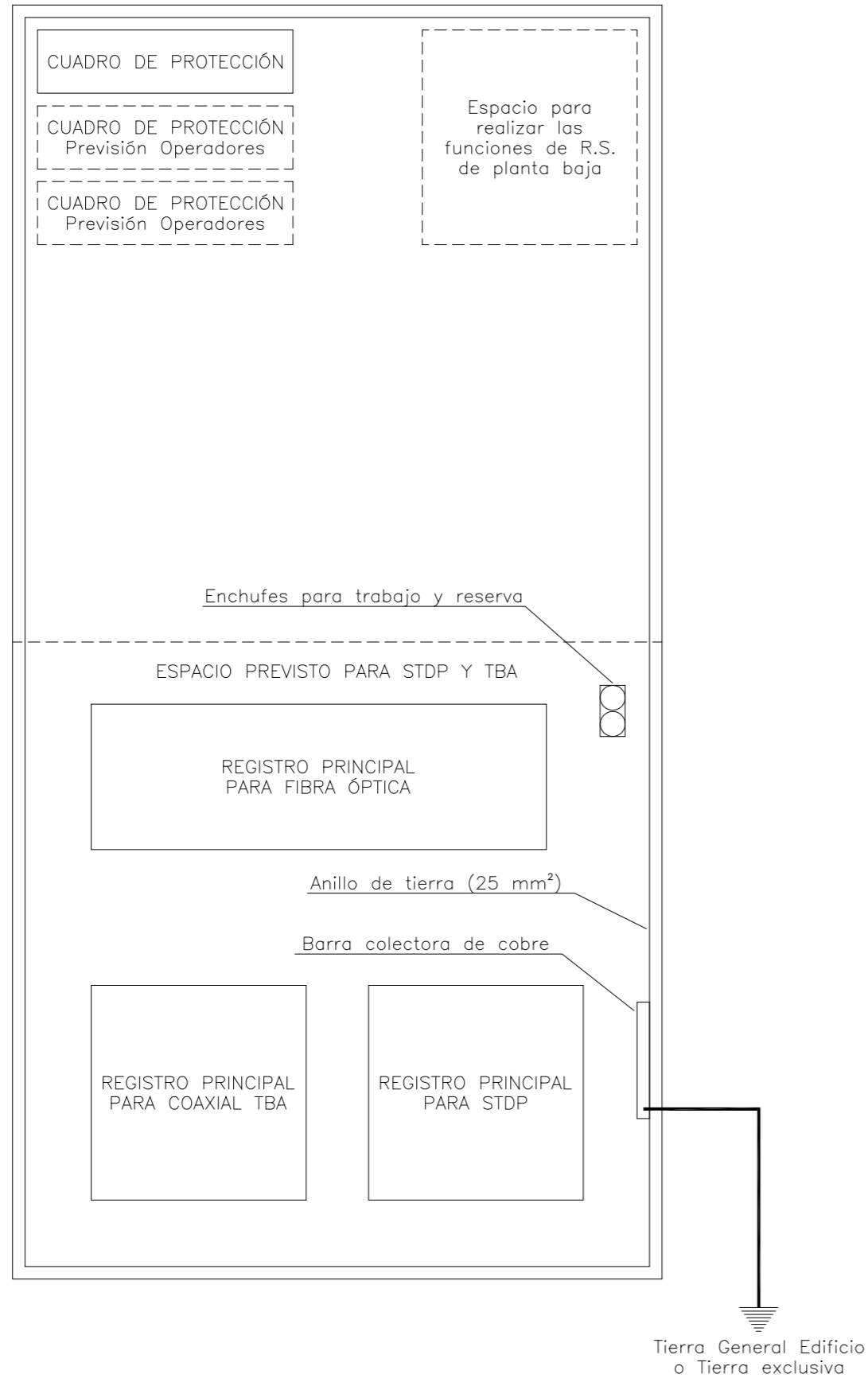
Sustituye a:

Referencia: --

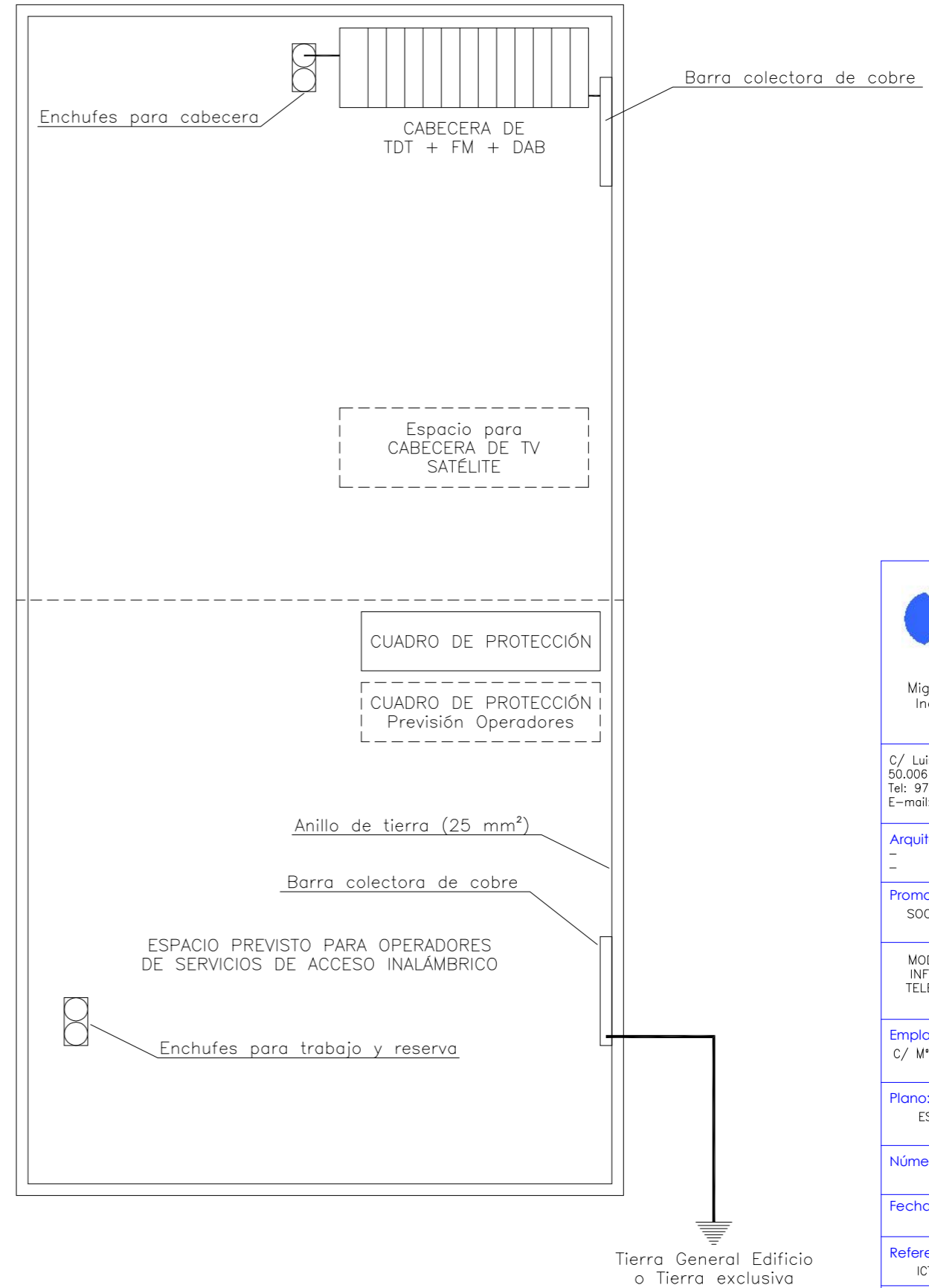
Nº de plano: --

Versión: --

ESQUEMA R.I.T.I.



ESQUEMA R.I.T.S.



Miguel Ángel Agustín Berné  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -  
 -

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 80  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbán  
 50.002 -ZARAGOZA-

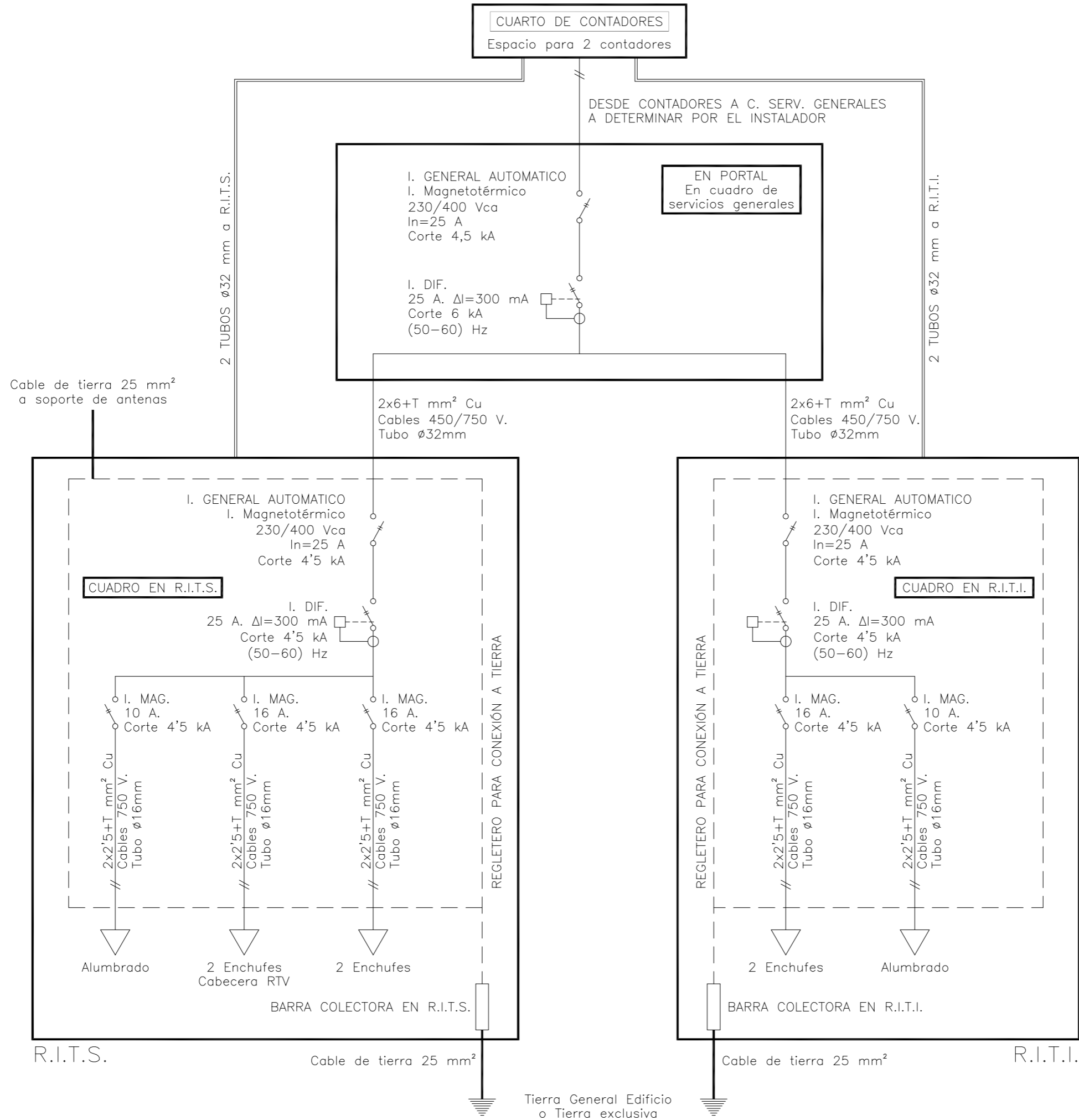
Plano:  
 ESQUEMA DE R.I.T.I. Y R.I.T.S.

Número: 2.3.F Escala: S/E

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

Referencia: ICT-3061 Versión: 01

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --



Miguel Ángel Agustín Berné  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -  
 -

Promotor:  
 SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 80  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbán  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
 ESQUEMA DE INSTALACIÓN  
 ELECTRICA EN RECINTOS

Número: 2.3.G Escala: S/E

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

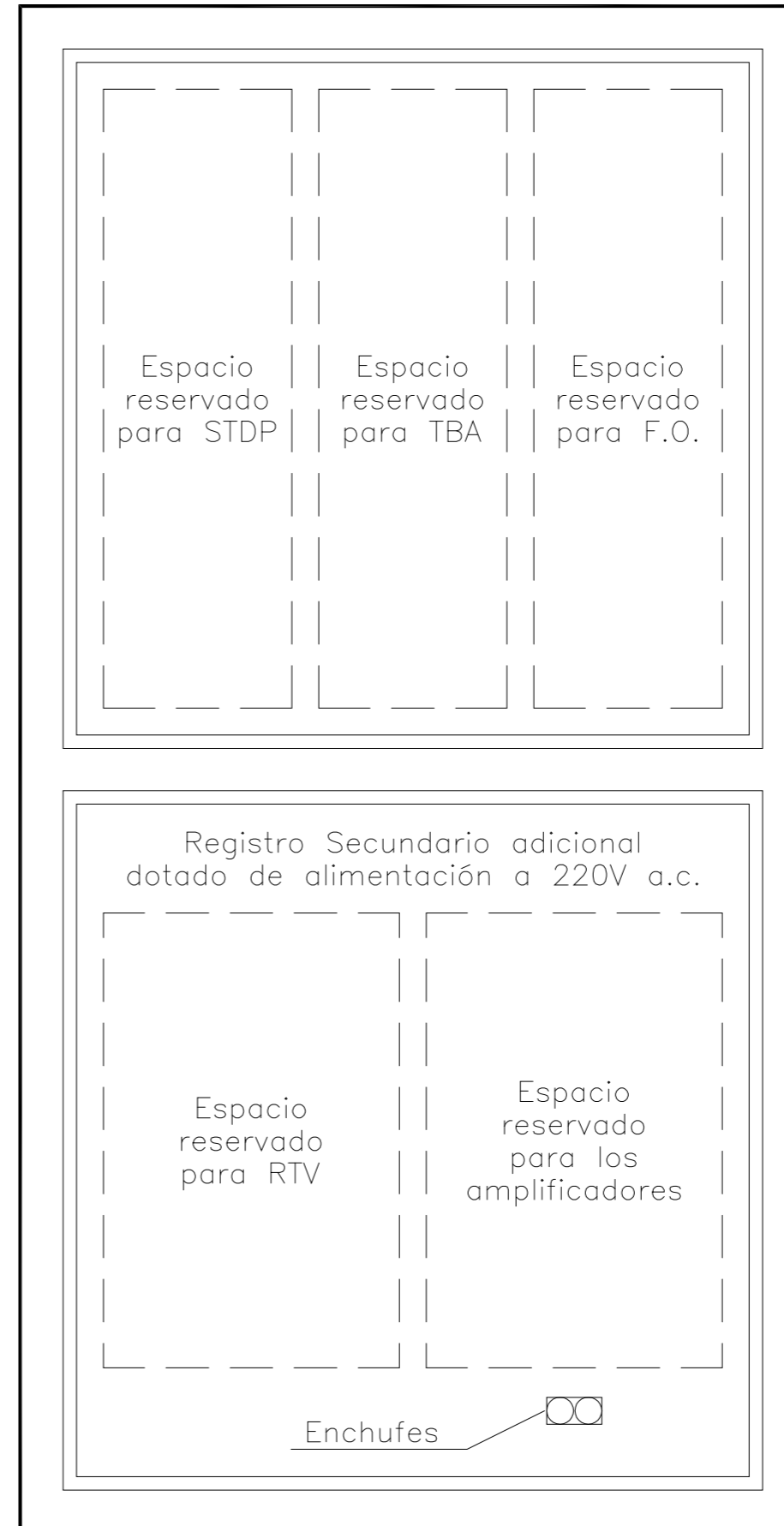
Referencia: ICT-3061 Versión: 01

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --

## ESQUEMA REGISTRO SECUNDARIO DE RELLANO



## ESQUEMA REGISTROS SECUNDARIOS CON AMPLIFICACIÓN



## DIMENSIÓN DEL REGISTRO SECUNDARIO

DIMENSIONES	Nº PAU	PAU/Planta	Alturas
45x45x15cm	1...20	1-3	
45x45x15cm	1...20	1-4	1...5
70x50x15cm	1...20	4-8	
70x50x15cm	21...30		
100x55x15cm	>30		



Miguel Ángel Agustín Berné  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 80  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbana  
 50.002 -ZARAGOZA-

Plano:  
 ESQUEMA DE REGISTROS SECUNDARIOS

Número: 2.3.H Escala: S/E

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

Referencia: ICT-3061 Versión: 01

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

PLANTA CUARTA

PLANTA TERCERA

PLANTA SEGUNDA

PLANTA PRIMERA

PLANTA BAJA



Miguel Ángel Agustín Berné  
 Ing. de Telecomunicación  
 Colegiado: 5.563

C/ Luis Vives, 4, Esc. Derecha 1ª A  
 50.006 Zaragoza  
 Tel: 976754678 Fax: 976754678  
 E-mail: proyectos@atteleco.com

Arquitectos:  
 -

Promotor:  
 SOCIDAD MUNICIPAL ZARAGOZA  
 VIVIENDA

MODIFICADO DE PROYECTO DE  
 INFRAESTRUCTURA COMUN DE  
 TELECOMUNICACIONES PARA 80  
 VIVIENDAS TUTELADAS.

Emplazamiento:  
 C/ Mª de Aragón y Fray Luis Urbana  
 50.002 -ZARAGOZA-

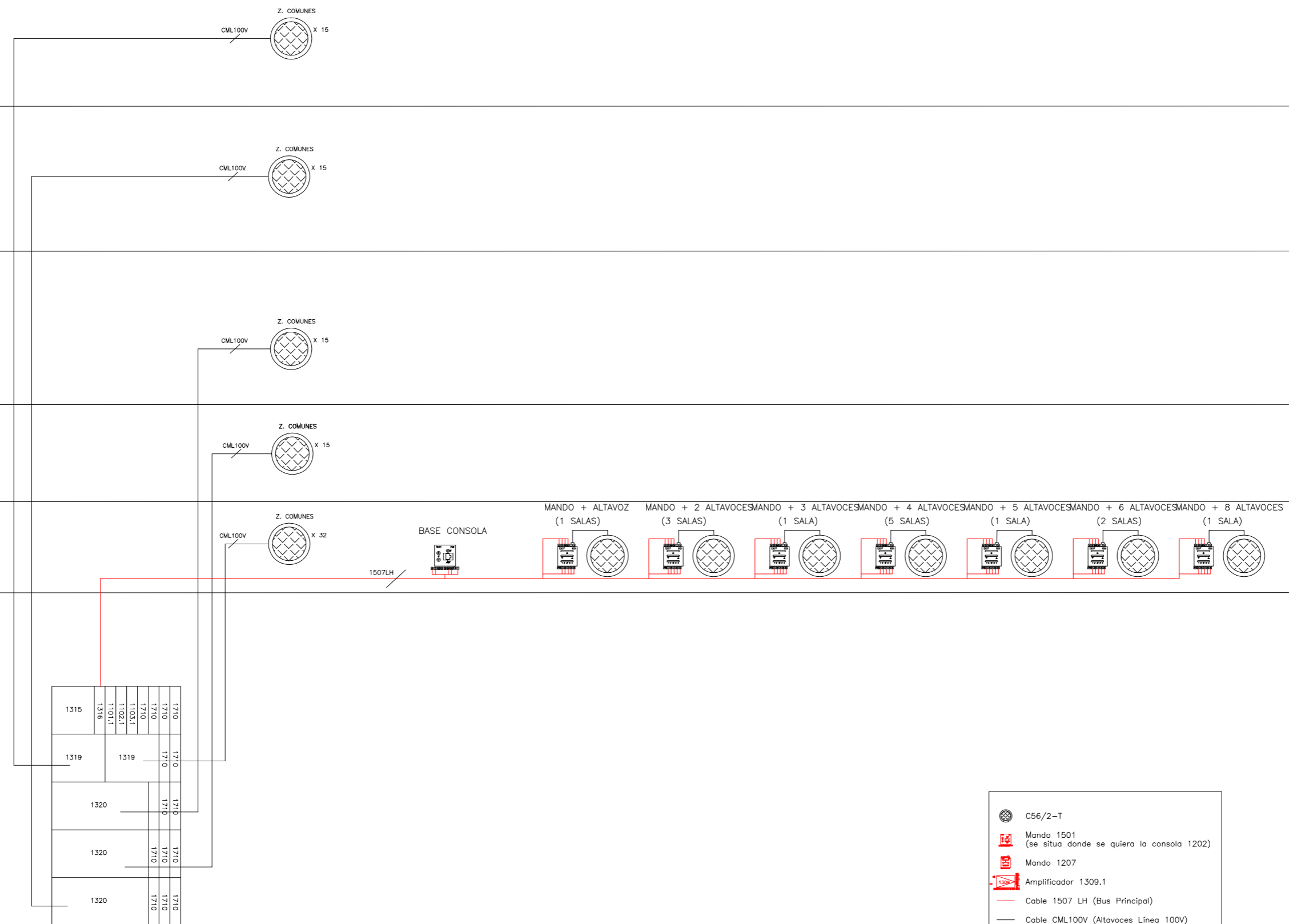
Plano:  
 ESQUEMA DE MEGAFONIA

Número: 2.3.1 Escala: S/E

Fecha:  
 SEPTIEMBRE - 2016

Referencia: ICT-3061 Versión: 01

Sustituye a:  
 Referencia: --  
 Nº de plano: --  
 Versión: --



RACK MEGAFONIA PLANTA BAJA

1315	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
1316	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
1102.1	1103.1	1710	1710	1710	1710	1710	1710
1319	1319	1710	1710	1710	1710	1710	1710
1320	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
1320	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
1320	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710

- C56/2-T
- Mando 1501 (se situa donde se quiera la consola 1202)
- Mando 1207
- Amplificador 1309.1
- Cable 1507 LH (Bus Principal)
- Cable CML100V (Altavoces Línea 100V)
- Cable Altavoces (2x0,75mm)

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

#### 3.1. CONDICIONES PARTICULARES.

##### 3.1.A. Radiodifusión sonora y televisión.

- a) Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.
- b) Características de los sistemas de captación.
  - 1) Antenas.
  - 2) Elementos de Sujeción de las antenas para televisión terrestre.
  - 3) Elementos de Sujeción de las antenas para televisión por satélite.
- c) Características de los elementos activos.
- d) Características de los elementos pasivos.
  - 1) Mezclador.
  - 2) Derivadores.
  - 3) Distribuidores.
  - 4) Cables.
  - 5) Punto de Acceso al Usuario.
  - 6) Bases de acceso de terminal.
- e) Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite.

##### 3.1.B. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

- a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.
  - 1) Características de los cables.
  - 2) Características de los elementos activos.
  - 3) Características de los elementos pasivos.
- b) Redes de Cables Coaxiales.
  - 1) Características de los cables.
  - 2) Características de los elementos pasivos.
- c) Redes de Cables de Fibra Óptica.
  - 1) Características de los cables.
  - 2) Características de los elementos pasivos.
  - 3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).

##### 3.1.C. Servicios de Hogar Digital.

##### 3.1.D. Infraestructuras.

- a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.
- b) Características de las arquetas.
- c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.
  - 1) Características de la canalización externa.
  - 2) Características de la canalización de enlace.
  - 3) Características de la canalización principal.



- 4) Características de la canalización secundaria.
- 5) Características de la canalización interior de usuario.
- 6) Condiciones de instalación de las canalizaciones.
- d) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.
- e) Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.
  - 1) Registros secundarios.
  - 2) Registros de paso.
  - 3) Registros de terminación de red.
  - 4) Registros de toma.
  - 5) Registros de enlace inferior y superior.
  - 6) Condiciones de instalación.
- 3.1.E. Cuadros de medidas.
  - a) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.
  - b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.
    - 1) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.
    - 2) Redes de Cables Coaxiales.
    - 3) Redes de Cables de Fibra Óptica.
- 3.1.F. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.
  - a) Descripción de los elementos y de su uso.
  - b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.
- 3.1.G. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.
- 3.1.H. Pliego de Condiciones Complementarias de la instalación.
  - a) De carácter mecánico.
    - 1) Fijación del conjunto torreta-mástil, y su arriostramiento.
    - 2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.
  - b) De carácter constructivo.
    - 1) Instalación de la arqueta.
    - 2) Instalación de las canalizaciones.
      - 2.i) Canalización externa enterrada.
      - 2.ii) Instalación de otras canalizaciones. Condiciones generales.
      - 2.iii) Accesibilidad.
      - 2.iv) Identificación.
    - 3) Instalación de registros.
      - 3.i) Registros secundarios.
      - 3.ii) Registros de paso.

- 3.iii) Registros de terminación de red.
- 3.iv) Registros de toma.
- 3.v) Registros de enlace inferior y superior.
- 4) Instalaciones de los RIT's.
  - 3.i) Instalación de bandejas o canales.
  - 3.ii) Montaje de los equipos en RIT's.
  - 3.iii) Montaje de los cuadros de protección eléctrica.
  - 3.iv) Registros principales en RITI.
  - 3.v) Equipos de cabecera.
  - 3.vi) Identificación de la instalación.
- c) Cortafuegos.
- d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.
  - 1) Conexiones a tierra.
  - 2) Conexión a tierra de los RIT's.
  - 3) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.
  - 4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.
- e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.
  - 1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.
  - 2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.
  - 3) Instalación de cables coaxiales.
  - 4) Instalación de cables de fibra óptica.
  - 5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.

### 3.2. CONDICIONES GENERALES.

- 3.2.A. Reglamento de ICT y Normas Anexas.
- 3.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- 3.2.C. Normativa sobre protección contra campos Electromagnéticos.
  - a) Tierra local.
  - b) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.
  - c) Accesos y cableados.
  - d) Compatibilidad electromagnética entre sistemas.
- 3.2.D. Secreto de las comunicaciones.
- 3.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos.
- 3.2.F. Normativa en materia de protección contra incendios.
- 3.2.G. Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.
- 3.2.H. Pliego de Condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.

#### **ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.**

- A) DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.
- B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.
  - 1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.
    - 1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.
    - 1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.
  - 2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA Y EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CABLES Y REGLETAS QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES.
    - 2.1) Instalación de los elementos de captación.
    - 2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexiones de cables y regletas.
    - 2.3) Instalación de equipos de cabecera y de los Registros Principales.
    - 2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

#### **ANEXO SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS.**

- 1º ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN.
- 2º MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.
- 3º OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.
- 4º MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5.
- 5º PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS.
- 6º PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
- 7º VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

#### 3.1. CONDICIONES PARTICULARES.

##### 3.1.A. Radiodifusión sonora y televisión.

Ya se ha comentado en la memoria de este proyecto que éste afecta a los sistemas de telecomunicación y las redes que permiten la correcta distribución de las señales hasta las viviendas o locales del inmueble.

La captación y adaptación de señales de Radiodifusión sonora y TV por satélite no son objeto de este proyecto. Sí lo es su distribución. Por este motivo se ha calculado el tamaño de parábolas para instalar su estructura de amarre en el edificio.

Se ha diseñado la Red de Distribución teniendo en cuenta los requisitos técnicos establecidos en el Reglamento de ICT para que estas señales puedan ser recibidas cuando la propiedad del inmueble lo decida.

##### a) Condicionantes de acceso a los sistemas de captación.

El acceso a la cubierta del edificio para la realización de los trabajos de instalación y posterior mantenimiento de los elementos de captación de señales de RTV se hará mediante escalera homologada.

En el plano de planta cubierta se muestra la ubicación de los sistemas de captación de RTV terrestre y de satélite, y la ubicación de la salida de acceso a la misma desde el interior de la edificación.

##### b) Características de los sistemas de captación.

El conjunto para la captación de servicios de televisión terrestre, estará compuesto por las antenas, torreta, mástil, y demás sistemas de sujeción de antena necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrestres difundidas por entidades con título habilitante, indicadas en el apartado 1.2.A.b de la memoria.

#### 1) Antenas

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

- FM: Tipo omnidireccional  
ROE < 2  
Carga al viento (150 Km/H): < 40 Newtons
- VHF (DAB): antena para los canales 8 a 11 de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	> 8 dB
ROE	< 2
Relación D/A	> 15 dB
Carga al viento (150 Km/h)	< 60 Newtons

- UHF: antena para los canales 21 al 60 (UHF) de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	> 12dB (UHF)
Angulo de apertura horizontal	< 40°
Angulo de apertura vertical	< 50°
ROE	< 2
Relación D/A	> 25 dB
Carga al viento (150 Km/h)	< 100 Newtons

Las antenas deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente.

### 2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre.

En este caso se utilizará un conjunto torreta – mástil para el soporte de estas antenas.

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 cm de lado, estará construida con 3 tubos de acero de Ø 20 mm y 2 mm de espesor de pared, unidos por varillas de acero de Ø 6 mm, y su placa base con tres pernos de sujeción, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del recinto en el punto indicado en el plano de la misma.

Se utilizará un mástil para la colocación de las antenas, que será un tubo de hierro galvanizado perfil tipo redondo de Ø 40 mm Y 2 mm de espesor.

Sobre este mástil se situarán, únicamente, las antenas aquí especificadas y no podrá colocarse sobre el conjunto torreta – mástil ningún otro elemento mecánico sin la autorización previa de un proyectista o del Director de Obra de ICT, caso en que este existiese.

Para otros detalles sobre la fijación de la torreta y el mástil así como de sus conexiones véase el punto 3.1.H.a.1) de este pliego de condiciones.

Los mástiles, tubos de mástiles y los elementos anexos: soportes, anclajes, etc. Deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos y, deberán impedir, o al menos dificultar la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

### 3) Elementos de sujeción de las antenas para televisión por satélite.

Para la sujeción de las antenas se construirá una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta, y sobre la que se instalaren dos placas base de anclaje, de forma cuadrada de 25 cm de lado, cada una mediante 4 pernos de sujeción a la zapata, de 16 mm de diámetro. La distancia entre la ubicación de ambas placas base será de 1,5 m, mínimo, para permitir la orientación de las antenas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

La zapata de hormigón sobresaldrá 10 cm del tejado. Sus dimensiones y composición serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, serán para una velocidad del viento de 150 Km/hora los siguientes:

- Esfuerzo horizontal: 2328 N.
- Esfuerzo vertical: 1549 N.
- Momento: 3399 N.x.m.

### c) Características de los elementos activos

Los equipos amplificadores para la radiodifusión sonora y televisión terrestres serán monocanales y de grupo, todos ellos con separación de entrada en Z y mezcla de salida en Z, serán de ganancia variable y tendrán las siguientes características:

TIPO	FM	UHF Monocanal digital	UHF de grupo	Amplificadores de línea
Banda cubierta	88-108Mhz	1 canal UHF digital	C8-11	47-2150Mhz
Nivel de salida máx.	> 120 dB $\mu$ V	> 110 dB $\mu$ V (*)	>100 dB $\mu$ V(*)	> 120 dB $\mu$ V(*)
Ganancia mínima	55dB	55dB	55dB	55dB
Margen regulación de ganancia	>20 dB	>20 dB	>20 dB	>20 dB
Figura de ruido max.	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB
Perdidas de retorno en las puertas	>10 dB	>10 dB	>10 dB	>10 dB
Rechazo a canales n +/-1	-----	-----	-----	-----
Rechazo a canales n +/-2	-----	>25 dB	>25 dB	>25 dB
Rechazo a canales n +/-3	-----	>50 dB	>50 dB	>50 dB

(\*) Para una relación S/I > 35 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos

### d) Características de los elementos pasivos.

#### 1) Mezclador.

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 Mhz
Pérdidas inserción máximas V/U	4 +/- 0.5 dB
Pérdidas inserción máximas FI	4 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 $\Omega$
Rechazo entre entradas	> 20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB

## 2) Derivadores.

Tipo	A	B	C
Banda cubierta	5 – 2.150 Mhz	5 – 2.150 Mhz	5 – 2.150 Mhz
Nº de salidas	2	2	2
Pérdidas de derivación típicas V/U	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de derivación típicas FI	12 +/- 0.5 dB	16 +/- 0.5 dB	20 +/- 0.5 dB
Pérdidas de inserción típicas V/U	2 +/- 0.25 dB	1,6 +/- 0.25 dB	1 +/- 0.25 dB
Pérdidas de inserción típicas FI	3,5 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB	2 +/- 0.25 dB
Desacoplo derivación-entrada	26 dB	30 dB	35 dB
Aislamiento entre derivaciones			
40-300 MHz	38 dB	38 dB	38 dB
300-950 MHz	30 dB	30 dB	30 dB
950-2150 MHz	20 dB	20 dB	20 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

## 3) Distribuidores.

Tipo	1	2
Banda cubierta	5 – 2.150 Mhz	5 – 2.150 Mhz
Nº de salidas	2	4
Pérdidas de distribución típicas V/U	5 +/- 0.25 dB	10 +/- 0.25 dB
Pérdidas de distribución típicas FI	5 +/- 0.25 dB	11 +/- 0.25 dB
Desacoplo entrada-salida	> 10 dB	> 15 dB
Impedancia	75 Ω	2 +/- 0.25 dB

## 4) Cables.

El cable utilizado deberá cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50117-2-4 para redes de distribución e acometidas interiores y UNE-EN 50117-2-5 para redes de distribución e acometida exteriores.

Se utilizará un cable de 7 mm de diámetro exterior.

La velocidad de propagación será mayor o igual a 0.7.

Deberá tener una Impedancia característica media de 75 +/- 3 Ω.

El conductor central será de cobre y el dieléctrico de polietileno celular físico.

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado mediante cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.

La cubierta del cable deberá ser no propagadora de la llama y de baja emisión y opacidad de humo.

Los cálculos de este proyecto están basados en un cable con las atenuaciones típicas siguientes:

Atenuación 15 MHz	3.5 dB / 100 m
Atenuación 50 MHz	4 dB / 100 m
Atenuación 100 MHz	6 dB / 100 m
Atenuación 500 MHz	16.5 dB / 100 m
Atenuación 800 MHz	18.5 dB / 100 m
Atenuación 860 MHz	18.8 dB / 100 m
Atenuación 950 MHz	19.8 dB / 100 m
Atenuación 1000 MHz	20.5 dB / 100 m
Atenuación 1500 MHz	26 dB / 100 m
Atenuación 2150 MHz	32 dB / 100 m

La atenuación del cable empleado no superará en ningún caso estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados.

Las pérdidas de retorno según la atenuación del cable ( $\alpha$ ) a 800 MHz:

Tipo de cable	5-30 Mhz	30-470 Mhz	470-862 Mhz	862-2150 Mhz
$\alpha \leq 18$ dB/100m	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
$\alpha > 18$ dB/100m	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

### 5) Punto de acceso al usuario.

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquiera de las dos terminaciones de la red de dispersión con cualquiera de las posibles terminaciones de la red interior del domicilio al usuario. Esta interconexión se llevará a cabo de una manera no rígida y fácilmente seccionable.

El punto de acceso a usuario debe cumplir las características de transferencia que a continuación se indican:

PARÁMETRO	Unidad	BANDA DE FRECUENCIA	
		5-862 Mhz	950-2150 Mhz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdida de inserción	dB	< 1	< 1
Pérdidas de retorno	dB	$\geq 10$	$\geq 10$

### 6) Bases de acceso terminal

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 Mhz
Pérdidas de derivación V/U	2 +/- 0,5 dB
Pérdidas de derivación FI	3,5 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 $\Omega$
Pérdidas de retorno	> 10 dB

Cualquiera que sea la marca de los materiales elegidos, las atenuaciones por ellos producidas en cualquier toma de usuario, no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los indicados en este y en anteriores apartados.

Estos materiales deberán permitir el cumplimiento de las especificaciones relativas a desacoplos, ecos y ganancia y fase diferenciales, además del resto de especificaciones relativas a calidad calculadas en la memoria y cuyos niveles de aceptación se recogen en el apartado 4.4 del ANEXO I, del Reglamento de ICT.

El cumplimiento de estos niveles será objeto de la dirección de obra y su resultado se recogerá en el correspondiente cuadro de mediciones en la certificación final.



**e) Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite.**

Si se instala el conjunto para la captación de servicios digitales por satélite de Vía Digital y Canal Satélite Digital, estará constituido por los elementos que se especifican a continuación:

Cada una de las dos unidades externas estará compuesta por una antena parabólica y un conversor (LNB). Sus características serán:

**Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT.**

Diámetro de la antena	90 cm
Figura de ruido del conversor	< 0.75 dB
Ganancia del conversor	> 55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

**Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA**

Diámetro de la antena	120 cm
Figura de ruido del conversor	< 0.75 dB
Ganancia del conversor	> 55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

**Amplificador de FI.**

Los amplificadores conectados a los conversores poseerán las siguientes características:

Nivel de salida máxima (*)	118 dB $\mu$ V
Banda cubierta	950-2150 Mhz
Ganancia mínima	40 dB
Margen de regulación de la ganancia	> 10 dB
Figura de ruido máxima	10 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB

(\*) Para una relación S/I > 18 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos

### **3.1.B. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).**

Será responsabilidad de la propiedad de la edificación, el diseño e instalación de la redes de distribución, dispersión e interior de usuario de estos servicios.

Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se indicará la vertical a la que presta servicio cada árbol, todos los conectores de los paneles de conexión de los Registros Principales deberán estar convenientemente etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda, local o estancia común a los que da servicio.

En caso de que por una avería o cualquier otro problema no se pudiese respetar dicha asignación inicial y fuese necesario sustituir algún para por los de reserva, el instalador debe relejar dicha circunstancia en el etiquetado final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.

Las etiquetas finales deben quedar instaladas en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de las mismas debe incluirse en la documentación que se entregue tanto al Director de la obra que certifique la ICT, como a la Comunidad de propietarios o titular de la propiedad.

#### **a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.**

##### **1) Características de los cables.**

Los cables pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales). Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios) y UNE-EN 50288-6-2 (Cables metálicos con elementos múltiples para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-2: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexionado.)

La redes de distribución y dispersión deberán cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado.

Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información Instalación del cableado.

Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE –EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado.

Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

### **Opción con Cables de Pares Trenzados.**

Los cables de pares trenzados se utilizan **en la red de distribución y dispersión y en la red interior de usuario.**

Para las redes de distribución y dispersión, los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6), deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-2 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-1: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios).

Para la red interior de usuario, los cables utilizados serán como mínimo de cuatro pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual clase E (categoría 6) y cubierta de material no propagador de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos, y deberán ser conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN- 50288-6-2 (Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 6-2: Especificación intermedia para cables sin apantallar aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones en el área de trabajo y cables para conexión).

Las redes de distribución y dispersión deberán cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado.

Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información Instalación del cableado.

Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE –EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado.

Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

Los cables de pares trenzados que se utilizarán en este proyecto deberán tener una atenuación máxima de 34 dB/100 metros a 300MHz y serán de categoría 6 clase E o superior.

### Opción con Cables de Pares.

**Red de distribución:** Cable multipar de 50 pares de acuerdo a las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (Especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, excepto los parámetros incluidos en la tabla.

Atenuación Máxima hasta 40 MHz	F(MHz)	0,1	0,3	0,5	0,6	1	2
	At(dB/100m)	0,81	1,15	1,45	1,85	2,1	2,95
	F(MHz)	4	10	16	20	31,25	40
	At(dB/100m)	4,3	6,6	8,2	9,2	11,8	13,7
Impedancia característica	100 $\Omega \pm 15\%$ de 1 a 40 MHz						
Suma de potencias de paradiafonía (dB/100m)	-59 + 15 log f; 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 40 MHz						
Suma de potencias de relación de telediafonía (dB/100m)	-55 + 20 log f; 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 40 MHz						

<b>Nº de Pares</b>	<b>50</b>		<b>100</b>		
<b>Características Mecánicas</b>					
<b>Conductor interno</b>	Diámetro (mm)	0,5-0,6		0,5-0,6	
	Aislante (material)	PVC		PVC	
<b>Cubierta</b>	Material	PVC	LSFH	PVC	LSFH
	Espesor (mm)	1,2		1,2	
	Diámetro (mm)	21		28	
	Color	Blanco		blanco	
<b>Lámina</b>	Material	Al+poliester		Al+poliester	
	Espesor (mm)	0,07		0,07	
<b>Separación trenzado</b>	mm	< 55		< 55	

<b>Nº de Pares</b>	<b>50</b>		<b>100</b>	
<b>Características Eléctricas</b>				
<b>Resistencia ohmica</b>	$\Omega$ /km	< 98		< 98
<b>Resistencia aislam.</b>	M $\Omega$ /km	> 1000		> 1000
<b>Rigidez dieléctrica entre conductores</b>	Vac	> 350		> 350
	Vdc	> 500		> 500
<b>Rigidez dieléctrica núcleo pantalla</b>	Vac	> 1000		> 1000
	Vdc	> 1500		> 1500
<b>Capacidad mutua</b>	nF/km	< 100		< 100

Atenuación Máxima hasta 40 MHz	F(MHz)	0,1	0,3	0,5	0,6	1	2
	At(dB/100m)	0,81	1,15	1,45	1,85	2,1	2,95
	F(MHz)	4	10	16	20	31,25	40
	At(dB/100m)	4,3	6,6	8,2	9,2	11,8	13,7
Impedancia característica	100 $\Omega$ $\pm$ 15 % de 1 a 40 MHz						
Suma de potencias de paradiafonía (dB/100m)	-59 + 15 log f; 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 40 MHz						
Suma de potencias de relación de telediafonía (dB/100m)	-55 + 20 log f; 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 40 MHz						

**Red de dispersión:** Los cables de acometida de uno o dos pares deberán cumplir con las especificaciones del tipo ICT+100 de la norma UNE 212001 (especificación particular para cables metálicos de pares utilizados para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Redes de distribución, dispersión e interior de usuario), con cubierta de tipo no propagadora de la llama, libre de halógenos y con baja emisión de humos, salvo los parámetros de atenuación e impedancia característica que cumplieran con lo indicado en la tabla anterior, para garantizar las características de los cables de acometida hasta la frecuencia de 40 MHz.

Nº de Pares		1	2
<b>Características Mecánicas</b>			
<b>Conductor interno</b>	Diámetro (mm)	0,5-0,6	0,5-0,6
	Aislante (material)	PE	PE
<b>Cubierta</b>	Material	LSFH	LSFH
	Espesor (mm)	0,7	0,7
	Diámetro (mm)	4	5
	Color	Blanco	blanco
<b>Separación trenzado</b>	mm	< 45	< 55
<b>Nº de Pares</b>		<b>1</b>	<b>2</b>

Características Eléctricas			
Resistencia ohmica	$\Omega/\text{km}$	< 98	< 98
Resistencia aislam.	$M\Omega/\text{km}$	> 1000	> 1000
Rigidez dieléctrica entre conductores	Vac	> 350	> 350
	Vdc	> 500	> 500
Capacidad mutua	nF/km	< 58	< 58
Atenuación	dB/km	1,7	1,7
		1,8	1,8
		2,3	2,3
		9	9
		24	24

Tanto los cables multipares como los cables de uno o dos pares deberán cumplir los siguientes requisitos eléctricos:

- La resistencia óhmica de los conductores a la temperatura de 20°C no será mayor de 98  $\Omega/\text{km}$ .
- La rigidez dieléctrica entre conductores no será inferior a 500  $V_{cc}$  ni 350  $V_{efca}$
- La rigidez dieléctrica entre núcleo y pantalla no será inferior a 1.500  $V_{cc}$  ni 1.000  $V_{efca}$
- La resistencia de aislamiento no será inferior a 1.000  $M\Omega/\text{km}$ .
- La capacidad mutua de cualquier par no excederá de 58nF/km en cables de polietileno.

## 2) Características de los elementos activos.

No se instalarán elementos activos en la red de pares trenzados ni en la red de pares.

## 3) Características de los elementos pasivos.

Los elementos de conexión (regletas y conectores) de pares metálicos cumplirán los siguientes requisitos eléctricos:

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23°C, 50% H.R.), deberá ser superior a  $10^6 M\Omega$ .
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10  $M\Omega$ .
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de  $1.000 V_{efca} \pm 10\%$  y  $1.500 V_{cc} \pm 10\%$ .
- Los conectores cumplirán con la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina)

### **Opción con cables de Pares Trenzados.**

#### **Panel de conexión para cables de pares trenzados.**

El panel de conexión para cables de pares trenzados, en el punto de interconexión, alojará tantos puertos como cables que constituyen la red de distribución. Cada uno de estos puertos, tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cables de la red de distribución, y el otro lado estará formado por un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometidas de la red de alimentación o de los latiguillos de interconexión. Los conectores cumplirán la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

El panel que aloja los puertos indicados será de material plástico o metálico, permitiendo la fácil inserción-extracción en los conectores y la salida de los cables de la red distribución.

#### **Punto de Acceso al Usuario (PAU).**

El conector de la roseta de terminación de los pares de la red de dispersión en el PAU, situado en el registro de terminación de red, será un conector hembra miniatura de ocho vías (RJ45) en el que, con todos sus contactos conexionados. Este conector cumplirán con la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

La realización mecánica de estos conectores roseta podrá ser individual o múltiple.

#### **Conectores para Cables de Pares Trenzado.**

Las diferentes ramas de la red interior de usuario partirán del interior del PAU equipados con conectores macho miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

Las bases de acceso de los terminales estarán dotadas de uno o varios conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la citada norma.

### **Opción con Cables de Pres.**

#### **Regletas de conexión para cables de pares.**

Las regletas de conexión para cables de pares estarán constituidas por un bloque de material aislante provisto de un número variable de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida o de los hilos puente.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, y se realizará la conexión mediante herramienta especial.

En el punto de interconexión la capacidad de cada regleta será de 10 pares y en los puntos de la distribución como máximo de 5 o 10 pares. En el caso de que ambos puntos coincidan, la capacidad de la regleta podrá ser de 5 o de 10 pares.

Las regletas de interconexión y de distribución estarán dotadas de la posibilidad de medir hacia ambos lados sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos deberá ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la norma UNE-EN 60068-2-11 (Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo Ka: Niebla salina).

#### **Punto de Acceso al Usuario (PAU).**

El conector de la roseta de terminación de los pares de la red de dispersión en el PAU, situado en el registro de terminación de red, será un conector hembra miniatura de ocho vías (RJ45) en el que, con todos sus contactos conexionados. Este conector cumplirán con la norma UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

La realización mecánica de estos conectores roseta podrá ser individual o múltiple.

### **b) Redes de cables coaxiales.**

#### **1) Características de los cables.**

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en la redes de distribución y dispersión serán de los tipos RG-6, RG-11 y RG-59.

Los cables coaxiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE-EN 50117-2-1 (Cables Coaxiales. Parte 2-1: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución por cable. Cables de interior para la conexión de sistemas funcionado entre 5 MHz y 1 000 MHz) y de la Norma UNE-EN 50117-2-2 (Cables coaxiales. Parte 2-2: Especificación intermedia para cables utilizados en redes de distribución cableadas. Cables de acometida exterior para sistemas operando entre 5 MHz – 1 000 MHz) y cumpliendo:

- Impedancia característica media 75 Ohmios.
- Conductor central de acero recubierto de cobre de acuerdo a la Norma UNE-EN-50117-1
- Dieléctrico de polietileno celular físico, expandido mediante inyección de gas de acuerdo a la norma UNE-EN 50290-2-23, estando adherido al conductor central.



- Pantalla formada por una cinta laminada de aluminio-poliéster-aluminio solapada y pegada sobre el dieléctrico.
- Malla formada por una trenza de alambres de aluminio, cuyo porcentaje de recubrimiento será superior al 75 %.
- Cubierta externa de PVC, resistente a rayos ultravioleta para el exterior, y no propagador de la llama debiendo cumplir la normativa UNE-EN 50265-2 de resistencia de propagación de la llama.
- Cuando sea necesario, el cable deberá estar dotado con un compuesto anti-humedad contra la corrosión, asegurando su estanqueidad longitudinal.

Los diámetros exteriores y atenuación máxima de los cables cumplirán:

	<b>RG-11</b>	<b>RG-6</b>	<b>RG-59</b>
Diámetro exterior (mm)	10.3 ± 0.2	7.1 ± 0.2	6.2 ± 0.2
Atenuaciones	dB/100m	dB/100m	dB/100m
5 MHz	1.3	1.9	2.8
862 MHz	13.5	20	24.5
Atenuación de apantallamiento	Clase A según Apartado 5.1.2.7 de las Normas UNE-EN 50117-2-1 y UNE-EN 50117-2-2		

## 2) Características de los elementos pasivos.

Todos los elementos pasivos de exterior permitirán el paso y corte de corriente incluso cuando la tapa esté abierta, la cual estará equipada con una junta de neopreno o de poliuretano y de una malla metálica, que aseguren tanto su estanqueidad como su apantallamiento electromagnético. Los elementos pasivos de interior no permitirán el paso de corriente.

Todos los elementos pasivos utilizados en la red de cables coaxiales tendrán una impedancia nominal de 75 Ω, con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismos que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1.000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadotes cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN-50083-4 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, sonido y servicios interactivos. Parte 4: Equipos pasivos de banda ancha utilizados en la redes de distribución coaxial), tendrán una directividad superior a 10 dB, un aislamiento derivación-salida superior a 20 dB y su aislamiento electromagnético cumplirá lo dispuesto en la norma UNE EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).

Todos los puertos de los elementos pasivos estarán dotados con conectores tipo F y la base de los mismos dispondrá de un herraje para la fijación del dispositivo en pared. Su diseño será tal que asegure el apantallamiento electromagnético y, en el caso de los elementos pasivos del exterior, la estanquidad del dispositivo.

### **Cargas tipo F inviolables.**

Estarán constituidas por un cilindro formado por una pieza única de material de alta resistencia a la corrosión. El puerto de entrada F tendrá una espiga para la instalación en el puerto F hembra del derivador. La rosca de conexión será de 3/8-32.

### **Cargas de terminación.**

La carga de terminación coaxial a instalar en todos los puertos de los derivadotes o distribuidores (incluidos los de terminación de línea) que no lleven conectado un cable de acometida será una carga de 75 ohmios de tipo F.

### **Conectores.**

Con carácter general en la red de cables coaxiales se utilizarán conectores de tipo F universal de compresión.

### **Distribución.**

Estará constituido por un distribuidor simétrico de dos salidas equipadas con conectores del tipo F hembra.

### **Bases de acceso de Terminal.**

Cumplirán las siguientes características:

- Características físicas: Según normas UNE 20523-7 (Instalaciones de antenas colectivas. Caja de toma), UNE 20523-9 (Instalaciones de antenas colectivas. Prolongador) y UNE-EN 50083-2 (Redes de distribución por cable para señales de televisión, señales de sonido y servicios interactivos. Parte 2: Compatibilidad electromagnética de los equipos).
- Impedancia: 75  $\Omega$ .
- Banda de frecuencia: 86-862 MHz.
- Banda de retorno 5-65 MHz.
- Pérdidas de retorno TV (40-862 MHz):  $\geq 14$  dB-1,5dB/Octava y en todo caso  $\geq 10$  dB.
- Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM:  $\geq 10$  dB.

**c) Redes de cables de Fibra Óptica.**

**1) Características de los cables.**

**Cables Multifibra**

El cable multifibra de fibra óptica para distribución vertical será de 48 fibras ópticas. Las fibras ópticas que se utilizarán serán monomodo del tipo G657 categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y están definidas en la Recomendación UIT-T-G.657 “Características de las fibras y cables ópticos monomodo insensibles a la pérdida por flexión para la red de acceso”. Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652 “Características de las fibras ópticas y los cables monomodo”.

La primera protección de las fibras ópticas deberá estar coloreada de forma intensa, opaca y fácilmente distinguible e identificable a lo largo de la vida útil del cable, de acuerdo con el siguiente código de colores:

FIBRA	COLOR
1	Verde
2	Rojo
3	Azul
4	Amarillo
5	Gris
6	Violeta
7	Marrón
8	Naranja

El cable deberá ser completamente dieléctrico, no poseerá ningún elemento metálico y el material de la cubierta de los cables debe ser termoplástico, libre de halógenos, retardante a la llama y de baja emisión de humos. Las fibras ópticas estarán distribuidas en micromódulos con 1, 2, 4, 6 u 8 fibras. Los micromódulos serán de material termoplástico elastómero de poliéster o similar impregnados con compuesto bloqueante del agua de fácil pelado sin usar herramientas especiales, y estar coloreados según el siguiente código:

FIBRA	COLOR
1	Verde
2	Rojo
3	Azul
4	Blanco
5	Gris
6	Violeta

FIBRA	COLOR
7	Marrón
8	Naranja
9	Amarillo
10	Rosa
11	Turquesa
12	Verde Claro

El cable deberá estar realizado con suficientes elementos de refuerzo (p. ej., hilaturas de fibras de aramida o refuerzos dieléctricos axiales), para garantizar que para una tracción de 1000N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Cuando sea necesario, en los cables deberá ponerse debajo de la cubierta un hilo de rasgado.

El diámetro de estos cables estará en torno a 8mm y su radio de curvatura mínimo en instalación deberá ser de diez veces el diámetro (8cm). Alternativamente, se podrá considerar válido un diseño de cable realizado con fibras ópticas de 900 micras individuales, en lugar de micromódulos de varias fibras. El diámetro de estos cables estará en torno a 15 mm y su radio de curvatura mínimo en instalación deberá ser de diez veces el diámetro (15cm).

Cuando los cables tengan más de 12 fibras, se repetirán los colores añadiendo anillos de color negro cada 50 mm, 1 anillo entre las fibras 13 y 24, 2 anillos entre las fibras 25 y 36 y 3 anillos entre las fibras 37 y 48.

Las características de las fibras ópticas de los cables multifibra de fibra óptica para distribución horizontal serán iguales que las indicadas para el cable de distribución vertical con el siguiente requisito adicional: el cable contará con los elementos necesarios, para evitar la penetración de agua en el mismo.

### **Cables de Acometida Individual**

El cable de acometida óptica será individual de 2 fibras ópticas con el siguiente código de colores:

Fibra 1: verde.

Fibra 2: roja.

Las fibras ópticas que se utilizarán serán monomodo del tipo G.657 categoría A2 o B3, con baja sensibilidad a curvaturas y están definidas en la Recomendación UIT-T G.657 "Características de las fibras y cables ópticos monomodo insensibles a la pérdida por flexión para la red de acceso". Las fibras ópticas deberán ser compatibles con las del tipo G.652.D, definidas en la Recomendación UIT-T G.652 "Características de las fibras ópticas y los cables monomodo".

El cable deberá ser completamente dieléctrico, no poseerá ningún elemento metálico y el material de la cubierta de los cables debe ser termoplástico, libre de halógenos, retardante a la llama y de baja emisión de humos.

En lo relativo a los elementos de refuerzo, deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).

Se comprobará la continuidad de las fibras ópticas de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales ópticas en las longitudes de onda (1310nm, 1490nm y 1550nm) en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de fibra óptica, situadas en el registro principal óptico del RITI, hasta los conectores ópticos de la roseta de los PAU situada en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con atenuación:

- a 1310 nm                    0.40 dB/Km.
- a 1490 nm                    0.35 dB/Km.
- a 1550 nm                    0.30 dB/Km.

En ningún caso la atenuación óptica de la red de distribución y dispersión de fibra óptica deberá ser superior a 2 dB, recomendándose que no supere 1.55 dB.

## 2) Características de los elementos pasivos.

### Caja de interconexión de cables de fibra óptica.

La caja de interconexión de cables de fibra óptica estará situada en el RITI, y constituirá la realización física del punto de interconexión y desarrollará las funciones de registro principal óptico. La caja se realizará en dos tipos de módulos:

- Módulo de salida para terminar la red de fibra óptica del edificio (uno o varios).
- Módulo de entrada para terminar las redes de alimentación de los operadores (uno o varios).

El módulo básico para terminar la red de fibra óptica del edificio permitirá la terminación de 48 conectores en regletas donde se instalarán las fibras de la red de distribución terminadas en un conector SC/APC con su correspondiente adaptador. Se instalarán tantos módulos como sean necesarios para atender la totalidad de la red de distribución de la edificación.

Los módulos de la red de distribución de fibra óptica de la edificación dispondrán de los medios necesarios para su instalación en pared y para el acoplamiento o sujeción mecánica de los diferentes módulos entre sí.

Las cajas que los alojan estarán dotadas con los elementos pasacables necesarios para la introducción de los cables en las mismas.

Los módulos de terminación de red óptica deberán haber superado las pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de acuerdo a la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 60068-2 (Ensayos ambientales. Parte 2: ensayos).

Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes, Código IP), donde el grado de protección exigido será IP 55. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos, Código K, donde el grado de protección exigido será IK 08).

Finalmente, las cajas deberán haber superado las pruebas de carga estática, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos – Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

### **Caja de segregación de cables de fibra óptica.**

Las fibras de la red de distribución/dispersión estarán en paso en el punto de distribución. El punto de distribución estará formado por una o varias cajas de segregación en las que se dejarán almacenados, únicamente, los bucles de las fibras ópticas de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU mas alejado de esa planta. Los extremos de las fibras ópticas de la red de dispersión se identificarán mediante etiquetas que indicarán los puntos de acceso al usuario a los que dan servicio.

La caja de segregación de fibras ópticas estará situada en los registros secundarios, y constituirá la realización física del punto de distribución óptico. Las cajas de segregación serán de interior, para 8 fibras ópticas.

Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP 52), grado de protección IK 08, de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

Todos los elementos de la caja de segregación estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 15 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

### **Roseta de fibra óptica.**

La roseta para cables de fibra óptica estará situada en el registro de terminación de red y estará formada por una caja que , a su vez, contendrá o alojará los conectores ópticos SC/APC de terminación de la red de dispersión de fibra óptica.

Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP52), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de acuerdo con la parte correspondiente de la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos – ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos).

Cuando la roseta óptica esté equipada con un rabillo para ser empalmado a las acometidas de fibra óptica de la red de distribución, el rabillo con conector que se vaya a posicionar en el PAU será de fibra óptica optimizada frente a curvaturas, del tipo G.657, categoría A2 o B3, y el empalme y los bucles de las fibras ópticas irán alojados en una caja. Todos los elementos de la caja estarán diseñados de forma que se garantice un radio de curvatura mínimo de 20 milímetros en el recorrido de la fibra óptica dentro de la caja.

La caja de la rose óptica estará diseñada para alojar dos conectores ópticos, como mínimo, con sus correspondientes adaptadores.

### **Conectores para cables de fibra óptica.**

Los conectores para cables de fibra óptica serán de tipo SC/APC con su correspondiente adaptador, para ser instalados en los paneles de conexión preinstalados en el punto de interconexión del registro principal óptico y en la roseta óptica del PAU, donde irán equipados con los correspondientes adaptadores. Las características de los conectores ópticos responderán al proyecto de norma PNE-prEN 50377-4-2.

Las características ópticas de los conectores ópticos, en relación con la familia de normas UNE-EN 61300-2 (Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos – Ensayos básicos y procedimientos de medida. Parte 2: ensayos), serán las siguientes:

Ensayo	Método de ensayo	Requisitos
Atenuación (At) frente a conector de referencia	UNE-EN 61300-3-4 método B	Media $\leq 0,30$ dB Máxima $\leq 0,50$ dB
Atenuación (At) de una conexión aleatoria	UNE-EN 61300-3-34	Media $\leq 0,30$ dB Máxima $\leq 0,60$ dB
Pérdida de retorno (PR)	UNE-EN 61300-3-6 método 1	APC $\geq 60$ dB

### **3) Características de los empalmes en las redes de fibra en la instalación (si procede).**

En esta instalación no se realizarán empalmes en las redes de fibra óptica, al realizarse las redes de distribución y dispersión mediante cables de dos fibras desde el RITI hasta cada RTR.

#### **3.1.C Servicios de Hogar Digital.**

No se instalan en este Proyecto.

#### **3.1.D Infraestructuras.**

##### **a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.**

Para la ubicación de la arqueta de entrada, que se muestra en el plano, se ha tenido en cuenta que quede lo más cerca posible del punto de entrada general al edificio de modo que la canalización externa sea lo mas corta posible.

Posteriormente y antes de la realización del Acta de Replanteo se deberá cursar la consulta a los operadores en la que se les informará por parte del directo de obra de esta ubicación. En caso de que los operados propongan justificadamente otra ubicación, el director de obra realizará el Anexo correspondiente para reflejar la ubicación definitiva y la modificación en la canalización externa.

**b) Características de las arquetas.**

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

Se presumirán conformes las tapas que cumplan lo especificado en la Norma UNE-EN 124 (Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado y control de calidad) para la Clase B 125, con una carga de rotura superior a 125 KN. Deberá tener un grado de protección IP 55. La arqueta de entrada, además, dispondrá de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes opuestas a las entradas de conductos situados a 150 mm del fondo, que soporten una tracción de 5 kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la Norma UNE 133100-2 (Infraestructura para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro). En la tapa deberán figurar las siglas ICT.

**c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.**

Con carácter general, e independientemente de que estén ocupados total o parcialmente, todos los tubos de la ICT estarán dotados con el correspondiente hilo-guía para facilitar las tareas de mantenimiento de la infraestructura. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de la canalización. En este último caso, los elementos de guiado no podrán ser metálicos. Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Características	Tipos de tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	≥ 1.250 N	≥ 320 N	≥ 450 N
Resistencia al impacto	≥ 2 J	≥ 1 J para R = 320 N ≥ 2 J para R ≥ 320 N	Normal
Temperatura de instalación y servicio	-5°C ≤ T ≤ 60°C	-5°C ≤ T ≤ 60°C	No declaradas
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos (*)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declarada

(\*)Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de protección elevada (Clase 4).

Se presumirán conformes con las características anteriores los tubos que cumplan las normas UNE EN 50086 y UNE EN 61386.



### 1) Características de la canalización externa.

La canalización externa está formada por tubos de 63 mm de diámetro exterior que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir las normas UNE EN 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

### 2) Características de la canalización de enlace.

La canalización de enlace está formada por tubos de 50 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

### 3) Características de la canalización principal.

La canalización principal está formada por tubos de 50 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, debiendo ser de pared interior lisa.

### 4) Características de la canalización secundaria.

La canalización secundaria está formada por tubos de 25 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

### 5) Características de la canalización interior de usuario.

La canalización interior de usuario está formada por tubos de 20 mm de diámetro exterior según se especifica en la memoria, que serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

### 6) Condiciones de instalación de las canalizaciones.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos parámetros.

Los tubos de la canalización externa se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada general del edificio.

Los tubos de canalización de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de 1 m como máximo.

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurran.

Los de interior de usuario se llevarán empotrados verticalmente desde los registros de toma hasta alcanzar el hueco del falso techo en pasillos y cocina, por el que discurrirán hasta encontrar la vertical de los registros de terminación de redo o de los registros de paso.



Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm De diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetros sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

La ocupación de los mismos, por los distintos servicios, será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, se deberá consultar al ingeniero redactor del proyecto.

#### **d) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.**

##### **Características constructivas.**

Los recintos de las instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por armarios ignífugos, de dimensiones indicadas en la Memoria.

Tendrán un grado de protección mínimo IP33, según CEI 60529, y un grado IK7, según UNE EN 50102, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.1.H.d)2).

Al situarse el RITS a menos de dos metros de la maquinaria del ascensor, se utilizará un armario con protección contra campo electromagnético según las condiciones previstas en el apartado 7.3 del Anexo III del RD 346/2011.

La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

RITI:

Mitad inferior para STDP y TBA.

Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se etiquetará claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada cable de 4 pares trenzados, o cada par, según se realice la red con cable de pares trenzados o con cables de pares multipar y de dos pares. En el caso de que e utilicen cables multipares se indicará también estado de los restantes pares libres del cable.

RITS:

Mitad superior para RTV.

Mitad inferior para SAI. Reservando en esta mitad, en la parte superior del lateral derecho, espacio para al menos tres bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

##### **Ubicación de los recintos.**

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en los planos.

### Ventilación.

Los armarios que configuran los RIT's estarán exentos de humedad y dispondrán de rejilla de ventilación natural directa que permita la renovación del aire dos veces por hora.

### Instalaciones eléctricas de los recintos.

Con carácter general, las instalaciones eléctricas de los recintos deberán cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto (REBT).

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI, o hasta el RITU en los casos en que proceda, y una hasta el RITS, todas ellas de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

Desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación se alimentarán también los servicios de telecomunicación, para lo cual estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- Cajas para los posibles interruptores de control de potencia (I.C.P.)
- Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o retardado.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias.
- Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En cumplimiento con el apartado 2.6 de la ITC-BT-19 del REBT de 2002 en el origen de este cuadro debe instalarse un dispositivo que garantice el seccionamiento de la alimentación.

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de 2 x 6 + T mm<sup>2</sup> de sección mínimas, irá en el interior de un de 32 mm de diámetro exterior mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

- Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4500 A.

En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4.500 A.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los Recintos, se dotará al cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de bornas para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de 2 x 2,5 + T mm<sup>2</sup> de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

### **Alumbrado**

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

### **Puerta de acceso**

Será metálica de apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios. El hueco mínimo será de 0.80 x 1.80 m (ancho x alto).

### **Identificación de la instalación**

En ambos recintos de instalaciones de telecomunicación se instalará una placa de dimensiones mínimas de 200x200 mm (alto x ancho), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 mm y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

### **Registros Principales**

Se consideraran conformes los registros principales para cables de pare trenzados (o pares), cables coaxiales para servicios de TBA y cables de fibra óptica que cumplan con alguna de las normas UNE EN 60670-1 o UNE EN 622208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según UNE 20324 y un grado IK 7 según UNE EN 50102.

Los Registros Principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos.

**e) Características de los registros secundarios, registros de paso y registros de terminación de red.**

**1) Registros secundarios.**

Se realizarán montando en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK.7, según UNE EN 50102.

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 o con la UNE EN 60670-1.

Las puertas de los registros dispondrán de cerradura con llave de apertura. La llave quedará depositada en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

**2) Registros de paso**

Son cajas con entradas laterales pre-iniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidímetro para entrada de conductos.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208.

Deberán tener un grado de protección IP33, según UNE 20324, y un grado IK.5, según UNE EN 50102.

En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Se colocarán empotrados en la pared.

No se utilizarán en este proyecto.

**3) Registros de Terminación de Red.**

Se instalará un registro de terminación de red en cada vivienda y local, para todos los servicios. Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la memoria.

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo.

Si se materializan mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208.

Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK 5, según UNE EN 50102.

En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Los registros de terminación de red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe.

Las tapas deberán ser abatibles y de fácil apertura y dispondrán de una rejilla de ventilación para evacuar el calor generado por los componentes electrónicos que se puedan instalar. En cualquier caso deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas.

#### 4) Registros de Toma

Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm de fondo y 6,4 cm de lado exterior.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a lo cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 33, según UNE 20324, y un grado IK 5, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer de los medios adecuados para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario).

#### 5) Registros de enlace inferior y superior.

Se materializan mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los que cumplan con alguna de las normas siguientes UNE EN 60670-1, o UNE EN 62208. Deberán tener un grado de protección IP 3X, según EN 20324, y un grado IK 7, según UNE EN 50102. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Tendrán las dimensiones indicadas en Memoria.

#### 6) Condiciones de instalación.

Los registros de Terminación de Red dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe,

Todos los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna.

##### 3.1.E Cuadro de Medidas.

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrenal y satélite, y telefonía disponible al público.

##### a) Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrestre incluyendo también el margen del espectro comprendido entre 950 MHz y 2150 MHz.

En la Banda 15-790 MHz:

Niveles de señales de R.F. a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de TDT los niveles, a la frecuencia central, en dB/μV para cada canal.

Niveles de FM, TDT y radio digital en toma de usuario, en el mejor y peor caso de cada ramal, anotándose los niveles a la frecuencia central para cada canal de TDT.

BER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.

MER para los canales de TDT, en el peor caso de cada ramal.

Respuesta en frecuencia

En la Banda 950 - 2150 MHz:

Medida en los terminales de los ramales:

Respuesta amplitud-frecuencia.

Nivel de señal en tres frecuencias tipo según lo especificado en proyecto

Respuesta en frecuencia

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

**b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.**

**1) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados.**

**Redes de Cables de Pares trenzados.**

Las redes de distribución /dispersión e interior de usuario de cables de pares trenzados serán certificadas con arreglo a las normas UNE-EN 50346:2004 y UNE-EN 50346:2004/A1:2008 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

Se deberán medir, además de las longitudes de los cables de todas las acometidas de las redes de distribución y dispersión desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red, la atenuación, diafonía y retardo de propagación de cada una de ellas.

Así mismo se realizarán estas medidas en las redes interiores de usuario desde el Registro de Terminación de Red hasta cada Registro de toma.

**Redes de Cables de Pares.**

**Medidas eléctricas a realizar:**

**Continuidad y correspondencia.**

Una vez finalizada la instalación y conexión de la red de cables de pares, el instalador realizará las medidas de continuidad y correspondencia oportunas, reflejando en el cuadro correspondiente si la correspondencia es correcta y el estado de cada par.

Se comprobará la continuidad de los pares de las redes de distribución y dispersión y su correspondencia con las etiquetas de las regletas o las ramas, mediante un generador de señales de baja frecuencia o de corriente continua en un extremo y un detector o medidor adecuado en el otro extremo, o en el curso de las medidas de resistencia óhmica en corriente continua.

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta los conectores roseta de los PAU situados en los registros de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común. Los PAU de todos los conectores roseta estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna rama de la red interior de usuario.

### **Resistencia óhmica.**

Se realizarán las medidas siguientes:

Resistencia en corriente continua.

La resistencia óhmica en corriente continua, medida entre cada dos conductores de las redes de distribución y dispersión, cuando se cortocircuitan los contactos 4 y 5 del correspondiente conector roseta en el PAU, no deberán ser mayor de 40  $\Omega$ .

Las medidas se realizarán desde las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI, hasta los conectores roseta de los PAU situados en el registro de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común, efectuando un cortocircuito entre los contactos 4 y 5 sucesivamente en todos los conectores roseta de cada PAU en cada registro de terminación de red.

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotarán los valores máximo y mínimo de la resistencia óhmica medida desde el Registro Principal, entre los dos conductores, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una BAT (se comprobará, al menos, una BAT por vivienda).

### **Resistencia al aislamiento.**

La resistencia de aislamiento de todos los pares conectados, medida desde el Registro Principal con 500V de tensión continua entre los dos conductores de la red, o entre cualquier a de estos y tierra, no deberá ser menor de 100 m $\Omega$  (se comprobará, al menos, una BAT por vivienda).

Las medidas se realizarán en las regletas de salida de pares, situadas en el registro principal de pares del RITI. Los PAU de todos los conectores roseta estarán vacantes, es decir, sin tener conectada ninguna parte de la red interior de usuario.

En el apartado correspondiente del Protocolo de Pruebas se anotará el valor mínimo medido de la resistencia de aislamiento.

## **2) Redes de Cables Coaxiales.**

Se medirá la máxima y mínima atenuación desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red.

Así mismo se medirán estos valores máximos y mínimos desde el Registro de Terminación de Red de cada vivienda hasta cada una de las tomas de usuario.

## **3) Redes de Cables de Fibra Óptica.**

Se medirá para cada una de las fibras ópticas que forman la red, la atenuación óptica, desde el Registro Principal correspondiente hasta cada uno de los Registros de Terminación de Red.

### **3.1.F. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones.**

No se utilizan elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones para la instalación de la ICT.

#### **a) Descripción de los elementos y de su uso.**

No corresponde.





### **b) Determinación de las servidumbres impuestas a los elementos.**

No corresponde.

### **3.1.G. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT.**

No se generarán residuos especiales que deban ser tratados de manera singular. Todos los posibles residuos serán transportados por el contratista a un vertedero autorizado para su correcto procesado. El promotor podrá exigir al contratista la presentación de la documentación que acredite el cumplimiento de estas obligaciones legales.

En Anexo al final de este Pliego de Condiciones se añade un Estudio de Gestión de Residuos que incluye la estimación de la cantidad de residuos, los métodos de separación y prevención y la valoración del coste de esta gestión.

### **3.1.H. Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.**

Las instalaciones deben realizarse teniendo en cuenta diversos aspectos que son necesarios para asegurar la calidad de las mismas y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad que requieren los elementos.

Los aspectos a tener en cuenta son:

#### **a) De carácter mecánico.**

##### **1) Fijación del conjunto torreta-mástil, y su arriostamiento.**

La torreta se instalará en el lugar en donde se indica en el plano de cubierta que se prolongará con un mástil para la colocación de las antenas.

La placa base de la torreta, de forma triangular equilátera de 36 cm de lado, deberá fijarse mediante tres pernos de sujeción de 16 mm de diámetro a una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm del tejado, formando cuerpo con el forjado de la cubierta. Las dimensiones y composición de la zapata serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos, calculados según Documento Básico SE-SE del Código Técnico de la Edificación, serán para una velocidad del viento de 150 km/hora los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N

Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N

Momento máximo en la base: 2150 N x m

Al ser el conjunto torreta-mástil inferior a 8 metros, no es necesario arriostarlo siendo suficiente la base de la torreta para garantizar su estabilidad.

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 1 m entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Si al proceder a su instalación se apreciase que el emplazamiento señalado en el plano de cubierta queda a menos de 5 metros de un obstáculo o mástil, o bien existen redes eléctricas a una distancia igual o inferior a 1,5 veces la longitud del mástil (torreta), el Instalador deberá consultar al Proyectista la ubicación correcta, y no proceder a la instalación de dichos elementos hasta obtener su nueva ubicación.

## **2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes.**

Los elementos de conexión de las diversas redes, derivadotes, repartidores, regletas, PAU's, etc. que se monten en los diferentes registros se fijarán al fondo de los mismos, de manera que no queden sueltos.

### **b) De carácter constructivo.**

#### **1) Instalación de la arqueta.**

Una vez determinada la ubicación de la arqueta, se realizará la rotura del pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente la arqueta cuyas dimensiones, 60x60x80 cm, se muestran en la Memoria, apartado 1.2.E.b).

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Una vez finalizada la excavación se colocará la arqueta en su posición correcta debiendo quedar enrasada la tapa con la superficie del pavimento.

Se procederá al relleno y compactación con el mismo material de la excavación y se finalizará el trabajo reponiendo el pavimento de la acera.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes, así como el riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto de edificación, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones.

## **2) Instalación de las canalizaciones.**

### **2.i) Canalización externa enterrada.**

Una vez determinado el trazado de la canalización enterrada será necesario realizar la zanja donde se deposite.

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Se realizará la rotura de pavimento con martillos compresores o los elementos adecuados a la naturaleza del mismo y se realizará la excavación con pico y pala hasta conseguir un hueco donde pueda instalarse adecuadamente los tubos que constituyen la canalización que deben quedar enfrentados a los agujeros que presenta la arqueta para este fin.

Antes de proceder a la colocación de los tubos en el interior de la zanja se realizará una solera de hormigón de 8 cm de espesor, con resistencia 150 Kp/cm<sup>2</sup> (no estructural), consistencia plástica y tamaño máximo del árido 25 mm.

A continuación se colocará la primera capa de tubos y se acoplarán los soportes distanciadores a la distancia adecuada.

Se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón.

Se colocará la segunda capa de tubos introduciéndolos en los soportes anteriores.

Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm.

El vertido de hormigón deberá realizarse de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón, se cerrará la zanja compactando por tongadas de 25 cm de espesor y humedad adecuada. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Durante estas operaciones existe riesgo de caídas al interior de la zanja, tanto por parte de operarios como de transeúntes, así como el riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zona de trabajo por lo que se deben tomar, en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al Proyecto de edificación, las precauciones adecuadas y definir las señalizaciones a utilizar, de acuerdo a la descripción de los riesgos descritos en el Anexo sobre Condiciones de Seguridad y Salud que se incluye en este Pliego de Condiciones.

#### 2.ii) Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales.

Como **norma general**, las canalizaciones deberán estar como mínimo a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

**La canalización de enlace inferior, por ser** superficial con tubos, éstos deberán fijarse mediante grapas separadas como máximo un metro.

**La canalización de enlace superior** deberá tener los embocamientos de los tubos hacia abajo para evitar la entrada de agua de lluvia, debiendo taparse los extremos de esta canalización con tapones removibles para evitar la entrada de roedores o que los pájaros puedan anidar en su interior.

La **canalización principal** será empotrada, por lo que no necesita grapas de fijación.

Todos los tubos vacantes estarán provistos de guía para facilitar el tendido de las acometidas de los servicios de telecomunicación. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 cm en los extremos de cada tubo y **deberá permanecer aún cuando se produzca la primera ocupación de la canalización.**

#### 2.iii) Accesibilidad.

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.



### **2.iii) Identificación.**

Las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, así como por sus dimensiones o por su trazado.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, especialmente en lo que se refiere a conductos no ocupados inicialmente, especialmente los destinados a servicios de TLCA/SAFI, así como los de reserva se procederá al etiquetado de los mismos indicando la función para la cual han sido instalados.

En los registros secundarios se identificará mediante anillos etiquetados la correspondencia existente entre tubos y viviendas o locales en planta y en el registro principal de telefonía se adjuntará fotocopia de la asignación realizada en proyecto a cada uno de los pares del cable de la red de distribución y se numerarán los pares del regletero de salida de acuerdo con la citada asignación.

Los tubos de la canalización principal, incluidos los de reserva, se identificarán con anillo etiquetado en todos los puntos en los que son accesibles.

En todos los casos los anillos etiquetados deberán recoger de forma clara, inequívoca y en soporte plástico, plastificado o similar la información requerida.

## **3) Instalación de Registros.**

### **3.i) Registros secundarios.**

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y estarán dotados con el correspondiente sistema de cierre que dispondrá de llave en los instalados en los rellanos de las plantas, no siendo necesaria la misma en los registros secundarios de cambio de dirección. Estas llaves serán transmitidas por el Promotor a la propiedad del inmueble, y quedarán depositadas en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

### **3.ii) Registros de paso.**

Los registros se colocarán empotrados, en el interior de las viviendas, donde son necesarios.

### **3.iii) Registros de terminación de red.**

Estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y estarán empotrados en la pared, disponiendo de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo.

Los registros dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe.

#### **3.iv) Registros de toma.**

Irán empotrados en la pared y en sus inmediaciones tendrán (máximo 500 cm) una toma de corriente alterna.

#### **3.v) Registros de enlace inferior y superior.**

Los registros de enlace asociados a los puntos de entrada al inmueble se situarán junto a los pasamuros y desde ellos partirán las canalizaciones de enlace inferior y superior.

#### **4) Instalaciones en los RIT's.**

Los recintos dispondrán de espacios delimitados para cada tipo de servicio de telecomunicación.

##### **4.i) Instalación de bandejas o canales.**

En este proyecto se utilizan recintos modulares, no siendo necesarias ni bandejas ni canaletas.

##### **4.ii) Montaje de los equipos en los RIT's.**

Los espacios asignados a cada servicio se muestran en los planos.

##### **4.ii) Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.**

El Cuadro de Protección se instalará en la zona más próxima a la puerta de entrada, tendrán tapa. Por tratarse de un recinto modular se instalará de forma superficial.

##### **4.iv) Registros Principales en el RITI.**

La instalación en el RITI de los Registros Principales para Red de Cable de Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica se realizará conforme se indica en el esquema de distribución del RITI, en la sección de planos.

##### **4.v) Equipos de Cabecera.**

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos indicados en la Memoria, apartado 1.2.E.e) y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el Director de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

En la sección de planos se indica la distribución de los equipos en el interior del RITS.

##### **4.vi) Identificación de la instalación.**

La placa de identificación donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación estará situada en lugar visible entre 1200 mm y 1800 mm de altura.

**c) Cortafuegos.**

Dado que las canalizaciones discurren vistas o empotradas, no hacen falta cortafuegos.

**d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.**

**1) Conexiones a tierra.**

Los elementos que componen la ICT que requieren conexión a la toma de tierra del edificio son:

- Equipos instalados en los RIT's.
- Conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin de proteger la instalación de RTV frente a la caída del rayo, y para evitar la aparición de diferencias de potencial peligrosas entre cualquier estructura metálica y los sistemas de captación, estos deberán conectar al sistema de protección general del edificio como se describe seguidamente.

Antes de proceder a realizar las conexiones de toma de tierra de los Recintos y de los conjuntos formados por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre y de TV por satélite, debe medirse la resistencia eléctrica de las mismas que NO DEBE SER SUPERIOR a 10Ω respecto de la tierra lejana.

**En caso en que alguna de estas medidas no sea correcta, debe reclamarse de la Dirección de Obra del Inmueble, o del Constructor, la corrección de la instalación de la misma para que ofrezca dicho valor.**

Solo cuando se obtengan las medidas correctas se procederá a realizar las citadas conexiones.

**2) Conexión a tierra de los RIT's.**

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que debe equiparse en los RIT's estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos de los recintos estarán unidos al anillo o a la barra colectora de tierra local.

**3) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre.**

**Las antenas, el mástil y la torreta**, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm<sup>2</sup>** de sección.

**4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite.**

**Las parábolas y los elementos de sujeción**, deberán estar conectados a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible con cable de, al menos, **25 mm<sup>2</sup>** de sección.

**e) Instalación de equipos y precauciones a tomar.**

**1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores.**

Las entradas no utilizadas del dispositivo de mezcla deben cerrarse con una resistencia terminal de 75 Ohmios.

Las salidas de los derivadotes y distribuidores no cargadas deben cerrarse con una resistencia de 75 Ohmios.

Los derivadotes se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos.

**2) Requisitos de seguridad entre instalaciones.**

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberán tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.

Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. A menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1. La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la Instrucción ITC-BT 24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas cuando sean metálicas, como elementos conductores.
2. Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrán en cuenta:
  - La elevación de la temperatura debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación.
  - La inundación por avería en una conducción de líquidos. En este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
  - La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

### **3) Instalación de cables coaxiales.**

En toda la instalación de cable coaxial y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en dichos cables, respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

El cable coaxial, cuando no vaya dentro de tubo, se sujetará cada 40 cm con una brida o una grapa no estrangulante y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro. El radio de curvatura en los cambios de dirección será como mínimo, diez veces el diámetro del cable.

### **4) Instalación de cables de fibra óptica.**

En toda la instalación de cable de fibra óptica y más especialmente en los diversos registros por los que discurre, se tendrá especial cuidado de respetar los procedimientos de empalme especificados en el proyecto y no superar los radios de curvatura mínimos especificados por el fabricante de los mismos.

Los adaptadores de montaje de los conectores ópticos de la roseta, dispondrán de la cara situada en el exterior de la roseta de una tapa abatible, accionada mediante un muelle u otro elemento flexible, de tal forma que permita el cierre y protección del adaptador cuando no esté alojado ningún conector óptico en dicha cara exterior de la roseta.

Para evitar el peligro de lesiones personales por la manipulación de los cables de fibra óptica de las redes ópticas de la ICT por parte de personal no experto o con cualificación técnica inadecuada, las puertas o tapas de las cajas de interconexión, de las cajas de segregación y de las rosetas ópticas, exhibirán de forma perfectamente visible en su exterior las correspondientes marcas y leyendas, de acuerdo con el apartado 5 de la norma UNE-EN 60825-1:2008 (Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos).



### 5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios.

Excepto en los puntos de interconexión de redes de cables coaxiales configuradas en árbol-rama en los que se identificará la vertical a la que se presta servicio cada árbol, todos los conectores de los paneles de conexión de los Registros Principales deberán estar convenientemente etiquetados de forma que cada uno de ellos identifique inequívocamente cada vivienda, local o estancia común a los que da servicio.

En caso de que por una avería o cualquier otro problema no se pudiese respetar dicha asignación inicial y fuese necesario sustituir algún par por los de reserva, el instalador debe reflejar dicha circunstancia en el etiquetado final, que reflejará fielmente el estado de la instalación.

Las etiquetas finales deben quedar instaladas en los lugares en donde se realicen las conexiones respectivas y una copia de las mismas debe incluirse en la documentación que se entregue tanto al Director de obra que certifique la ICT, como a la Comunidad de propietarios o titular de la propiedad.

### 3.2. CONDICIONES GENERALES.

#### 3.2.A. Reglamento de ICT y normas anexas.

Las instalaciones de ICT deberán respetar la propia normativa tal como se especifica en el objeto de este proyecto, así como aquellos requisitos legales pudiesen quedar establecidos en las normas anexas se relacionan a continuación:

En relación a las telecomunicaciones:

LEY 9/2014, de 9 de mayo (BOE 10/05/2014), General de Telecomunicaciones

REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre (BOE 24/09/2014), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del dividendo digital.

NORMAS UNE 133100

REAL DECRETO 346/2011 por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

ORDEN ICT/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

REAL DECRETO 439/2004, de 12 de marzo (BOE 8/04/2004) por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Local.

REAL DECRETO 945/2005, 29 de julio (BOE 30/07/2005) por el que se aprueba el Reglamento General de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 946/2005, 29 de julio (BOE 30/07/2005) por el que se aprueba la incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico Nacional de la Televisión Privada, aprobado por el Real Decreto 1362/1988 de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988)

ORDEN ICT/2476/2005, 29 de julio (BOE 30/07/2005) por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

En relación a la edificación y el resto de instalaciones:

LEY 22/2011, de 28 de Julio (BOE 29/07/2011), de residuos y suelos contaminados.

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

REAL DECRETO 105/2008, 1 de febrero (BOE 13/02/2008) por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por el que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

En relación al mantenimiento del edificio:

La instalación de ICT descrita en el presente proyecto corresponde al Tipo F de los edificios en el artículo 4 de la Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo.

La empresa instaladora encargada de la ejecución de este proyecto deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras de telecomunicación de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la información y deberá cumplir los requisitos y disponer de los medios técnicos establecidos en las citadas disposiciones.

La empresa deberá presentar a la Dirección Facultativa la mencionada acreditación en el inicio de las obras.

### **3.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.**

Ver Anexo sobre condiciones de Seguridad y Salud al final de este Pliego de Condiciones.

### **3.2.C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos.**

#### **a) Tierra local.**

El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a  $10 \Omega$  respecto de la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los recintos constará esencialmente de un anillo interior y cerrado de cobre (aplicable solo a recintos no modulares), en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora, también de cobre y sólida, dedicada a servir como Terminal de tierra de los recintos. Este terminal será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectada directamente al sistema general de tierra de la edificación en uno o más puntos. A él se conectará el conductor de

protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes de los recintos a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos. El anillo y el cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra de la edificación estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25 mm<sup>2</sup> de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc. metálicos de los recintos estarán unidos a la tierra local.

Si en la edificación existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

#### **b) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.**

Se supone que la edificación cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra de la propia edificación. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos de la edificación.

Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

#### **c) Accesos y cableados.**

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio.

#### **d) Compatibilidad electromagnética entre sistemas.**

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSI y UIT) le asigna la categoría ambiental Clase 2. Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, que incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética. Para el cumplimiento de estos requisitos podrán utilizarse como referencia las normas armonizadas (entre ellas la ETS 300386) que proporcionan presunción de conformidad con los requisitos incluidos en esta normativa. Así mismo las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de la ICT, así como los elementos que constituyen los respectivos puntos de interconexión, distribución, acceso al usuario (PAU) y base de acceso terminal (BAT) deberán cumplir el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

### 3.2.D. Secreto de las comunicaciones.

El Artículo 39 de la Ley 9/2014 de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución.

Dado que en este proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía Disponible al Público se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

En el momento de redacción de este Proyecto la normativa vigente es el Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo. Habiéndose diseñado la infraestructura con arreglo a este R.D., todas las redes de telecomunicación discurren por tubos o canales cerrados de modo que en todo su recorrido, no es posible el acceso a los cables que las soportan. Los Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones así como los Registros Secundarios, y los Registros Principales de los distintos operadores, estarán dotados de cerraduras con llave que eviten manipulaciones no autorizadas de los mismos, permaneciendo las llaves en posesión de la propiedad del inmueble o del presidente de la comunidad.

### 3.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos.

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

REAL DECRETO 105/2008, 1 de febrero (BOE 13/02/2008) por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por el que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

### 3.2.F. Normativa en materia de protección contra incendios.

Todos los materiales prescritos cumplen los requisitos sobre seguridad contra incendios, establecidos en el Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación, en particular:

- En los pasos de canalizaciones a través de elementos que deban cumplir una función de compartimentación frente a incendio se deben mantener la resistencia al fuego exigible a dichos elementos, de acuerdo con lo establecido en el artículo SI 1-3 del Documento Básico DB-SI del Código Técnico de la Edificación.
- A los efectos especificados en el Documento Básico DB-SI (Seguridad en caso de incendio) del vigente Código Técnico de la Edificación, los recintos de telecomunicación. Excepto los modulares, tendrán la misma consideración que los locales de contadores de electricidad y que los cuadros generales de distribución.
- Cuando la canalización principal esté construida mediante conductos de obra de fábrica, la resistencia de las paredes deberá tener una resistencia al fuego EI 120. En estos casos y para evitar la caída de objetos y propagación de las llamas, se dispondrá de elementos cortafuegos como mínimo cada tres plantas.



- Cuando la canalización principal esté construida mediante conductos de obra, las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima de EI 30.

### **3.2.G. Pliego de Condiciones de cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma.**

En la Comunidad Autónoma donde se encuentra el edificio objeto de este proyecto no existe ninguna norma que le pueda afectar.

### **3.2.F. Pliego de Condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.**

En el Ayuntamiento donde se encuentra el edificio objeto de este proyecto no existe ninguna norma u ordenanza que deba ser tenida en consideración al redactar este proyecto Técnico de ICT que le pueda afectar.

Fdo.: Miguel Ángel Agustín Berné  
Ingeniero de Telecomunicación  
Colegiado Nº 5.563

## **ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **A) DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.**

A continuación se detalla una lista de Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor que de una forma directa afectan a la Prevención de Riesgos Laborales y cuyas disposiciones son de obligado cumplimiento:

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE 10/11/95) de Prevención de Riesgos Laborales. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, así como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de la maternidad y los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

Ley 50/1998 de 30 de Diciembre (BOE 31/12/1998), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).

Ley 54/2003 de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales que modifica la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales e incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por R.D. 5/2000 de 4 de agosto.

Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo (BOE 29/03/1995), (Estatuto de los trabajadores).

Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (BOE 31/01/97), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 01/05/98).

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril (BOE 23/04/97), sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE de 24 de junio..

Real Decreto 486/1997 de 14 de abril (BOE 23/04/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/97) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (pagina 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

Real Decreto 1215/97 de 18 de julio (BOE 07/08/97) 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 614/2001 de 8 de junio (BOE 21/06/2001) sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (BOE 18/09/2002).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art.24 y el capítulo VII del título II, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) (BOE 16/03/1971).

Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones anteriormente citadas.

Así mismo existen otras Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor, que de una forma indirecta pueden afectar a la Prevención de Riesgos Laborales, pero que se omiten por no estar directamente relacionadas con los trabajos a realizar.

## **B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES.**

*Se describen a continuación las actividades y tareas que deben realizarse para la ejecución de las infraestructuras proyectadas, así como para el mantenimiento previsto de las mismas, para que el responsable de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud ( o el Estudio Básico de Seguridad y Salud), de la obra de edificación, evalúe los riesgos que se derivan de las mismas y establezca las medidas preventivas adecuadas.*

La ejecución de un Proyecto de ICT en el interior de los edificios tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

- 1) Instalación de la Infraestructura y canalización de soporte de las redes, que se realizará normalmente en la FASE DE ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS DE LA OBRA.
- 2) Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes, que normalmente se realizará durante la fase DE INSTALACIONES DE LA OBRA.

Se describen a continuación estas actividades:

### **1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.**

Esta estructura se puede subdividir en dos partes, una que se realiza en exterior del edificio y otra que se realiza en el interior del edificio.

Normalmente se realizan durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERIA DE LA OBRA.

A continuación se detallan estas dos partes y los trabajos que conllevan.

#### **1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio.**

La infraestructura exterior del edificio está constituida por:

Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.

Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en un registro de enlace, desde donde continúa la canalización de enlace hasta el interior del Recinto Inferior de Telecomunicaciones

Los trabajos que comportan la instalación de la arqueta y la canalización externa, consisten en:

Excavación del hueco para la colocación de la arqueta.

Excavación de zanja para la colocación de canalización.

Instalación de arqueta y cerrado del hueco.

Instalación de la canalización, confección del prisma que la contiene y cerrado del mismo.

Reposición del pavimento.

Pueden ser realizados bien con medios mecánicos o bien con medios manuales.

### **1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio.**

La infraestructura interior del edificio está constituida por:

Dos recintos de Infraestructuras de Telecomunicación Modulares en el interior del edificio.

Una red de tubos que unen el Registro de enlace inferior con los recintos.

Una red de tubos que une los recintos entre sí, discurrendo por la vertical de la escalera, con interrupción en los rellanos de los pisos, donde se instalan los registros secundarios.

Una red de tubos que parten de los registros secundarios de los rellanos y discurren por estos hasta los registros de terminación de red, situados a la entrada de cada vivienda.

Una red de tubos que parte de los Registros de Terminación de Red situados a la entrada de cada vivienda, y discurren por el interior de las mismas hasta los puntos concretos de diversas estancias.

Los trabajos que comportan consisten en:

Tendido de tubos de canalización y su fijación.

Realización de rozas para conductos y registros.

Colocación de diversos registros.

## **2) INSTALACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE CAPTACIÓN, LOS EQUIPOS DE CABECERA Y EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CABLES Y REGLETAS QUE CONSTITUYEN LAS DIFERENTES REDES.**

Normalmente se realizan durante la fase instalaciones.

Se pueden considerar cuatro partes diferenciadas:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de la señal y sus soportes (antenas y mástiles).
- La instalación eléctrica en el interior de los recintos consistente en, un cuadro de protección, enchufes y alumbrado.
- El montaje de los equipos de cabecera y de los Registros Principales de los diferentes servicios en los recintos.
- El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos.

A continuación se detallan estas cuatro partes y los trabajos que conllevan.



## 2.1) Instalación de los elementos de captación.

Los trabajos a realizar para la instalación de los elementos de captación se realizan en la cubierta del edificio que puede ser plana o inclinada:

A) Instalación de un mástil arriostrado, o no, sobre paramento de cubierta que consiste en:

- Colocación de base de mástil.
- Arriostramiento del mismo, si procede.
- Colocación de antena sobre el mástil.
- Conexión de cable coaxial a la antena.
- Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.
- Instalación y conexión, si procede, de un preamplificador de mástil, en el mástil, conectado a la antena.

B) Instalación de un mástil arriostrado o no sobre paramento vertical situado en cubierta, que consiste en:

- Colocación de base de mástil
- Arriostramiento del mismo, si procede.
- Colocación de antena sobre el mástil.
- Conexión de cable coaxial a la antena.
- Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.
- Instalación y conexión, si procede, de un preamplificador de mástil, en el mástil, conectado a la antena.

C) Instalación de un conjunto torreta mástil arriostrado o no, sobre cubierta o sobre el suelo (la torreta puede ser de una o varias secciones y llevará un mástil, en su parte superior), que consiste en:

- Colocación del mástil sobre la Torreta.
- (En ciertos casos, dependiendo de la longitud de la torreta el operario debe trepar sobre la misma para montar el mástil y una antena sobre el mismo).
- Arriostramiento de la torreta y del mástil, cuando proceda.
- Instalación de Antena sobre el mástil.
- Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.
- Conexión de cable coaxial a la antena ubicada sobre el mástil.
- Instalación y conexión, si procede, de un preamplificador de mástil, en el mástil, conectado a la antena.

D) Instalación de parábola sobre zapata que consiste en:

- Colocación de la parábola sobre una zapata existente en la cubierta del edificio.
- Colocación del elemento captador en el brazo de la parábola y conexión del cable.
- Orientación de la pantalla.
- Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.

E) Instalación de parábola sobre torreta, o mástil, que consiste en:

- Colocación de la parábola sobre el mástil o sobre la torreta de sujeción de la antena.
- Colocación del elemento captador en el brazo de la parábola y conexión del cable.
- Orientación de la pantalla.



Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.

F) Instalación de parábola sobre paramento vertical, que consiste en:

Colocación de la parábola sobre el soporte de sujeción.

Colocación del elemento captador en el brazo de la parábola y conexión del cable.

Orientación de la pantalla.

Conexión a tierra del conjunto sistema de captación-elementos de soporte.

Las instalaciones antes descritas deben ser mantenidas periódicamente, ser complementadas con otras similares o incluso sustituidas.

Dado que estos trabajos se realizarán después de finalizada la obra y terminado el edificio, las medidas de protección que se hayan definido como necesarias para la realización de los trabajos de instalación serán también necesarios durante estos trabajos de mantenimiento.

Por ello en el estudio de Seguridad y Salud o en el Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra de edificación, se definirán dichas protecciones como permanentes, definiendo, igualmente las medidas de conservación de las mismas para garantizar su eficacia a lo largo del tiempo.

### **2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexiones de cables y regletas.**

La instalación eléctrica en los Recintos consiste en:

Canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta el cuadro de protección de cada Recinto.

Instalación en cada recinto del cuadro de protección con las protecciones correspondientes.

Montaje en el interior del cuadro de protección de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

Instalación de las bases de toma de corriente.

Instalación de alumbrado normal y de emergencia.

Red de alimentación de los equipos que lo requieran.

Se manejan tensiones máximas de 220V – 50Hz para alimentación del equipamiento.

### **2.3) Instalación de equipos de cabecera y de los Registros Principales.**

La instalación de los equipos de cabecera, y los Registros Principales, consiste en la fijación a la pared de un chasis para el montaje en el mismo de amplificadores y otros elementos de pequeño tamaño y peso (así como manguitos, regletas, etc.) mediante tornillos y la conexión eléctrica a una base de corriente.

### **2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.**

Consiste en:

Pelado de cables coaxiales y eléctricos.

Conexión de los mismos a las bases u otros elementos de conexión mediante atornilladores.

Utilización esporádica de soldadores eléctricos.

Todas ellas se realizarán en el interior del edificio (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).

## ANEXO SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1º ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS Y SU CODIFICACIÓN.

En este proyecto de ICT todos los residuos generados son del tipo contemplado en el capítulo 17 “Residuos de construcción y demolición (incluida tierra excavada de zonas contaminadas)” de la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero (BOE 19/02/02) y en la corrección de errores de la misma (BOE 12/03/2002).

Su clasificación y estimaciones se indican a continuación:

Tipo	Residuo	Código	Densidad Kg/m <sup>3</sup>	Volumen m <sup>3</sup>	Peso T.M.
Prisma 63 mm +Arqueta	Hormigón y Loseta	170107	900	6,78650	6,10400
	Tierra sobrante de relleno	170504	1100	7,97650	8,77100
	Tubos PVC	170903	750	0,00385	0,28875
Total Residuo Generado Construcción Arqueta y Prisma Código 170107				6,78650	6,10400
Total Residuo Generado Construcción Arqueta y Prisma Código 170504				7,97650	8,77100
Total Residuo Generado Construcción Arqueta y Prisma Código 170903				0,00385	0,28875
Total Residuo Generado para Eliminación en Vertedero				14,76685	15,16375

### 2º MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Al ser muy pequeño el volumen de residuos generados se dispondrán, bolsas de transporte de 1 m<sup>3</sup> en las cuales se colocarán residuos según los tres tipos identificados, sin mezclarse, al lado de la obra para ser retiradas por camión al vertedero.

### 3º OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

#### 3.-OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.

Las tierras resultantes de la realización del prisma, al ser de tipo clasificado, pueden ser reutilizadas en el cierre del mismo siendo el volumen sobrante, ya calculado, el que queda como residuo generado.

El resto de los residuos, hormigón y tubos no serán reutilizados por lo que se procederá al traslado al vertedero.

### 4º MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS, SEGÚN EL R.D. 105/2008 ARTÍCULO 5, PUNTO 5.

Tal y como se ha indicado anteriormente, se ha procedido a la separación de residuos según su naturaleza en los tres tipos antes enumerados.

Se ha procedido a reutilizar uno de los tipos de residuos generados, tierra, que se ha utilizado para el relleno.

Los residuos sobrantes se han clasificado de forma separada y dispuestos en bolsas especiales se trasladarán al vertedero.



Como se puede ver en el Punto 1, los pesos de los mismos son muy inferiores a los máximos que determina el R.D. 105/2008 artículo 5 Punto 5, siendo entregados, debidamente clasificados y separados, al Gestor de Residuos para su traslado al vertedero.

#### **5º PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS.**

Los residuos generados son de tan escasa entidad que no precisan de instalaciones especiales para su almacenamiento ya que son suficientes bolsas de traslado para su separación y transporte.

#### **6º PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

No siendo necesaria, en este proyecto, la existencia de instalaciones para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones no se requiere la redacción de un pliego de prescripciones técnicas. Simplemente es necesario señalar que las bolsas a utilizar para el almacenamiento y transporte de los residuos generados deben satisfacer, al menos:

Bolsas de 1m<sup>3</sup> de capacidad

Dotadas de asas para su manejo y carga mediante grúa

Su resistencia deberá ser tal que soporten sin romperse un contenido de peso 2 T.M. por m<sup>3</sup>

El tejido tendrá una composición porosa que impida la salida de partículas de los materiales a transportar arena, polvo o tierra.

#### **7º VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.**

15 Bolsas de transporte..... 10€ c/u (precio orientativo)

5 Viaje de camión con capacidad de carga de 3,5 TM, como mínimo, dotado de grúa portante para la carga y descarga de bolsas 50 € (nota. precio variable según zona)

Tasas por Depósito en vertedero (según Ayuntamiento)

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 INSTALACIONES</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 11.04 TELECOMUNICACIONES</b>						
<b>APARTADO ICT1 RTV</b>						
<b>SUBAPARTADO ICT1.1 Captación de señales RTV</b>						
ICT1.1.1	U		Antena FM			
			Suministro e instalación de antena FM. Medida la unidad instalada.			
ICT1.1.1.1	1,000	U	Antena FM	10,92	10,92	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500	H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
ICT1.1.2	U		Antena radio digital DAB			
			Suministro e instalación de antena digital DAB. Medida la unidad instalada.			
ICT1.1.2.1	1,000	U	Antena radio digital DAB	16,11	16,11	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500	H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>26,18</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
ICT1.1.3	U		Antena UHF de 48 elementos, G=14dB, canales 21...69			
			Suministro e instalación de antena UHF. Medida la unidad instalada.			
ICT1.1.3.1	1,000	U	Antena UHF de 48 elementos	41,32	41,32	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500	H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>51,39</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
ICT1.1.4	U		Torreta autoestable de 3m			
			Suministro e instalación de torreta autoestable galvanizada. Medida la unidad instalada.			
ICT1.1.4.1	1,000	U	Torreta autoestable de 3m	44,70	44,70	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500	H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>54,77</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
ICT1.1.5	U		Mástil de 3m			
			Suministro e instalación de mástil de 3m. Medida la unidad instalada.			
ICT1.1.5.1	1,000	U	Mástil de 3m	7,78	7,78	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500	H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>17,85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
ICT1.1.6	U		Base de torreta			
			Suministro e instalación de base de torreta. Medida la unidad instalada.			
ICT1.1.6.1	1,000	U	Base de torreta	12,98	12,98	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500	H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>23,05</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS						
ICT1.1.7	M		Cable coaxial tipo C1			
			Suministro e instalación de cable coaxial. Medida la longitud instalada.			
ICT1.1.7.1	1,000	M	Cable coaxial tipo C1	0,45	0,45	
OF1	0,025	H	Oficial de primera	11,07	0,28	
OF2	0,025	H	Oficial de segunda	9,06	0,23	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>0,96</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICT1.1.8	U	Pequeño material(Tornillos, tuercas, grapas,cinta aislante ) Suministro e instalación de pequeño material. Medida la unidad instalada.			
ICT1.1.8.1	1,000 U	Pequeño material	6,50	6,50	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07		
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					8,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

ICT1.1.9	M	Cable tierra 25 mm Suministro e instalación de conductor de tierra de 25 mm <sup>2</sup> hasta equipos de cabecera. Medida la longitud instalada.			
ICT1.1.9.1	1,000 M	Cable tierra 25 mm	0,45	0,45	
OF1	0,025 H	Oficial de primera	11,07	0,28	
OF2	0,025 H	Oficial de segunda	9,06	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					0,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT1.2 Cabecera RTV

ICT1.2.1	U	Amp. monocanal para FM Suministro e instalación de amplificador monocanal para FM. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.1.1	1,000 U	Amp. monocanal para FM	43,62	43,62	
OF1	0,300 H	Oficial de primera	11,07	3,32	
OF2	0,300 H	Oficial de segunda	9,06	2,72	
TOTAL PARTIDA.....					49,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ICT1.2.2	U	Amp. monocanal para DAB, G=40dB Suministro e instalación de amplificador monocanal para FM DAB. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.2.1	1,000 U	Amp. monocanal para DAB	30,14	30,14	
OF1	0,300 H	Oficial de primera	11,07	3,32	
OF2	0,300 H	Oficial de segunda	9,06	2,72	
TOTAL PARTIDA.....					36,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

ICT1.2.3	U	Amp. monocanal para digitales (C22,28,30,31,33,40,42,46,54) Suministro e instalación de amplificador monocanal para canales Digitales. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.3.1	1,000 U	Amp. monocanal para digitales	43,49	43,49	
OF1	0,300 H	Oficial de primera	11,07	3,32	
OF2	0,300 H	Oficial de segunda	9,06	2,72	
TOTAL PARTIDA.....					49,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

ICT1.2.4	U	Fuente de Alimentación Suministro e instalación de fuente de alimentación. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.4.1	1,000 U	Fuente de Alimentación	30,13	30,13	
OF1	0,300 H	Oficial de primera	11,07	3,32	
OF2	0,300 H	Oficial de segunda	9,06	2,72	
TOTAL PARTIDA.....					36,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

ICT1.2.5	U	Mezclador doble transparente 47-2.150 MHz Suministro e instalación de mezclador de señal doble. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.5.1	1,000 U	Mezclador doble transparente	6,99	6,99	
OF1	0,300 H	Oficial de primera	11,07	3,32	
OF2	0,300 H	Oficial de segunda	9,06	2,72	
TOTAL PARTIDA.....					13,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICT1.2.6	U	Marco soporte, alimentador + 10 módulos Suministro e instalación de marco soporte. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.6.1	1,000 U	Marco soporte, alimentador + 10 módulos			
OF1	0,500 H	Oficial de primera			
OF2	0,500 H	Oficial de segunda			
			9,06	4,53	
TOTAL PARTIDA.....					11,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
ICT1.2.7	U	Puentes de interconexión Suministro e instalación de puentes de interconexión. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.7.1	1,000 U	Puente de interconexión	0,63	0,63	
OF1	0,015 H	Oficial de primera	11,07	0,17	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda	9,06	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					0,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
ICT1.2.8	U	Cargas adaptadoras Suministro e instalación de cargas adaptadoras. Medida la unidad instalada.			
ICT1.2.8.1	1,000 U	Carga adaptadora	0,52	0,52	
OF1	0,015 H	Oficial de primera	11,07	0,17	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda	9,06	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					0,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
SUBAPARTADO ICT1.3 Red de distribución					
ICT1.3.2	M	Cable para troncales TR-165 Suministro e instalación de cable coaxial. Medida la longitud instalada.			
ICT1.3.2.1	1,000 M	Cable coaxial TR-165	0,51	0,51	
OF1	0,030 H	Oficial de primera	11,07	0,33	
OF2	0,030 H	Oficial de segunda	9,06	0,27	
TOTAL PARTIDA.....					1,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
ICT1.3.3	M	Cable para troncales T-100 Suministro e instalación de cable coaxial. Medida la longitud instalada.			
ICT1.3.3.1	1,000 M	Cable coaxial T-100	0,42	0,42	
OF1	0,025 H	Oficial de primera	11,07	0,28	
OF2	0,025 H	Oficial de segunda	9,06	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					0,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
ICT1.3.4	U	Central amplificadora de línea Suministro e instalación de central amplificadora de línea. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.4.1	1,000 U	Central amplificadora de línea	91,59	91,59	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500 H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
TOTAL PARTIDA.....					101,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
ICT1.3.6	U	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro Suministro e instalación de pequeño material. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.6.1	1,000 U	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,29	0,29	
OF1	0,050 H	Oficial de primera	11,07	0,55	
OF2	0,050 H	Oficial de segunda	9,06	0,45	
TOTAL PARTIDA.....					1,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICT1.3.7	U	Resistencia adaptadora 75 ohmios			
		Suministro e instalación de resistencia adaptadora 75 ohmios. Medida la unidad instalada			
ICT1.3.7.1	1,000 U	Resistencia adaptadora 75 ohmios			
OF1	0,015 H	Oficial de primera			
OF2	0,015 H	Oficial de segunda			
			9,06	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					0,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ICT1.3.8	U	Repartidor de dos salidas			
		Suministro e instalación de distribuidor de 2 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.8.1	1,000 U	Repartidor de dos salidas			
OF1	0,440 H	Oficial de primera			
OF2	0,340 H	Oficial de segunda			
			2,11	2,11	
			11,07	4,87	
			9,06	3,08	
TOTAL PARTIDA.....					10,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SEIS CÉNTIMOS

ICT1.3.9	U	Repartidor de tres salidas			
		Suministro e instalación de distribuidor de 3 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.9.1	1,000 U	Repartidor de tres salidas			
OF1	0,540 H	Oficial de primera			
OF2	0,440 H	Oficial de segunda			
			3,37	3,37	
			11,07	5,98	
			9,06	3,99	
TOTAL PARTIDA.....					13,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ICT1.3.10	U	Repartidor de cuatro salidas			
		Suministro e instalación de distribuidor de 4 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.10.1	1,000 U	Repartidor de cuatro salidas			
OF1	0,640 H	Oficial de primera			
OF2	0,540 H	Oficial de segunda			
			4,08	4,08	
			11,07	7,08	
			9,06	4,89	
TOTAL PARTIDA.....					16,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

ICT1.3.11	U	Repartidor de seis salidas			
		Suministro e instalación de distribuidor de 6 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.11.1	1,000 U	Repartidor de seis salidas			
OF1	0,740 H	Oficial de primera			
OF2	0,640 H	Oficial de segunda			
			5,44	5,44	
			11,07	8,19	
			9,06	5,80	
TOTAL PARTIDA.....					19,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

ICT1.3.12	U	Repartidor de ocho salidas			
		Suministro e instalación de distribuidor de 8 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.12.1	1,000 U	Repartidor de ocho salidas			
OF1	0,840 H	Oficial de primera			
OF2	0,740 H	Oficial de segunda			
			6,64	6,64	
			11,07	9,30	
			9,06	6,70	
TOTAL PARTIDA.....					22,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ICT1.3.13	U	Derivador de 4 vías			
		Suministro e instalación de derivador de 4 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.13.1	1,000 U	Derivador de 4 vías			
OF1	0,740 H	Oficial de primera			
OF2	0,640 H	Oficial de segunda			
			3,98	3,98	
			11,07	8,19	
			9,06	5,80	
TOTAL PARTIDA.....					17,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICT1.3.14	U	Derivador de 6 vías Suministro e instalación de derivador de 6 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.14.1	1,000 U	Derivador de 6 vías			
OF1	0,840 H	Oficial de primera			
OF2	0,740 H	Oficial de segunda			
				9,06	6,70
TOTAL PARTIDA.....					20,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

ICT1.3.15	U	Derivador de 8 vías Suministro e instalación de derivador de 8 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.3.15.1	1,000 U	Derivador de 8 vías	5,03	5,03	
OF1	0,940 H	Oficial de primera	11,07	10,41	
OF2	0,840 H	Oficial de segunda	9,06	7,61	
TOTAL PARTIDA.....					23,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT1.4 Punto acceso usuario RTV y red de dispersión

ICT1.4.1	M	Cable coaxial de R.S. a PTR T-100 Suministro e instalación de cable coaxial. Medida la longitud instalada.			
ICT1.4.1.1	1,000 M	Cable coaxial T-100	0,42	0,42	
OF1	0,025 H	Oficial de primera	11,07	0,28	
OF2	0,025 H	Oficial de segunda	9,06	0,23	
TOTAL PARTIDA.....					0,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ICT1.4.2	U	Resistencias de 75 ohmios Suministro e instalación de resistencia de 75 ohmios. Medida la unidad instalada.			
ICT1.4.2.1	1,000 U	Resistencias de 75 ohmios	0,03	0,03	
OF1	0,015 H	Oficial de primera	11,07	0,17	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda	9,06	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					0,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ICT1.4.3	U	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro Suministro e instalación de pequeño material. Medida la unidad instalada.			
ICT1.4.3.1	1,000 U	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,29	0,29	
OF1	0,050 H	Oficial de primera	11,07	0,55	
OF2	0,050 H	Oficial de segunda	9,06	0,45	
TOTAL PARTIDA.....					1,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

ICT1.4.4	U	Punto de acceso al usuario 1 salida Suministro e instalación de punto de acceso a usuario de 1 salida. Medida la unidad instalada.			
ICT1.4.4.1	1,000 U	Punto de acceso al usuario 1 salida	1,21	1,21	
OF1	0,200 H	Oficial de primera	11,07	2,21	
OF2	0,200 H	Oficial de segunda	9,06	1,81	
TOTAL PARTIDA.....					5,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

ICT1.4.5	U	Punto de acceso al usuario 2 salidas Suministro e instalación de punto de acceso a usuario de 2 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.4.5.1	1,000 U	Punto de acceso al usuario 2 salidas	3,07	3,07	
OF1	0,250 H	Oficial de primera	11,07	2,77	
OF2	0,250 H	Oficial de segunda	9,06	2,27	
TOTAL PARTIDA.....					8,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICT1.4.6	U	Punto de acceso al usuario 3 salidas			
		Suministro e instalación de punto de acceso a usuario de 3 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.4.6.1	1,000 U	Punto de acceso al usuario 3 salidas	3,67	3,67	
OF1	0,300 H	Oficial de primera	11,07	3,32	
OF2	0,300 H	Oficial de segunda		9,06	2,72
TOTAL PARTIDA.....					9,71

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

ICT1.4.7	U	Punto de acceso al usuario 4 salidas			
		Suministro e instalación de punto de acceso a usuario de 4 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT1.4.7.1	1,000 U	Punto de acceso al usuario 4 salidas	4,28	4,28	
OF1	0,350 H	Oficial de primera	11,07	3,87	
OF2	0,350 H	Oficial de segunda		9,06	3,17
TOTAL PARTIDA.....					11,32

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT1.5 Red interior de usuario de RTV

ICT1.5.1	U	Tomas de RTV con embellecedor			
		Suministro e instalación de base de acceso terminal (toma). Medida la unidad instalada.			
ICT1.5.1.1	1,000 U	Tomas de RTV con embellecedor	3,76	3,76	
OF1	0,300 H	Oficial de primera	11,07	3,32	
TOTAL PARTIDA.....					7,08

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

ICT1.5.2	M	Cable coaxial desde RTR a toma T-100			
		Suministro e instalación de cable coaxial. Medida la longitud instalada.			
ICT1.5.2.1	1,000 M	Cable coaxial T-100	0,42	0,42	
OF1	0,025 H	Oficial de primera	11,07	0,28	
OF2	0,025 H	Oficial de segunda		9,06	0,23
TOTAL PARTIDA.....					0,93

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ICT1.5.3	U	Material de sujeción			
		Suministro e instalación de material de sujeción. Medida la unidad instalada.			
ICT1.5.3.1	1,000 U	Material de sujeción	0,07	0,07	
OF1	0,015 H	Oficial de primera	11,07	0,17	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda		9,06	0,14
TOTAL PARTIDA.....					0,38

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO ICT3 CABLE TRENZADO</b>					
<b>SUBAPARTADO ICT3.1 Registro principal</b>					
ICT3.1.1	U	Armario en poliestireno antichoque			
Suministro e instalación de armario de poliestireno. Medida la unidad instalada.					
ICT3.1.1.1	1,000 U	Armario en poliestireno antichoque	60,79	60,79	
OF1	4,000 H	Oficial de primera	11,07	44,28	
OF2	2,000 H	Oficial de segunda	9,06	18,12	

TOTAL PARTIDA ..... 123,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

ICT3.1.2	U	Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra			
Suministro e instalación de panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra. Medida la unidad instalada.					
ICT3.1.2.1	1,000 U	Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra	5,13	5,13	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	

TOTAL PARTIDA ..... 11,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ICT3.1.3	U	Material de sujeción			
Suministro e instalación de material de sujeción. Medida la unidad instalada.					
ICT3.1.3.1	1,000 U	Material de sujeción	0,63	0,63	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	

TOTAL PARTIDA ..... 2,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT3.2 Red de distribución

ICT3.2.1	M	Cable de 4 pares UTP			
Suministro e instalación de cable de 4 pares UTP. Medida la longitud instalada.					
ICT3.2.1.1	1,000 M	Cable de 4 pares UTP	0,44	0,44	
OF1	0,015 H	Oficial de primera	11,07	0,17	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda	9,06	0,14	

TOTAL PARTIDA ..... 0,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

ICT3.2.2	U	Conectores RJ45			
Suministro e instalación de conectores RJ45. Medida la unidad instalada.					
ICT3.2.2.1	1,000 U	Conectores RJ45	4,03	4,03	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	

TOTAL PARTIDA ..... 5,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBAPARTADO ICT3.3 Punto acceso usuario y red dispersión</b>						
ICT3.3.1		U	Roseta de terminación de red			
			Suministro e instalación de roseta de terminación de red. Medida la unidad instalada.			
ICT3.3.1.1	1,000	U	Roseta de terminación de red	3,44	3,44	
OF1	0,100	H	Oficial de primera	11,07	1,11	

TOTAL PARTIDA..... 4,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>SUBAPARTADO ICT3.3.2</b>						
ICT3.3.2		U	Multiplexores pasivos de 8 salidas			
			Suministro e instalación de multiplexor pasivo de 8 salidas. Medida la unidad instalada.			
ICT3.3.2.1	1,000	U	Multiplexores pasivos de 8 salidas	2,72	2,72	
OF1	0,400	H	Oficial de primera	11,07	4,43	

TOTAL PARTIDA..... 7,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT3.4 Toma de usuario y red interior

<b>SUBAPARTADO ICT3.4.1</b>						
ICT3.4.1		U	Toma RJ45 con embellecedor			
			Suministro e instalación de toma RJ45 incluido embellecedor. Medida la unidad instalada.			
ICT3.4.1.1	1,000	U	Toma RJ45 con embellecedor	3,77	3,77	
OF1	0,250	H	Oficial de primera	11,07	2,77	

TOTAL PARTIDA..... 6,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>SUBAPARTADO ICT3.4.2</b>						
ICT3.4.2		M	Cable de 4 pares UTP categoría 6 desde RTR a toma			
			Suministro e instalación de cable de 4 pares UTP categoría 6. Medida la longitud instalada.			
ICT3.4.2.1	1,000	M	Cable de 4 pares UTP categoría 6 desde RTR a toma	0,35	0,35	
OF1	0,015	H	Oficial de primera	11,07	0,17	
OF2	0,015	H	Oficial de segunda	9,06	0,14	

TOTAL PARTIDA..... 0,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>SUBAPARTADO ICT3.4.3</b>						
ICT3.4.3		U	Material de sujeción			
			Suministro e instalación de material de sujeción. Medida la unidad instalada.			
ICT3.4.3.1	1,000	U	Material de sujeción	0,07	0,07	
OF1	0,100	H	Oficial de primera	11,07	1,11	
OF2	0,100	H	Oficial de segunda	9,06	0,91	

TOTAL PARTIDA..... 2,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO ICT5 FIBRA ÓPTICA</b>					
<b>SUBAPARTADO ICT5.1 Registro principal</b>					
ICT5.1.1	U	Armario en poliestireno antichoque			
ICT5.1.1.1	1,000 U	Armario en poliestireno antichoque	60,79	60,79	
OF1	4,000 H	Oficial de primera	11,07	44,28	
OF2	2,000 H	Oficial de segunda	9,06	18,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>123,19</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
ICT5.1.2	U	Panel de conexión de 24 conectores dobles con acopladores SC/APC			
ICT5.1.2.1	1,000 U	Panel de conexión de 24 conectores dobles con acopladores SC/APC	60,39	60,39	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>66,84</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
ICT5.1.3	U	Material de sujeción			
ICT5.1.3.1	1,000 U	Material de sujeción	0,63	0,63	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,65</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>SUBAPARTADO ICT5.2 Red de distribución</b>					
ICT5.2.2	M	Cable de 2 FO monomodo Suministro e instalación de cable de 2 FO monomodo. Medida la unidad instalada.			
ICT5.2.2.1	1,000 M	Cable de 2 FO monomodo	0,60	0,60	
OF1	0,015 H	Oficial de primera	11,07	0,17	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda	9,06	0,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
ICT5.2.3	U	Pigtail monomodo 9/125 1 mt terminación SC/APC Suministro e instalación de Pigtail monomodo 9/125 de 1mtrs. terminación SC/APC. Medida la unidad instalada.			
ICT5.2.3.1	1,000 U	Pigtail monomodo 9/125 1 mt terminación SC/APC	8,87	8,87	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,98</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
ICT5.2.4	U	Caja de segregación de 8 fibras ópticas Suministro e instalación de caja de segregación de 8 fibras. Medida la unidad instalada.			
ICT5.2.4.1	1,000 U	Caja de segregación de 8 fibras ópticas	15,73	15,73	
OF1	0,250 H	Oficial de primera	11,07	2,77	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,41</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBAPARTADO ICT5.3 Punto acceso usuario y red dispersión</b>					
ICT5.3.2	U	Roseta de terminación de red			
		Suministro e instalación de roseta de terminación de red. Medida la unidad instalada.			
ICT5.3.2.1	1,000 U	Roseta de terminación de red	7,55	7,55	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## APARTADO ICT6 INFRAESTRUCTURA

### SUBAPARTADO ICT6.1 Canalización conexión con operadores

ICT6.1.1	M	Zanja			
		Suministro e instalación de zanja. Medida la longitud instalada.			
ICT6.1.1.1	1,000 M	Zanja	5,79	5,79	
OF1	0,150 H	Oficial de primera	11,07	1,66	
OF2	0,250 H	Oficial de segunda	9,06	2,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

ICT6.1.2	M	Tubos de PVC de 63mm de diámetro			
		Suministro e instalación de tubo de PVC de 63mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.1.2.1	1,000 M	Tubos de PVC de 63mm de diámetro	0,32	0,32	
OF1	0,080 H	Oficial de primera	11,07	0,89	
OF2	0,050 H	Oficial de segunda	9,06	0,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ICT6.1.3	M	Cinta señalizadora			
		Suministro e instalación de cinta señalizadora. Medida la longitud instalada.			
ICT6.1.3.1	1,000 M	Cinta señalizadora	0,03	0,03	
OF1	0,020 H	Oficial de primera	11,07	0,22	
OF2	0,020 H	Oficial de segunda	9,06	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

### SUBAPARTADO ICT6.2 Canalización externa y de enlace inferior

ICT6.2.2	U	Arqueta de acometida 60x60x80cm			
		Suministro e instalación de arqueta. Medida la unidad instalada.			
ICT6.2.2.1	1,000 U	Arqueta de acometida 60x60x80cm	171,10	171,10	
OF1	1,300 H	Oficial de primera	11,07	14,39	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>185,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ICT6.2.7	M	Canalización exterior de 6 tubos de 63mm			
		Suministro e instalación de tubos de PVC de 63mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.2.7.1	1,000 M	Canalización exterior de 6 tubos de 63mm	3,93	3,93	
OF1	0,190 H	Oficial de primera	11,07	2,10	
OF2	0,140 H	Oficial de segunda	9,06	1,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

ICT6.2.8	U	Registro de enlace de 45x45x15cm			
		Suministro e instalación de registro de enlace. Medida la unidad instalada.			
ICT6.2.8.1	1,000 U	Registro de enlace de 45x45x15cm	17,62	17,62	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500 H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>27,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICT6.2.13	M	Canalización de enlace de 6 tubos de 50mm			
		Suministro e instalación de tubos de PVC de 50mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.2.13.1	1,000 M	Canalización de enlace de 6 tubos de 50mm			
OF1	0,190 H	Oficial de primera			
OF2	0,140 H	Oficial de segunda			
			9,06	1,27	
TOTAL PARTIDA.....					6,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT6.3 Canalización externa y de enlace superior

ICT6.3.1	M	Canalización de 2 tubos de PVC de 40 mm			
		Suministro e instalación de tubos de PVC de 40mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.3.1.1	1,000 M	Canalización de 2 tubos de PVC de 40 mm	0,80	0,80	
OF1	0,140 H	Oficial de primera	11,07	1,55	
OF2	0,090 H	Oficial de segunda	9,06	0,82	
TOTAL PARTIDA.....					3,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

ICT6.3.2	U	Registro de enlace			
		Suministro e instalación de registro de enlace. Medida la unidad instalada.			
ICT6.3.2.1	1,000 U	Registro de enlace	65,42	65,42	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500 H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
TOTAL PARTIDA.....					75,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ICT6.3.3	U	Grapas para fijación			
		Suministro e instalación de grapas para fijación. Medida la unidad instalada.			
ICT6.3.3.1	1,000 U	Grapas para fijación	0,60	0,60	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					2,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT6.4 Canalización principal

ICT6.4.22	M	Bandeja de dimensiones 60x400mm			
		Suministro e instalación de bandeja de 400x60mm incluyendo soportes y demás material para su instalación. Medida la longitud instalada.			
ICT6.4.22.1	1,000 M	Bandeja de dimensiones 60x400mm	8,76	8,76	
OF1	0,250 H	Oficial de primera	11,07	2,77	
OF2	0,200 H	Oficial de segunda	9,06	1,81	
TOTAL PARTIDA.....					13,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ICT6.4.24	U	Registro secundario 70x50x15cm			
		Suministro e instalación de registro secundario. Medida la unidad instalada.			
ICT6.4.24.1	1,000 U	Registro secundario 70x50x15cm	21,13	21,13	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500 H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
TOTAL PARTIDA.....					31,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

ICT6.4.25	U	Registro secundario 55X100X15cm			
		Suministro e instalación de registro secundario. Medida la unidad instalada.			
ICT6.4.25.1	1,000 U	Registro secundario 55X100X15cm	21,13	21,13	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
OF2	0,500 H	Oficial de segunda	9,06	4,53	
TOTAL PARTIDA.....					31,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICT6.4.27	U	Registro en techo 45x45x15cm			
		Suministro e instalación de registro en techo de planta. Medida la unidad instalada.			
ICT6.4.27.1	1,000 U	Registro en techo de sótano 45x45x15cm			
OF1	0,500 H	Oficial de primera			
OF2	0,500 H	Oficial de segunda			
			9,06	4,53	
TOTAL PARTIDA.....					28,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT6.5 Canalización secundaria

ICT6.5.1	M	Canalización de 3 tubos de 25 mm			
		Suministro e instalación de tubos de PVC de 25mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.5.1.1	1,000 M	Canalización de 3 tubos de 25 mm		0,22	0,22
OF1	0,100 H	Oficial de primera		11,07	1,11
OF2	0,100 H	Oficial de segunda		9,06	0,91
TOTAL PARTIDA.....					2,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT6.6 Registro de Terminación de Red

ICT6.6.1	U	Registro de Terminación de Red de 500x600x80m			
		Suministro e instalación de registro de terminación de red en interior de vivienda de forma empotrada, de dimensiones 500x600x80mm y dotada de dos bases de enchufe Schuko. Medida la unidad instalada.			
ICT6.6.1.1	1,000 U	Registro de Terminación de Red de 500x600x80m		24,08	24,08
OF1	0,500 H	Oficial de primera		11,07	5,54
OF2	0,500 H	Oficial de segunda		9,06	4,53
TOTAL PARTIDA.....					34,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

ICT6.6.2	U	Material de sujeción			
		Suministro e instalación de material de sujeción. Medida la unidad instalada.			
ICT6.6.2.1	1,000 U	Material de sujeción		0,63	0,63
OF1	0,100 H	Oficial de primera		11,07	1,11
OF2	0,100 H	Oficial de segunda		9,06	0,91
TOTAL PARTIDA.....					2,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO ICT6.7 Canalización interior de Cable Trenzado

ICT6.7.1	M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm de diámetro			
		Suministro e instalación de tubo de PVC de 20mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.7.1.1	1,000 M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm de diámetro		0,08	0,08
OF1	0,010 H	Oficial de primera		11,07	0,11
OF2	0,010 H	Oficial de segunda		9,06	0,09
TOTAL PARTIDA.....					0,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

ICT6.7.2	U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm			
		Suministro e instalación de caja de registro de toma. Medida la unidad instalada.			
ICT6.7.2.1	1,000 U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm		0,21	0,21
OF1	0,100 H	Oficial de primera		11,07	1,11
OF2	0,100 H	Oficial de segunda		9,06	0,91
TOTAL PARTIDA.....					2,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBPARTADO ICT6.8 Canalización interior de Cable Coaxial</b>					
ICT6.8.1	M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm de diámetro			
		Suministro e instalación de tubo de PVC de 20mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.8.1.1	1,000 M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm de diámetro	0,08	0,08	
OF1	0,010 H	Oficial de primera	11,07	0,11	
OF2	0,010 H	Oficial de segunda	9,06	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					0,28

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>SUBPARTADO ICT6.8.2</b>					
ICT6.8.2	U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm			
		Suministro e instalación de caja de registro de toma. Medida la unidad instalada.			
ICT6.8.2.1	1,000 U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm	0,21	0,21	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					2,23

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>SUBPARTADO ICT6.9 Canalización interior de RTV</b>					
ICT6.9.1	M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm. de diámetro			
		Suministro e instalación de tubo de PVC de 20mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.9.1.1	1,000 M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm	0,08	0,08	
OF1	0,010 H	Oficial de primera	11,07	0,11	
OF2	0,010 H	Oficial de segunda	9,06	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					0,28

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>SUBPARTADO ICT6.9.2</b>					
ICT6.9.2	U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm			
		Suministro e instalación de caja de registro de toma. Medida la unidad instalada.			
ICT6.9.2.1	1,000 U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm	0,21	0,21	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					2,23

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>SUBPARTADO ICT6.10 Canalización interior de Toma Configurable</b>					
ICT6.10.1	M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm. de diámetro			
		Suministro e instalación de tubo de PVC de 20mm de diámetro. Medida la longitud instalada.			
ICT6.10.1.1	1,000 M	Tubo de PVC coarugado de 20 mm. de diámetro	0,08	0,08	
OF1	0,010 H	Oficial de primera	11,07	0,11	
OF2	0,010 H	Oficial de segunda	9,06	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					0,28

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>SUBPARTADO ICT6.10.2</b>					
ICT6.10.2	U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm			
		Suministro e instalación de caja de registro de toma. Medida la unidad instalada.			
ICT6.10.2.1	1,000 U	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm	0,21	0,21	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
OF2	0,100 H	Oficial de segunda	9,06	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					2,23

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBAPARTADO ICT6.11 Recintos de instalaciones</b>					
ICT6.11.1	U	Recinto Telecomunicaciones			
		Suministro e instalación de recinto de telecomunicaciones, puerta metálica de 80 de RF=60. Medida la unidad instalada.			
ICT6.11.1.1	1,000 U	Recinto Telecomunicaciones	159,37	159,37	
OF1	1,000 H	Oficial de primera	11,07	11,07	
OF2	1,000 H	Oficial de segunda	9,06	9,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>179,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

ICT6.11.2	U	Equipamiento Recinto de Telecomunicaciones			
		Suministro e instalación de equipamiento: Acometida realizada con cable H07V de 2x25mm <sup>2</sup> + T.T. en interior de tubo flexible incluso cuadro alojando magnetotérmico PIA y diferencial de 2x40A / 30mA desde servicios generales. Pantalla estanca de 2x36W con parte proporcional de instalación e interruptor de encendido. Instalación de 2 enchufes. Se debe preveer un conducto PG29 desde cuarto de contadores eléctricos hasta RIT1 con hilo-guia para una futura instalación de un contador adicional. Se deberá instalar una canaleta de 20X6 cm con unión de conductos superiores e inferiores en forma de C. Medida la unidad instalada.			
ICT6.11.2.1	1,000 U	Equipamiento Recinto de Telecomunicaciones	101,93	101,93	
OF1	2,500 H	Oficial de primera	11,07	27,68	
OF2	2,500 H	Oficial de segunda	9,06	22,65	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>152,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

## APARTADO ICT7 AFINES

### SUBAPARTADO S05 RED INALÁMBRICA

TEL1.08.3.06		Tubo de PVC coarrugado de 25 mm para WIFI			
		Tubo flexible de 25 mm de diámetro, tipo forroplast, para transporte de cable de servicios de WiFi. Se llevará sólo 1 tubo.			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 5.3.7.3	1,000 m	Tubo de PVC corrugado de 25mm Voz, según descripción	0,17	0,17	
OF1	0,030 H	Oficial de primera	11,07	0,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

TEL1.08.3.09		Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm para WiFi			
		Caja de registro d esuperficie en techo o pared.			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 5.3.8.1	1,000 u	Caja registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm, según descripción	8,67	8,67	
OF1	0,030 H	Oficial de primera	11,07	0,33	
OF2	0,030 H	Oficial de segunda	9,06	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBPARTADO S06 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA CCTV</b>					
IT4.01.02.01	ud	Caja de apoyo 20x20x6 cm Caja estanca registrable de dimensiones 20x20x6 cm. Se utilizarán para albergar los convertidores opto-eléctricos de las cámaras externas motorizadas.			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 5.2.13.1	1,000 u	Caja de apoyo 20x20x6 cm, según descripción	13,34	13,34	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	

TOTAL PARTIDA ..... 14,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

IT4.01.02.02	ml	Tubo de PVC coarrugado de 25 mm para CCTV Tubo flexible de 25 mm de diámetro, tipo forroplast, para transporte de cable de servicios de CCTV. Se utilizarán 2 tubos de estas características para cada una de las cámaras.			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 5.3.7.3	1,000 m	Tubo de PVC corrugado de 25mm Voz, según descripción	0,17	0,17	
OF1	0,030 H	Oficial de primera	11,07	0,33	

TOTAL PARTIDA ..... 0,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

IT4.01.02.04	ud	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm para CCTV Caja de registro de toma RJ45, incluyendo la partida: - Caja de empotrar univ ersal - Marco, placa, soporte de conectores, embellecedor y resto de elementos que componen el mecanismo, exceptuando el conector RJ45.			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 5.3.8.1	1,000 u	Caja registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm, según descripción	8,67	8,67	
OF1	0,030 H	Oficial de primera	11,07	0,33	
OF2	0,030 H	Oficial de segunda	9,06	0,27	

TOTAL PARTIDA ..... 9,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## SUBPARTADO S07 MEGAFONÍA

IT3.02.04	ml	Tubo de PVC coarrugado de 25 mm para Megafonía Tubo flexible de 25 mm de diámetro, tipo forroplast, para transporte de cable de servicios de Megafonía.			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 5.3.7.3	1,000 m	Tubo de PVC corrugado de 25mm Voz, según descripción	0,17	0,17	
OF1	0,030 H	Oficial de primera	11,07	0,33	

TOTAL PARTIDA ..... 0,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBPARTADO S09 PORTERO AUTOMÁTICO</b>						
TEL 8.1.1		ud	Modulo Audio W VDS color Skyline o similar			
			Modulo Audio W VDS color Skyline o similar			
			Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativ a.			
PIN 8.1.1.1	1,000	ud	Modulo Audio W VDS color Skyline o similar	76,83	76,83	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
TOTAL PARTIDA .....						82,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS						
TEL 8.1.2		ud	Teclado Direct Duox/Bus2/VDS W Skyline o similar			
			Teclado Direct Duox/Bus2/VDS W Skyline o similar			
			Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativ a.			
PIN 8.1.2.1	1,000	ud	Teclado Direct Duox/Bus2/VDS W Skyline o similar	122,82	122,82	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
TOTAL PARTIDA .....						128,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
TEL 8.1.3		ud	Tarjetero Panorámico W Skyline o similar			
			Tarjetero Panorámico W Skyline o similar			
			Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativ a.			
PIN 8.1.3.1	1,000	ud	Tarjetero Panorámico W Skyline o similar	35,53	35,53	
OF1	0,500	H	Oficial de primera	11,07	5,54	
TOTAL PARTIDA .....						41,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
TEL 8.1.4		ud	Marco Skyline 4V S5 o similar			
			Marco Skyline 4V S5 o similar			
			Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativ a.			
PIN 8.1.4.1	1,000	ud	Marco Skyline 4V S5 o similar	23,52	23,52	
OF1	0,100	H	Oficial de primera	11,07	1,11	
TOTAL PARTIDA .....						24,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS						
TEL 8.1.5		ud	Cable conexión Skyline VDS/Bus2 6H			
			Cable conexión Skyline VDS/Bus2 6H			
			Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativ a.			
PIN 8.1.5.1	1,000	ud	Cable conexión Skyline VDS/Bus2 6H	4,05	4,05	
OF1	0,100	H	Oficial de primera	11,07	1,11	
TOTAL PARTIDA .....						5,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
TEL 8.1.6		ud	Juego separadores cajas empotrar. City o similar			
			Juego separadores cajas empotrar. City o similar			
			Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativ a.			
PIN 8.1.6.1	1,000	ud	Juego separadores cajas empotrar. City o similar	1,47	1,47	
OF1	0,100	H	Oficial de primera	11,07	1,11	
TOTAL PARTIDA .....						2,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TEL 8.1.7	ud	Caja de empotrar city s5 o similar Caja de empotrar city s5 o similar			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 8.1.7.1	1,000 ud	Caja de empotrar city s5 o similar	12,54	12,54	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
TOTAL PARTIDA .....					13,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TEL 8.1.8	ud	Conserjería Citymax VDS o similar Conserjería Citymax VDS o similar			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 8.1.8.1	1,000 ud	Conserjería Citymax VDS o similar	478,19	478,19	
OF1	0,100 H	Oficial de primera	11,07	1,11	
TOTAL PARTIDA .....					479,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

TEL 8.1.9	ud	Modulo conexión conserjería VDS o similar Modulo conexión conserjería VDS o similar			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 8.1.9.1	1,000 ud	Modulo conexión conserjería VDS o similar	51,22	51,22	
OF1	0,200 H	Oficial de primera	11,07	2,21	
TOTAL PARTIDA .....					53,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

TEL 8.1.13	ud	Alimentador DIN6 100-240VAC/18VDC-3.5A Alimentador DIN6 100-240VAC/18VDC-3.5A			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 8.1.13.1	1,000 ud	Alimentador DIN6 100-240VAC/18VDC-3.5A	67,42	67,42	
OF1	0,200 H	Oficial de primera	11,07	2,21	
TOTAL PARTIDA .....					69,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

TEL 8.1.14	ud	Telefono LOFT VDS Basic o similar Telefono LOFT VDS Basic o similar			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 8.1.14.1	1,000 ud	Telefono LOFT VDS Basic o similar	17,51	17,51	
OF1	0,200 H	Oficial de primera	11,07	2,21	
TOTAL PARTIDA .....					19,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

TEL 8.1.16	ud	Abrepuertas Abrepuertas			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 8.1.11.1	1,000 ud	Abrepuertas	8,23	8,23	
OF1	0,500 H	Oficial de primera	11,07	5,54	
TOTAL PARTIDA .....					13,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TEL 8.1.17	ud	Alimentador para el abrepuertas Alimentador para el abrepuertas			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
TEL 8.1.12.1	1,000 ud	Alimentador para el abrepuertas	8,23	8,23	
OF1	0,200 H	Oficial de primera	11,07	2,21	
TOTAL PARTIDA .....					10,44

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

TEL 8.3.2	ml	Cable 3 hilos Cable UTP CAT5			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 8.3.2.1	1,000 ml	Cable UTP CAT5	0,18	0,18	
OF1	0,020 H	Oficial de primera	11,07	0,22	
TOTAL PARTIDA .....					0,40

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## SUBAPARTADO S21 EFICIENCIA ENERGÉTICA

TEL 21.1.14	ml	Cable apantallado (lh) Cable apantallado Libre de Halógenos para el Bus. Dispone de dos pares trenzados, de los cuales se utiliza uno de ellos y el otro queda de reserva. Se suministra en cantidades múltiples de 100 mts. Su utilización garantiza las distancias de transmisión del bus. Marca y modelo: ABB 9684 LH o similar			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.1.9.1	1,000	Cable apantallado (lh)	0,73	0,73	
OF1	0,015 H	Oficial de primera	11,07	0,17	
TOTAL PARTIDA .....					0,90

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

TEL 21.1.3	ml	Cable 2x1mm Manguera de 2x1mm de cable de cobre de 450/750V de aislamiento y denominación cero halógenos 07Z1-K bajo tubo de PVC flexible cero halógenos en montaje empotrado, de 16mm de diámetro, incluso p.p. cajas de derivación, y pequeño material			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.1.3.1	1,000 u	Cable 2x1mm	0,22	0,22	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda	9,06	0,14	
TOTAL PARTIDA .....					0,36

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

TEL 21.1.5	ml	Tubo corrugado Tubo corrugado de 20mm			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.1.5.1	1,000 u	Tubo corrugado	0,20	0,20	
OF2	0,015 H	Oficial de segunda	9,06	0,14	
TOTAL PARTIDA .....					0,34

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

TEL 21.1.6	ud	Fuente alimentación con filtro 640mA, DIN Fuente de alimentación con filtro 640 mA, perfil DIN 7 módulos. Esta fuente de alimentación dispone de conexión frontal al bus (además de conexión delantera a 29 V DC sin filtro) Marca y modelo: ABB SV/S 30.640.5 o similar			
		Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.1.6.1	1,000 u	Fuente alimentación con filtro 640mA, DIN	177,38	177,38	
O01OB4	1,000 h	Técnico programador	44,83	44,83	
OF1	1,000 H	Oficial de primera	11,07	11,07	
TOTAL PARTIDA .....					233,28

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TEL 21.1.7	ud	Protector frente a sobretensiones Protege los componentes del bus contra sobretensiones Marca y modelo: ABB US/E 1 o similar Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.1.7.1	1,000 u	Protector frente a sobretensiones	29,78	29,78	
OF1	1,000 H	Oficial de primera	11,07	11,07	
TOTAL PARTIDA .....					40,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TEL 21.1.8	ud	IP interface Interfaz IP para acceso remoto y posibilitar la integración con otros edificios. Marca y modelo: ABB IPS/S 2.1 o similar Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.1.8.1	1,000 u	IP interface	116,02	116,02	
O01OB4	0,740 h	Técnico programador	44,83	33,17	
OF1	1,000 H	Oficial de primera	11,07	11,07	
TOTAL PARTIDA .....					160,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

TEL 21.1.9	ud	Homelynk gateway homeLYnk permite visualizar y controlar la instalación KNX en cualquier plataforma, ya sea PC, tablet o Smartphone. La visualización es totalmente configurable por el integrador, pudiendo colocar planos, fotos y añadir iconos para funciones de iluminación, persianas, climatización o cualquier función disponible en KNX. homeLYnk dispone de la posibilidad de generar gráficos con históricos de consumos, temperaturas o cualquier variable disponible en la instalación hasta de 10 años, pudiendo mostrar la información del día, mes o año elegido e incluso hacer comparativas entre diferentes fechas. Dispone de una memoria interna de 4 Gb ampliable por el puerto USB. Es posible extraer la información en csv, enviarla por email o incluso subirla a un servidor ftp. También soporta múltiples protocolos de comunicación tales como KNX, KNX IP, Modbus RTU, Modbus TCP, BACNET IP y DMX, lo que nos permite por ejemplo la integración con centrales de medida con comunicación Modbus o con la plataforma SmartStruxure. Que sumado al controlador programable que incorpora con la posibilidad de implementar lógica de alto nivel, es la solución ideal para cualquier tipo de instalación, tanto residencial como pequeño y mediano terciario. Además es posible supervisar cámaras IP e incluye control horario donde el usuario puede configurar diferentes eventos en función del día de la semana y la hora del día, pudiendo añadir días festivos o vacaciones.  Nota: se dará servicio de Internet a través del ADSL sobre la línea de teléfono del ascensor.  Marca y Modelo: Homelynk de Schneider  Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
TEL 21.1.9.1	1,000 u	Eib port LAN gateway	664,02	664,02	
O01OB4	16,000 h	Técnico programador	44,83	717,28	
OF1	5,000 H	Oficial de primera	11,07	55,35	
TOTAL PARTIDA .....					1.436,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TEL 21.1.12	ud	Actuador 4S, 16 A (ACA), (4 MÓD.) Actuador Interruptor 4 salidas, 16 A (AC1), perfil DIN 4 módulos. Alimentación de 24 V CC a través del Bus. 4 salidas 16 A AC1. Temperatura de funcionamiento de todos los aparatos de -5°C a 45 °C. Marca y modelo: ABB SA/S 4.16.1 o similar Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.1.12.1	1,000 u	Actuador 4S, 16 A (ACA), (4 MÓD.)	134,17	134,17	
O01OB4	0,350 h	Técnico programador	44,83	15,69	
OF1	2,000 H	Oficial de primera	11,07	22,14	
TOTAL PARTIDA .....					172,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TEL 21.2.2	ud	Entrada binaria 4 canales Sensor interface para pulsadores, 4 canales Alimentación: 24V C.C. a través del bus. Escanea los contactos externos conectados a 9638.1 para control de electroválvulas (clima). Salidas a diodos led para señalización. Cables de conexión hasta 10m. Temp. funcionamiento: -5C° a 45C° Marca y modelo: ABB US/U 4.2 o similar Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.2.2.1	1,000 m	Entrada binaria 4 canales	45,87	45,87	
O01OB4	0,250 h	Técnico programador	44,83	11,21	
OF1	1,700 H	Oficial de primera	11,07	18,82	
TOTAL PARTIDA.....					75,90

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

TEL 21.2.4	ud	Contador impulsos Este medidor de energía monofásico para montaje en riel DIN pertenece a la nueva generación de medidores electrónicos monofásicos. El aparato utiliza técnicas micro electrónicas, circuitos LSI y tecnologías de montaje superficial digitales y avanzadas. Cumple con los requisitos técnicos de la clase 1, la clase 2 y IEC62052-11, IEC62053-21. Mide el consumo de energía eléctrica de 50 Hz o 60 Hz de una red eléctrica AC. pantalla LCD (con retroiluminación azul) salida de impulsos LED indicador			
PIN 21.2.4.1	1,000 u	Contador impulsos	53,29	53,29	
O01OB4	0,120 h	Técnico programador	44,83	5,38	
OF1	1,000 H	Oficial de primera	11,07	11,07	
TOTAL PARTIDA.....					69,74

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

TEL 21.3.1	ud	Servidor Servidor para alojar el SCADA. Incluye teclado y pantalla. Marca y modelo: prescrita o similar Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.3.1.1	1,000 u	Servidor	391,01	391,01	
O01OB4	2,300 h	Técnico programador	44,83	103,11	
OF1	2,000 H	Oficial de primera	11,07	22,14	
TOTAL PARTIDA.....					516,26

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

TEL 21.3.2	ud	Analizador de red Analizador de Red con salida modbus para cuadro de cabecera. Incluye pasarela para integración con KNX. Marca y modelo: prescrita o similar Medida la unidad, perfectamente instalada, conexionada y probada, según indicaciones de la Dirección Facultativa.			
PIN 21.3.2.1	1,000 u	Analizador de red	214,23	214,23	
O01OB4	1,160 h	Técnico programador	44,83	52,00	
OF1	2,000 H	Oficial de primera	11,07	22,14	
TOTAL PARTIDA.....					288,37

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

TEL 21.3.3	ud	Documentación Final As Built Entrega de documentación as built: memoria descriptiva, planos en formato editable y pdf. Control de calidad, manual de mantenimiento de las instalaciones, certificados de materiales, certificados de gestión de residuos, certificado de tratamiento del gas R22 y otros a requerimiento de la dirección facultativa.			
PIN 21.3.7.1	1,000	Documentación Final As Built	66,40	66,40	
TOTAL PARTIDA.....					66,40

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

TEL 21.3.4	ud	Integración sistema SEDICAL Integración de los sistemas de control de SEDICAL para calefacción y climatización, con el sistema de comunicación y gestión centralizada, realizando el desarrollo de ingeniería necesario para el acoplamiento de los sistemas, interconexiónado de módulos de conversión, pruebas y puesta en funcionamiento.			
O01OB4	25,000 h	Técnico programador	44,83	1.120,75	
TOTAL PARTIDA.....					1.120,75

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS



RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1	INSTALACIONES		
1.1	TELECOMUNICACIONES		
1.1.1	RTV		
1.1.1.1	Captación de señales RTV		
1.1.1.1.1	U Antena FM ..... ( ICT1.1.1 )	1,000	20,99
1.1.1.1.2	U Antena radio digital DAB..... ( ICT1.1.2 )	1,000	26,18
1.1.1.1.3	U Antena UHF de 48 elementos, G=14dB, canales 21...69..... ( ICT1.1.3 )	1,000	51,39
1.1.1.1.4	U Torreta autoestable de 3m..... ( ICT1.1.4 )	1,000	54,77
1.1.1.1.5	U Mástil de 3m..... ( ICT1.1.5 )	1,000	17,85
1.1.1.1.6	U Base de torreta..... ( ICT1.1.6 )	1,000	23,05
1.1.1.1.7	M Cable coaxial tipo C1..... ( ICT1.1.7 )	15,000	0,96
1.1.1.1.8	U Pequeño material(Tornillos, tuercas, grapas,cinta aislante )..... ( ICT1.1.8 )	1,000	8,52
1.1.1.1.9	M Cable tierra 25 mm..... ( ICT1.1.9 )	6,000	0,96
	<b>TOTAL SUBAPARTADO 1.1.1.1</b> .....		<b>222,91</b>
1.1.1.2	Cabecera RTV		
1.1.1.2.1	U Amp. monocanal para FM ..... ( ICT1.2.1 )	1,000	49,66
1.1.1.2.2	U Amp. monocanal para DAB, G=40dB..... ( ICT1.2.2 )	1,000	36,18
1.1.1.2.3	U Amp. monocanal para digitales (C22,28,30,31,33,40,42,46,54)..... ( ICT1.2.3 )	9,000	49,53
1.1.1.2.4	U Fuente de Alimentación ..... ( ICT1.2.4 )	1,000	36,17
1.1.1.2.5	U Mezclador doble transparente 47-2.150 MHz..... ( ICT1.2.5 )	1,000	13,03
1.1.1.2.6	U Marco soporte, alimentador + 10 módulos ..... ( ICT1.2.6 )	1,000	11,98
1.1.1.2.7	U Puentes de interconexión..... ( ICT1.2.7 )	16,000	0,94
1.1.1.2.8	U Cargas adaptadoras..... ( ICT1.2.8 )	10,000	0,83
	<b>TOTAL SUBAPARTADO 1.1.1.2</b> .....		<b>616,13</b>
1.1.1.3	Red de distribución		
1.1.1.3.1	M Cable para troncales TR-165..... ( ICT1.3.2 )	250,000	1,11
1.1.1.3.2	M Cable para troncales T-100..... ( ICT1.3.3 )	200,000	0,93
1.1.1.3.3	U Central amplificadora de línea..... ( ICT1.3.4 )	2,000	101,66
1.1.1.3.4	U Pequeño material para fijación de mecanismos en registro..... ( ICT1.3.6 )	17,000	1,29
1.1.1.3.5	U Resistencia adaptadora 75 ohmios ..... ( ICT1.3.7 )	25,000	0,34
1.1.1.3.6	U Repartidor de dos salidas ..... ( ICT1.3.8 )	2,000	10,06
1.1.1.3.7	U Repartidor de tres salidas ..... ( ICT1.3.9 )	2,000	13,34
1.1.1.3.8	U Repartidor de cuatro salidas ..... ( ICT1.3.10 )	4,000	16,05
1.1.1.3.9	U Repartidor de seis salidas ..... ( ICT1.3.11 )	2,000	19,43
1.1.1.3.10	U Repartidor de ocho salidas..... ( ICT1.3.12 )	2,000	22,64
1.1.1.3.11	U Derivador de 4 vías ..... ( ICT1.3.13 )	14,000	17,97
1.1.1.3.12	U Derivador de 6 vías ..... ( ICT1.3.14 )	6,000	20,83
1.1.1.3.13	U Derivador de 8 vías ..... ( ICT1.3.15 )	6,000	23,05
	<b>TOTAL SUBAPARTADO 1.1.1.3</b> .....		<b>1.407,25</b>
1.1.1.4	Punto acceso usuario RTV y red de dispersión		
1.1.1.4.1	M Cable coaxial de R.S. a PTR T-100..... ( ICT1.4.1 )	2.000,000	0,93
1.1.1.4.2	U Resistencias de 75 ohmios ..... ( ICT1.4.2 )	3,000	0,34
1.1.1.4.3	U Pequeño material para fijación de mecanismos en registro..... ( ICT1.4.3 )	84,000	1,29
1.1.1.4.4	U Punto de acceso al usuario 1 salida ..... ( ICT1.4.4 )	3,000	5,23
1.1.1.4.5	U Punto de acceso al usuario 2 salidas..... ( ICT1.4.5 )	68,000	8,11
1.1.1.4.6	U Punto de acceso al usuario 3 salidas..... ( ICT1.4.6 )	12,000	9,71
1.1.1.4.7	U Punto de acceso al usuario 4 salidas..... ( ICT1.4.7 )	1,000	11,32
	<b>TOTAL SUBAPARTADO 1.1.1.4</b> .....		<b>2.664,39</b>
1.1.1.5	Red interior de usuario de RTV		
1.1.1.5.1	U Tomas de RTV con embellecedor..... ( ICT1.5.1 )	176,000	7,08
1.1.1.5.2	M Cable coaxial desde RTR a toma T-100..... ( ICT1.5.2 )	2.650,000	0,93
1.1.1.5.3	U Material de sujeción..... ( ICT1.5.3 )	176,000	0,38
	<b>TOTAL SUBAPARTADO 1.1.1.5</b> .....		<b>3.777,46</b>
	<b>TOTAL APARTADO 1.1.1</b> .....		<b>8.688,14</b>
1.1.2	CABLE TRENZADO		
1.1.2.1	Registro principal		
1.1.2.1.1	U Armario en poliestireno antichoque ..... ( ICT3.1.1 )	1,000	123,19
1.1.2.1.2	U Panel de conexión para 24 conectores RJ45 hembra..... ( ICT3.1.2 )	6,000	11,58
1.1.2.1.3	U Material de sujeción..... ( ICT3.1.3 )	4,000	2,65
	<b>TOTAL SUBAPARTADO 1.1.2.1</b> .....		<b>203,27</b>

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.1.2.2	Red de distribución		
1.1.2.2.1	M Cable de 4 pares UTP ..... ( ICT3.2.1 )	0,75	3.562,50
1.1.2.2.2	U Conectores RJ45 ..... ( ICT3.2.2 )	5,14	1.028,00
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.2.2.....			4.590,50
1.1.2.3	Punto acceso usuario y red dispersión		
1.1.2.3.1	U Roseta de terminación de red..... ( ICT3.3.1 )	84,000	4,55
1.1.2.3.2	U Multiplex ores pasivos de 8 salidas ..... ( ICT3.3.2 )	84,000	7,15
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.2.3.....			982,80
1.1.2.4	Toma de usuario y red interior		
1.1.2.4.1	U Toma RJ45 con embellecedor..... ( ICT3.4.1 )	372,000	6,54
1.1.2.4.2	M Cable de 4 pares UTP categoría 6 desde RTR a toma ..... ( ICT3.4.2 )	5.600,000	0,66
1.1.2.4.3	U Material de sujeción..... ( ICT3.4.3 )	372,000	2,09
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.2.4.....			6.906,36
TOTAL APARTADO 1.1.2.....			12.682,93
1.1.3	FIBRA ÓPTICA		
1.1.3.1	Registro principal		
1.1.3.1.1	U Armario en poliestireno antichoque ..... ( ICT5.1.1 )	1,000	123,19
1.1.3.1.2	U Panel de conexión de 24 conectores dobles con acopladores SC/APC..... ( ICT5.1.2 )	4,000	66,84
1.1.3.1.3	U Material de sujeción..... ( ICT5.1.3 )	4,000	2,65
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.3.1.....			401,15
1.1.3.2	Red de distribución		
1.1.3.2.1	M Cable de 2 FO monomodo..... ( ICT5.2.2 )	4.750,000	0,91
1.1.3.2.2	U Pigtail monomodo 9/125 1 mt terminación SC/APC..... ( ICT5.2.3 )	200,000	9,98
1.1.3.2.3	U Caja de segregación de 8 fibras ópticas..... ( ICT5.2.4 )	16,000	19,41
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.3.2.....			6.629,06
1.1.3.3	Punto acceso usuario y red dispersión		
1.1.3.3.1	U Roseta de terminación de red..... ( ICT5.3.2 )	84,000	8,66
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.3.3.....			727,44
TOTAL APARTADO 1.1.3.....			7.757,65
1.1.4	INFRAESTRUCTURA		
1.1.4.1	Canalización conexión con operadores		
1.1.4.1.1	M Zanja..... ( ICT6.1.1 )	25,000	9,72
1.1.4.1.2	M Tubos de PVC de 63mm de diámetro..... ( ICT6.1.2 )	50,000	1,66
1.1.4.1.3	M Cinta señalizadora ..... ( ICT6.1.3 )	25,000	0,43
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.1.....			336,75
1.1.4.2	Canalización externa y de enlace inferior		
1.1.4.2.1	U Arqueta de acometida 60x60x80cm ..... ( ICT6.2.2 )	1,000	185,49
1.1.4.2.2	M Canalización exterior de 6 tubos de 63mm..... ( ICT6.2.7 )	25,000	7,30
1.1.4.2.3	U Registro de enlace de 45x45x15cm..... ( ICT6.2.8 )	2,000	27,69
1.1.4.2.4	M Canalización de enlace de 6 tubos de 50mm..... ( ICT6.2.13 )	30,000	6,99
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.2.....			633,07
1.1.4.3	Canalización externa y de enlace superior		
1.1.4.3.1	M Canalización de 2 tubos de PVC de 40 mm..... ( ICT6.3.1 )	10,000	3,17
1.1.4.3.2	U Registro de enlace..... ( ICT6.3.2 )	1,000	75,49
1.1.4.3.3	U Grapas para fijación..... ( ICT6.3.3 )	1,000	2,62
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.3.....			109,81
1.1.4.4	Canalización principal		
1.1.4.4.1	M Bandeja de dimensiones 60x400mm ..... ( ICT6.4.22 )	500,000	13,34
1.1.4.4.2	U Registro secundario 70x50x15cm..... ( ICT6.4.24 )	12,000	31,20
1.1.4.4.3	U Registro secundario 55X100X15cm..... ( ICT6.4.25 )	4,000	31,20
1.1.4.4.4	U Registro en techo 45x45x15cm..... ( ICT6.4.27 )	3,000	28,69
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.4.....			7.255,27
1.1.4.5	Canalización secundaria		
1.1.4.5.1	M Canalización de 3 tubos de 25 mm ..... ( ICT6.5.1 )	450,000	2,24
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.5.....			1.008,00
1.1.4.6	Registro de Terminación de Red		
1.1.4.6.1	U Registro de Terminación de Red de 500x600x80m ..... ( ICT6.6.1 )	84,000	34,15

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.1.4.6.2	U Material de sujeción..... ( ICT6.6.2 )	2,65	222,60
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.6.....			3.091,20
1.1.4.7	Canalización interior de Cable Trenzado		
1.1.4.7.1	M Tubo de PVC coarrugado de 20 mm de diámetro ..... ( ICT6.7.1 )	5.600,000	1.568,00
1.1.4.7.2	U Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm..... ( ICT6.7.2 )	372,000	829,56
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.7.....			2.397,56
1.1.4.8	Canalización interior de Cable Coaxial		
1.1.4.8.1	M Tubo de PVC coarrugado de 20 mm de diámetro ..... ( ICT6.8.1 )	2.400,000	672,00
1.1.4.8.2	U Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm..... ( ICT6.8.2 )	160,000	356,80
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.8.....			1.028,80
1.1.4.9	Canalización interior de RTV		
1.1.4.9.1	M Tubo de PVC coarrugado de 20 mm. de diámetro ..... ( ICT6.9.1 )	2.650,000	742,00
1.1.4.9.2	U Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm..... ( ICT6.9.2 )	176,000	392,48
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.9.....			1.134,48
1.1.4.10	Canalización interior de Toma Configurable		
1.1.4.10.1	M Tubo de PVC coarrugado de 20 mm. de diámetro ..... ( ICT6.10.1 )	400,000	112,00
1.1.4.10.2	U Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm..... ( ICT6.10.2 )	80,000	178,40
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.10.....			290,40
1.1.4.11	Recintos de instalaciones		
1.1.4.11.1	U Recinto Telecomunicaciones..... ( ICT6.11.1 )	2,000	359,00
1.1.4.11.2	U Equipamiento Recinto de Telecomunicaciones..... ( ICT6.11.2 )	2,000	304,52
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.4.11.....			663,52
TOTAL APARTADO 1.1.4.....			17.948,86
1.1.5	AFINES		
1.1.5.1	RED INALÁMBRICA		
1.1.5.1.1	Tubo de PVC coarrugado de 25 mm para WIFI..... ( TEL1.08.3.06 )	315,000	157,50
1.1.5.1.2	Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm para WIFI..... ( TEL1.08.3.09 )	21,000	194,67
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.5.1.....			352,17
1.1.5.2	SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA CCTV		
1.1.5.2.1	ud Caja de apoyo 20x20x6 cm ..... ( IT4.01.02.01 )	10,000	144,50
1.1.5.2.2	ml Tubo de PVC coarrugado de 25 mm para CCTV..... ( IT4.01.02.02 )	550,000	275,00
1.1.5.2.3	ud Cajas registro de toma (6,4 x 6,4 x 4,2) cm para CCTV ..... ( IT4.01.02.04 )	11,000	101,97
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.5.2.....			521,47
1.1.5.3	MEGAFONÍA		
1.1.5.3.1	ml Tubo de PVC coarrugado de 25 mm para Megafonía ..... ( IT3.02.04 )	1.200,000	600,00
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.5.3.....			600,00
1.1.5.4	PORTERO AUTOMÁTICO		
1.1.5.4.1	ud Modulo Audio W VDS color Skyline o similar ..... ( TEL 8.1.1 )	1,000	82,37
1.1.5.4.2	ud Teclado Direct Duox/Bus2/VDS W Sky line o similar..... ( TEL 8.1.2 )	1,000	128,36
1.1.5.4.3	ud Tarjetero Panorámico W Skyline o similar ..... ( TEL 8.1.3 )	4,000	164,28
1.1.5.4.4	ud Marco Sky line 4V S5 o similar ..... ( TEL 8.1.4 )	3,000	73,89
1.1.5.4.5	ud Cable conexión Skyline VDS/Bus2 6H..... ( TEL 8.1.5 )	2,000	10,32
1.1.5.4.6	ud Juego separadores cajas empotrar. City o similar ..... ( TEL 8.1.6 )	2,000	5,16
1.1.5.4.7	ud Caja de empotrar city s5 o similar..... ( TEL 8.1.7 )	3,000	40,95
1.1.5.4.8	ud Conserjería Citymax VDS o similar..... ( TEL 8.1.8 )	1,000	479,30
1.1.5.4.9	ud Modulo conexión conserjería VDS o similar ..... ( TEL 8.1.9 )	1,000	53,43
1.1.5.4.10	ud Alimentador DIN6 100-240VAC/18VDC-3.5A ..... ( TEL 8.1.13 )	3,000	208,89
1.1.5.4.11	ud Telefono LOFT VDS Basic o similar ..... ( TEL 8.1.14 )	84,000	1.656,48
1.1.5.4.12	ud Abrepuertas ..... ( TEL 8.1.16 )	1,000	13,77
1.1.5.4.13	ud Alimentador para el abrepuertas ..... ( TEL 8.1.17 )	1,000	10,44
1.1.5.4.14	ml Cable 3 hilos ..... ( TEL 8.3.2 )	500,000	200,00
TOTAL SUBAPARTADO 1.1.5.4.....			3.127,64
1.1.5.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA		
1.1.5.5.1	ml Cable apantallado (lh)..... ( TEL 21.1.14 )	180,000	162,00
1.1.5.5.2	ml Cable 2x 1mm..... ( TEL 21.1.3 )	130,000	46,80
1.1.5.5.3	ml Tubo corrugado..... ( TEL 21.1.5 )	150,000	51,00
1.1.5.5.4	ud Fuente alimentación con filtro 640mA, DIN ..... ( TEL 21.1.6 )	3,000	699,84
1.1.5.5.5	ud Protector frente a sobretensiones..... ( TEL 21.1.7 )	1,000	40,85

RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
1.1.5.5.6	ud IP interface ..... ( TEL 21.1.8 )	1,000	160,26
1.1.5.5.7	ud Homelynk gateway ..... ( TEL 21.1.9 )	1,000	1.436,65
1.1.5.5.8	ud Actuador 4S, 16 A (ACA), (4 MÓD.) ..... ( TEL 21.1.12 )	1,000	688,00
1.1.5.5.9	ud Entrada binaria 4 canales..... ( TEL 21.2.2 )	20,000	1.518,00
1.1.5.5.10	ud Contador impulsos..... ( TEL 21.2.4 )	80,000	5.579,20
1.1.5.5.11	ud Servidor..... ( TEL 21.3.1 )	1,000	516,26
1.1.5.5.12	ud Analizador de red ..... ( TEL 21.3.2 )	5,000	1.441,85
1.1.5.5.13	ud Documentación Final As Built ..... ( TEL 21.3.3 )	1,000	66,40
1.1.5.5.14	ud Integración sistema SEDICAL ..... ( TEL 21.3.4 )	1,000	1.120,75
TOTAL SUBPARTADO 1.1.5.5.....			13.527,86
TOTAL APARTADO 1.1.5.....			18.129,14
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1.....			65.206,72
TOTAL CAPÍTULO 1.....			65.206,72
TOTAL .....			65.206,72

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE 80 APARTAMENTOS. TORRERAMONA.



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
11	INSTALACIONES.....	65.206,72	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATRIZ.....	65.206,72	
	9,00% Gastos generales.....	5.869,80	
	6,00% Beneficio industrial.....	3.912,40	
	SUMA DE G.G. y B.I.	9.781,00	
	10,00% I.V.A.....	7.498,77	7.498,77
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	82.486,49	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	82.486,49	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA  
La dirección facultativa

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación como entidad acreditada por ENAC para la verificación de proyectos de ICT, garantiza mediante el proceso de revisión seguido que el presente trabajo profesional cumple con los parámetros de calidad definidos en la normativa vigente. En el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación existe copia digital del presente documento a disposición de cualquier persona o entidad legalmente interesada en comprobar la autenticidad del mismo.