



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**TELECOM** ESCUELA  
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR  
DE **UPV** INGENIEROS  
DE TELECOMUNICACIÓN

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

# **Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT) en un conjunto inmobiliario de Puebla de Soto (Murcia)**

*Titulación:* Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de  
Telecomunicación  
*Curso:* 2017/2018

*Autor:* Rubén Cano Menaches  
*Tutor:* Juan Reig Pascual  
Valencia, diciembre de 2017

## Resumen

Este proyecto de ICT constituye el Trabajo de Fin de Grado correspondiente a la titulación Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Valencia. Fue iniciado en septiembre de 2017 y finalizado en diciembre de 2017.

El edificio objeto de este proyecto es un conjunto de viviendas y locales ubicado en el municipio de Puebla de Soto (Murcia). La edificación está formada por 50 viviendas y 9 locales.

El proyecto de ICT se ha realizado teniendo en cuenta el proyecto tipo de 2011 del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, que se adaptado para las características del edificio objeto de este proyecto.

## Resum

Aquest projecte d'ICT constitueix el Treball de Fi de Grau corresponent a la titulació Grau d'Enginyeria de Tecnologies y Serveis de Telecomunicacions per la Universitat Politècnica de València. Es va iniciar a septiembre de 2017 i ha sigut finalitzat a decembre de 2017.

L'edifici objecte d'aquest projecte es un conjunt de vivendes i locals ubicats al municipi de Puebla de Soto (Murcia). L'edificació està formada per 50 vivendes i 9 locals.

El projecte d'ICT s'ha realitzat tenint en compte el projecte model de 2011 del Col·legi Oficial d'Enginyers de Telecomunicació, que s'ha adaptat a les característiques de l'edifici objecte d'aquest projecte.



## Abstract

This ICT Project constitutes the Final Degree Project corresponding to the Engineering of Telecommunication Technologies and Services Degree by the Polytechnic University of Valencia. It was started in September 2017 and ended in December 2017.

The building object of this Project is a set of houses and premises located in the municipality of Puebla de Soto (Murcia). The building consists of 50 homes and 9 premises.

The ICT Project has been carried out taking into account the 2011 type Project of the Official College of Telecommunications Engineers, which was adapted for the characteristics of the building object of this Project.

## Objetivos

El presente Proyecto Fin de Grado consiste en dotar a un conjunto de viviendas y locales de una infraestructura común de telecomunicaciones, aplicando la normativa técnica recogida en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, que permita a los usuarios acceder a los diferentes servicios de telecomunicación ofrecidos por los operadores de telecomunicaciones.

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
1. MEMORIA .....	13
1.1 DATOS GENERALES .....	13
1.1.A Datos del promotor .....	13
1.1.B Descripción del edificio o complejo urbano, con indicación del número de bloques, portales, escaleras, plantas, viviendas por plantas, dependencias de cada vivienda, locales comerciales, oficinas, etc. ....	13
1.1.C Aplicación de la Ley de la Propiedad Horizontal .....	15
1.1.D Objeto del Proyecto Técnico .....	15
1.2 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIÓN .....	16
1.2.A Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres. ...	16
1.2.A.a) Consideraciones sobre el Diseño .....	16
1.2.A.b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.....	17
1.2.A.c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras	18
1.2.A.d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras	18
1.2.A.e) Plan de frecuencias .....	19
1.2.A.f) Número de tomas .....	20
1.2.A.g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación .....	22
1.2.A.g.1) Número de repartidores, derivadores, según su ubicación en la red, PAU y sus características, así como las de los cables utilizados .....	22
1.2.A.g.2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda de 47 MHz – 790 MHz.....	24
1.2.A.g.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).....	31
1.2.A.g.4) Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).....	31
1.2.A.g.5) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso .....	33
1.2.A.g.6) Relación señal / ruido en la peor toma.....	33
1.2.A.g.7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación)	34
1.2.A.g.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.....	34
1.2.A.h) Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	35
1.2.A.h.1) Sistemas captadores .....	35
1.2.A.h.2) Amplificadores .....	36
1.2.A.h.3) Mezclador .....	36
1.2.A.h.4) Distribuidores, derivadores, PAUs .....	36
1.2.A.h.5) Cables.....	37
1.2.A.h.6) Materiales complementarios.....	37
1.2.B Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite .....	37
1.2.B.a) Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite .....	37
1.2.B.b) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite .....	38
1.2.B.c) Previsión para incorporar las señales de satélite.....	38
1.2.B.d) Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres .....	39
1.2.B.e) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	39
1.2.B.e.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).....	39
1.2.B.e.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) .....	46
1.2.B.e.3) Amplificadores necesarios .....	46
1.2.B.e.4) Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso .....	47
1.2.B.e.5) Relación señal/ruido en la peor toma.....	48
1.2.B.e.6) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación) .....	48
1.2.B.f) Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda).....	48
1.2.B.f.1) Sistemas captadores .....	48
1.2.B.f.2) Amplificadores .....	48
1.2.B.f.3) Materiales complementarios.....	48
1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).....	49

1.2.C.1. Redes de Distribución y de Dispersión .....	49
1.2.C.1.a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados .....	49
1.2.C.1.a.1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares	49
1.2.C.1.a.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables.....	50
1.2.C.1.a.3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	53
3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares .....	53
3.ii) Otros cálculos .....	53
1.2.C.1.a.4) Estructura de distribución y conexión.....	54
1.2.C.1.a.5) Dimensionamiento de:.....	54
5.i) Punto de Interconexión .....	54
5.ii) Puntos de Distribución de cada planta.....	54
1.2.C.1.a.6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares .....	54
6.i) Cables .....	55
6.ii) Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.....	55
6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución .....	55
6.iv) Conectores.....	55
6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU) .....	55
1.2.C.1.b) Redes de Cables Coaxiales .....	56
1.2.C.1.b.1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales	56
1.2.C.1.b.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.....	57
1.2.C.1.b.3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	59
3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales .....	59
3.ii) Otros cálculos .....	60
1.2.C.1.b.4) Estructura de distribución y conexión .....	60
1.2.C.1.b.5) Dimensionamiento de:.....	61
5.i) Punto de interconexión .....	61
5.ii) Puntos de distribución de cada bloque .....	61
1.2.C.1.b.6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.....	61
6.i) Cables .....	61

6.ii) Elementos pasivos .....	61
6.iii) Conectores.....	61
6.iv) Puntos de Acceso al usuario (PAU).....	61
1.2.C.1.c) Redes de Cables de Fibra Óptica .....	62
1.2.C.1.c.1) Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica .....	62
1.2.C.1.c.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica y tipos de cables .....	63
1.2.C.1.c.3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación .....	66
3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica.....	66
3.ii) Otros cálculos .....	66
1.2.C.1.c.4) Estructura de distribución y conexión.....	66
1.2.C.1.c.5) Dimensionamiento de: .....	67
5.i) Punto de interconexión .....	67
5.ii) Puntos de distribución de cada planta .....	67
1.2.C.1.c.6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica .....	67
6.i) Cables .....	67
6.ii) Panel de conectores de salida .....	67
6.iii) Cajas de segregación .....	67
6.iv) Conectores.....	67
6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU) .....	68
1.2.C.2. Redes Interiores de Usuario .....	68
1.2.C.2.a) Red de Cables de Pares Trenzados.....	68
1.2.C.2.a.1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados .....	68
1.2.C.2.a.2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	70
2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados .....	70
2.ii) Otros cálculos .....	71
1.2.C.2.a.3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal.....	71
1.2.C.2.a.4) Tipos de cables .....	71
1.2.C.2.a.5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados .....	72

5.i) Cables .....	72
5.ii) Conectores.....	72
5.iii) BATs .....	72
1.2.C.2.b) Red de Cables Coaxiales.....	72
1.2.C.2.b.1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales .....	72
1.2.C.2.b.2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:.....	74
2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales .....	74
2.ii) Otros cálculos .....	75
1.2.C.2.b.3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal .....	76
1.2.C.2.b.4) Tipos de cables .....	76
1.2.C.2.b.5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales .....	76
5.i) Cables .....	76
5.ii) Conectores.....	76
5.iii) BATs .....	76
1.2.D. Infraestructuras de Hogar Digital.....	76
1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución.....	76
1.2.E.a) Consideraciones sobre el esquema general del edificio .....	77
1.2.E.b) Arqueta de entrada y canalización externa .....	77
1.2.E.c) Registros de enlace inferior y superior.....	78
1.2.E.d) Canalizaciones de enlace inferior y superior .....	78
1.2.E.e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación.....	79
1.2.E.e.1) Recinto Inferior.....	79
1.2.E.e.2) Recinto Superior .....	80
1.2.E.e.3) Recinto Único .....	81
1.2.E.e.4) Equipamiento de los mismos .....	81
1.2.E.f) Registros Principales .....	81
1.2.E.g) Canalización Principal y Registros Secundarios.....	82
1.2.E.h) Canalización Secundaria y Registros de Paso.....	85
1.2.E.i) Registros de Terminación de Red.....	85
1.2.E.j) Canalización Interior de Usuario .....	86
1.2.E.k) Registros de Toma .....	86



3.1.B.c.1) Características de los cables.....	116
3.1.B.c.2) Características de los elementos pasivos .....	118
3.1.B.c.3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede).....	120
3.1.C. Infraestructuras de Hogar Digital .....	120
3.1.D. Infraestructuras.....	121
3.1.D.a) Condicionantes a tener en cuenta para su ubicación.....	121
3.1.D.b) Características de las arquetas .....	121
3.1.D.c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario .....	121
3.1.D.c.1) Características de la canalización externa .....	122
3.1.D.c.2) Características de la canalización de enlace .....	122
3.1.D.c.3) Características de la canalización principal.....	123
3.1.D.c.4) Características de la canalización secundaria .....	123
3.1.D.c.5) Características de la canalización interior de usuario.....	123
3.1.D.c.6) Condiciones de instalación de las canalizaciones .....	123
3.1.D.d) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.....	124
3.1.D.e) Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma .....	127
3.1.D.e.1) Registros secundarios .....	127
3.1.D.e.2) Registros de paso .....	127
3.1.D.e.3) Registros de Terminación de red .....	128
3.1.D.e.4) Registros de Toma .....	128
3.1.D.e.5) Registros de enlace inferior y superior .....	129
3.1.D.e.6) Condiciones de instalación .....	129
3.1.E. Cuadros de medidas .....	129
3.1.E.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.....	129
3.1.E.b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha .....	130
3.1.E.b.1) Redes de Cables de Pares Trenzados .....	130
3.1.E.b.2) Redes de Cables Coaxiales .....	130
3.1.E.b.3) Redes de Cables de Fibra Óptica .....	131

3.1.F. Utilización de elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones (si existe).....	131
3.1.G. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT .....	131
3.1.H Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación .....	131
3.1.H.a) De carácter mecánico .....	131
3.1.H.a.1) Fijación del mástil .....	131
3.1.H.a.2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes .....	132
3.1.H.b) De carácter constructivo.....	132
3.1.H.b.1) Instalación de la arqueta .....	132
3.1.H.b.2) Instalación de las canalizaciones .....	133
2.i) Canalización externa enterrada .....	133
2.ii) Instalación de otras Canalizaciones. Condiciones generales .....	134
2.iii) Accesibilidad .....	135
2.iv) Identificación .....	135
3.1.H.b.3) Instalación de Registros.....	135
3.i) Registros secundarios.....	135
3.ii) Registros de paso.....	136
3.iii) Registros de terminación de red .....	136
3.iv) Registros de toma.....	136
3.v) Registros de enlace inferior y superior.....	136
3.1.H.b.4) Instalaciones en los RIT's .....	136
4.i) Instalación de bandejas o canales .....	136
4.ii) Montaje de los equipos en los RIT's .....	136
4.iii) Montaje de los Cuadros de protección eléctrica.....	136
4.iv) Registros Principales en el RITI .....	136
4.v) Equipos de Cabecera .....	137
4.vi) Identificación de la instalación .....	137
3.1.H.c) Cortafuegos .....	137
3.1.H.d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado.....	137
3.1.H.d.1) Conexiones a tierra .....	137
3.1.H.d.2) Conexión a tierra de los RIT's .....	138
3.1.H.d.3) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistemas de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV terrestre...	138

3.1.H.d.4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistema de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite .....	138
3.1.H.e) Instalación de equipos y precauciones a tomar .....	138
3.1.H.e.1) Dispositivo de mezcla, derivadores, distribuidores y repartidores .....	138
3.1.H.e.2) Requisitos de seguridad entre instalaciones .....	138
3.1.H.e.3) Instalación de cables coaxiales .....	140
3.1.H.e.4) Instalación de cables de fibra óptica .....	140
3.1.H.e.5) Etiquetado en los Registros Principales y en los Registros Secundarios .....	140
3.2 CONDICIONES GENERALES .....	141
3.2.A. Reglamento de ICT y Normas Anexas .....	141
3.2.B. Normativa vigente sobre Prevención de riesgos laborales.....	143
3.2.C. Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos .....	143
3.2.C.a) Tierra local .....	143
3.2.C.b) Interconexiones equipotenciales y apantallamiento.....	143
3.2.C.c) Accesos y cableados .....	144
3.2.C.d) Compatibilidad electromagnética entre sistemas .....	144
3.2.D. Secreto de las comunicaciones .....	144
3.2.E. Normativa sobre Gestión de Residuos .....	145
3.2.F. Normativa en materia de protección contra Incendios. Deberá incluirse una declaración de que todos los materiales prescritos cumplen la normativa vigente en materia de protección contra incendios .....	145
3.2.G. Cumplimiento de normas de la Comunidad Autónoma .....	146
3.2.H Pliego de condiciones de cumplimiento de normas de las Ordenanzas Municipales.....	146
ANEXO SOBRE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD .....	147
A) DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	147
B) CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD A TENER EN CUENTA EN LOS PROYECTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA COMÚN DE TELECOMUNICACIONES .	148
1) INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES.....	149
1.1) Instalación de la infraestructura en el exterior del edificio .....	149
1.2) Instalación de la infraestructura en el interior del edificio .....	149



---

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 .....	150
2.1) Instalación de los elementos de captación .....	150
2.2) Instalaciones eléctricas en los Recintos y conexión de cables y regletas .....	151
2.3) Instalación de los equipos de cabecera y de los Registros Principales .....	151
2.4) Tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes .....	152
4. PRESUPUESTO.....	153
5. CONCLUSIONES.....	172
6. BIBLIOGRAFÍA .....	173

## 1. MEMORIA

### 1.1 DATOS GENERALES

#### 1.1.A Datos del promotor

No se incluyen al tratarse de un proyecto con fines académicos.

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

Edificio con: Bloques: 5

Plantas: 4 plantas (1º, 2º y 3er Bloque), 2 plantas (4º y 5º Bloque)

Viviendas/planta: 3, excepto 1ª y 2ª planta del 3er Bloque (4 viviendas)

Locales comerciales: 9

Total: 50 viviendas y 9 locales

No existen estancias comunes en la edificación

Situado en: Avda./ De Murcia S/N, esquina Carril de Cascales, Puebla de Soto, MURCIA

#### - Número de estancias/vivienda (Sin incluir baños y trasteros)

A: vivienda izquierda

B: vivienda centro

C: vivienda derecha

D: solo en bloque 3 en la 1ª y 2ª planta (viviendas más alejadas del PAU)

#### BLOQUE 1

	Número de estancias/vivienda		
	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5
Planta 3ª	5	2	5
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja		2 locales	

## BLOQUE 2

	Número de estancias/vivienda		
	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5
Planta 3ª	5	2	5
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja	2 locales		

## BLOQUE 3

	Número de estancias/vivienda			
	A	B	C	D
Planta 4ª	5	2	5	-
Planta 3ª	5	2	5	-
Planta 2ª	5	5	3	5
Planta 1ª	5	5	3	5
Planta Baja	2 locales			

## BLOQUE 4

	Número de estancias/vivienda		
	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja	2 locales		

## BLOQUE 5

	Número de estancias/vivienda		
	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja	1 local		

Todas las viviendas con 2 y 3 estancias tienen una distribución con cocina/salón en la misma estancia. Para el proyecto se ha considerado que la cocina/salón forman una única estancia.

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

A la edificación objeto de este 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. La edificación constituye una única comunidad de propietarios.

### ***1.1.D Objeto del Proyecto Técnico***

Dar cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1998 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, de 10 de junio, del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, 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 de pluralismo.

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, terrestre, 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 captados, adaptados y distribuidas serán las contempladas en el apartado 4.1.6 y 4.1.7 del anexo I de este 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 misma, 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 en 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 terrestre conlleva el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz (C8 a C11, BII) y 470 MHz a 790 MHz (C21 a C60, BIV y BV), 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 terrestres.***

#### **1.2.A.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 puede considerarse como incidente sobre las antenas y que 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. El diseño elegido garantizará un nivel de señal en toma superior a 47 dB $\mu$ V para señales COFDM.

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 mediante amplificadores monocanales con objeto de evitar la intermodulación entre ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuarios los niveles de calidad exigidos por el Real Decreto 346/2011. 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.

Siguiendo 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. La red de distribución estará formada por cinco verticales, con una realización en árbol rama, donde cada vertical da servicio a un bloque. Se procurará el mayor equilibrio posible en toda la banda de 5-2150 MHz, mediante los derivadores que se describen en el correspondiente apartado del pliego de condiciones. Las redes interiores de usuario se han diseñado con una estructura en estrella, colocando a la salida del PAU un distribuidor con tantas o más salidas como estancias (sin incluir baños y trasteros) tenga cada vivienda.

### 1.2.A.b) Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras

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 y aplicando las correcciones oportunas, en función de la altura prevista para la ubicación de las antenas, de 24 m. y la ganancia éstas, 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.

Cobertura	Canal	Frecuencia ( MHz)	Entrada (dB $\mu$ V)
LOCAL	26	514	50
AUTONÓMICA	29	538	50
NACIONAL	36	594	50
NACIONAL	38	610	50
NACIONAL	42	642	50
NACIONAL	44	658	50
NACIONAL	50	706	50
NACIONAL	55	746	50
NACIONAL	59	778	50
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz		70 (valor típico)
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (Canales 8-11)		58 (valor típico)

Con motivo del nuevo plan Técnico Nacional de la TDT, la banda de espectro de 790-860 MHz ha sido liberada y dichas frecuencias se utilizan para LTE. Por tanto, el sistema de captación de

televisión digital estará preparado para captar únicamente los canales de TDT del 21 al 60. Además, se utilizará un amplificador monocanal adaptado a las nuevas condiciones del espectro radioeléctrico.

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 se hubieran producido nuevas concesiones de dicho título. En caso de que así fuera se deberán reflejar en el correspondiente Anexo o Proyecto Modificado.

### **1.2.A.c) Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras**

Las antenas para la recepción de las señales de los servicios de radiodifusión terrestre se instalarán en la azotea del edificio, tal como se indica en el correspondiente plano (Ver plano 2.2.F.2).

Para la correcta recepción de las señales, en nuestro caso, elevaremos las antenas 3 m. sobre el nivel del tejado. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará un mástil de 3 metros que soportará las antenas. Se utilizarán tres antenas, cuyos parámetros básicos se indican en la siguiente tabla.

Sus especificaciones completas figuran en el pliego de condiciones.

Servicio	FM-radio	COFDM-TV (UHF)	DAB (VHF)
Tipo	Circular	Directiva	Directiva
Ganancia	1	15	8
Carga al viento (130 km/h)	27 Newtons	93 Newtons	36,5 Newtons

### **1.2.A.d) Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras**

Teniendo en cuenta que el sistema portante estará situado a menos de 20 metros del suelo, los cálculos para definir el mismo se han realizado para velocidades de viento de 130 km/h.

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

- Un mástil de 3 m. y 40 mm de diámetro, que se fijará mediante dos soportes al muro de la azotea.

Su ubicación está indicado en el plano 2.2.F.2.

Las dimensiones y composición de los soportes que sujetarán el mástil en posición vertical serán definidos por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la

Edificación, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 130 Km/h son los siguientes:

Esfuerzo horizontal sobre los soportes: 223,7 N

Esfuerzo vertical sobre los soportes: 41,7 N

Momento máximo en los soportes: 303,5 N·m

El cálculo de esta 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 508,75 Newtons, muy superior a la que corresponde a las antenas propuestas en este proyecto para velocidad del viento de hasta 130 km/h.

Sus características, así como las del mástil y sus anclajes se especifican en el Pliego de Condiciones (Punto 3.1.A.b).

#### 1.2.A.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	26, 29, 36	38, 42, 44, 50, 55, 59
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 frecuencia.

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	26, 29 y 36	Todos menos 26, 29 y 36	TDT
Banda V	38, 42, 44, 50, 55 y 59	Todos menos 38, 42, 44, 50, 55 y 59	TDT
950-1446 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)
1452 - 1492 MHz		Todos	Radio D satélite
1494 - 2150 MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)

### 1.2.A.f) Número de tomas

#### BLOQUE 1

	Número de tomas/vivienda		
	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5
Planta 3ª	5	2	5
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja	0		

#### BLOQUE 2

	Número de tomas/vivienda		
	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5
Planta 3ª	5	2	5
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja	0		

## BLOQUE 3

	Número de tomas/vivienda			
	A	B	C	D
Planta 4ª	5	2	5	-
Planta 3ª	5	2	5	-
Planta 2ª	5	5	3	5
Planta 1ª	5	5	3	5
Planta Baja	0			

## BLOQUE 4

	Número de tomas/vivienda		
	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja	0		

## BLOQUE 5

	Número de tomas/vivienda		
	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5
Planta 1ª	5	2	5
Planta Baja	0		

<b>Nº total de tomas en viviendas</b>	<b>204</b>
<b>Nº total de tomas en locales comerciales</b>	<b>0</b>
<b>Nº total de tomas</b>	<b>204</b>

Tendremos un total de 204 tomas en viviendas.

Según se recoge 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 de los locales. En nuestro caso al no estar definida la división interior, no se colocarán tomas. El diseño y dimensionamiento de la red interior de usuario, así como su

instalación futura, será responsabilidad de la propiedad del local, cuando se ejecute el proyecto de su distribución en estancias.

No existen estancias comunes en la edificación.

### 1.2.A.g) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

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

La red de distribución está formada por cinco verticales, una por cada bloque, con una estructura árbol-rama en cada una de ellas.

La red de distribución comienza a la salida del repartidor/mezclador de señales terrestres y de satélite, situado en el bloque 1.

Se colocará un repartidor de 2 salidas en los bloques 1, 2, 3 y 4 para hacer llegar la señal a todos los bloques. Los repartidores se situarán en la Planta 4 de los bloques 1 y 2 y, en la Planta 2 de los bloques 3 y 4.

Se colocará un derivador de 4 salidas en el registro secundario de todas las plantas. En la siguiente tabla se muestran los derivadores utilizados y su disposición:

Bloque 1

	Derivador	Salidas	Pérdidas de acoplamiento	Pérdidas de paso
Planta 4ª	CLA4S20	4	20	2,1
Planta 3ª	CLA4S20	4	20	2,1
Planta 2ª	CLA4S15	4	15	3
Planta 1ª	CLA4S15	4	15	3
Planta Baja	CLA4S12	4	12	4

Bloque 2

	Derivador	Salidas	Pérdidas de acoplamiento	Pérdidas de paso
Planta 4ª	CLA4S20	4	20	2,1
Planta 3ª	CLA4S20	4	20	2,1
Planta 2ª	CLA4S15	4	15	3
Planta 1ª	CLA4S15	4	15	3
Planta Baja	CLA4S12	4	12	4

**Bloque 3**

	Derivador	Salidas	Pérdidas de acoplamiento	Pérdidas de paso
Planta 4ª	CLA4S20	4	20	2,1
Planta 3ª	CLA4S20	4	20	2,1
Planta 2ª	CLA4S15	4	15	3
Planta 1ª	CLA4S15	4	15	3
Planta Baja	CLA4S12	4	12	4

**Bloque 4**

	Derivador	Salidas	Pérdidas de acoplamiento	Pérdidas de paso
Planta 2ª	CLA4S15	4	15	3
Planta 1ª	CLA4S15	4	15	3
Planta Baja	CLA4S12	4	12	4

**Bloque 5**

	Derivador	Salidas	Pérdidas de acoplamiento	Pérdidas de paso
Planta 2ª	CLA4S15	4	15	3
Planta 1ª	CLA4S15	4	15	3
Planta Baja	CLA4S12	4	12	4

**PAU's**

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

**Repartidores interiores de viviendas y locales**

En cada vivienda se colocará un PAU/repartidor con tantas o más salidas como estancias tenga la vivienda (sin incluir baños y trasteros). Dispondremos de PAUs/repartidores de 2, 3 y 5 salidas según la vivienda. A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a cada estancia.

En los locales únicamente se instalará un PAU, sin instalarse repartidor interior.

## Cables

Se utilizará un cable (T-100) de 6,6 mm de diámetro exterior que deberá cumplir las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

## Tomas

Se instalarán tantas tomas como estancias tenga cada vivienda (sin incluir baños y trasteros). En el apartado 1.2.A.f se muestra el número de tomas en cada vivienda de cada bloque.

No se instalarán tomas en los locales comerciales.

No hay estancias comunes en la edificación.

Las características técnicas específicas de todos estos elementos se incluyen en el punto 3.1.A.d) del Pliego de Condiciones.

*1.2.A.g.2) Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda de 47 MHz – 790 MHz*

La siguiente tabla muestra la atenuación a las frecuencias extremas de la banda de MATV, desde la salida de los amplificadores de cabecera hasta la mejor y peor toma.

### BLOQUE 1

Toma	Piso	47 MHz	790 MHz
Salón	4º A	40,1	42,3
Cocina	4º A	40,05	42,15
Dormitorio 1	4º A	40,05	42,15
Dormitorio 2	4º A	40,1	42,3
Dormitorio 3	4º A	40,15	42,45
Salón/Cocina	4º B	34,7	37,5
Dormitorio	4º B	34,7	37,5
Salón	4º C	40	42
Cocina	4º C	39,95	41,85
Dormitorio 1	4º C	39,95	41,85
Dormitorio 2	4º C	40	42
Dormitorio 3	4º C	40,05	42,15
Salón	3º A	42,35	44,85



Cocina	3º A	42,3	44,7
Dormitorio 1	3º A	42,3	44,7
Dormitorio 2	3º A	42,35	44,85
Dormitorio 3	3º A	42,4	45
Salón/Cocina	3º B	36,95	40,05
Dormitorio	3º B	36,95	40,05
Salón	3º C	42,25	44,55
Cocina	3º C	42,2	44,4
Dormitorio 1	3º C	42,2	44,4
Dormitorio 2	3º C	42,25	44,55
Dormitorio 3	3º C	42,3	44,7
Salón	2º A	39,6	42,4
Cocina	2º A	39,55	42,25
Dormitorio 1	2º A	39,55	42,25
Dormitorio 2	2º A	39,6	42,4
Dormitorio 3	2º A	39,65	42,55
Salón/Cocina	2º B	34,2	37,6
Dormitorio	2º B	34,2	37,6
Salón	2º C	39,6	42,1
Cocina	2º C	39,45	41,95
Dormitorio 1	2º C	39,45	41,95
Dormitorio 2	2º C	39,5	42,1
Dormitorio 3	2º C	39,55	42,25
Salón	1º A	42,75	45,85
Cocina	1º A	42,7	45,7
Dormitorio 1	1º A	42,7	45,7
Dormitorio 2	1º A	42,75	45,85
Dormitorio 3	1º A	42,8	46
Salón/Cocina	1º B	37,35	41,05
Dormitorio	1ºB	37,35	41,05
Salón	1º C	42,65	45,55
Cocina	1º C	42,6	45,4
Dormitorio 1	1º C	42,6	45,4
Dormitorio 2	1º C	42,65	45,55

Dormitorio 3	1º C	42,7	45,7
--------------	------	------	------

**BLOQUE 2**

Toma	Piso	47 MHz	790 MHz
Salón	4º A	45	49
Cocina	4º A	44,95	48,85
Dormitorio 1	4º A	44,95	48,85
Dormitorio 2	4º A	45	49
Dormitorio 3	4º A	45,05	49,15
Salón/Cocina	4º B	39,6	44,2
Dormitorio	4º B	39,6	44,2
Salón	4º C	44,9	48,7
Cocina	4º C	44,85	48,55
Dormitorio 1	4º C	44,85	48,55
Dormitorio 2	4º C	44,9	48,7
Dormitorio 3	4º C	44,95	48,55
Salón	3º A	47,25	51,55
Cocina	3º A	47,2	51,4
Dormitorio 1	3º A	47,2	51,4
Dormitorio 2	3º A	47,25	51,55
Dormitorio 3	3º A	47,3	51,7
Salón/Cocina	3º B	41,85	46,75
Dormitorio	3º B	41,85	46,75
Salón	3º C	47,15	51,25
Cocina	3º C	47,1	51,1
Dormitorio 1	3º C	47,1	51,1
Dormitorio 2	3º C	47,15	51,25
Dormitorio 3	3º C	47,2	51,4
Salón	2º A	44,5	49,1
Cocina	2º A	44,45	48,95
Dormitorio 1	2º A	44,45	48,95
Dormitorio 2	2º A	44,5	49,1
Dormitorio 3	2º A	44,45	49,25
Salón/Cocina	2º B	39,1	44,3

Dormitorio	2º B	39,1	44,3
Salón	2º C	44,4	48,8
Cocina	2º C	44,35	48,65
Dormitorio 1	2º C	44,35	48,65
Dormitorio 2	2º C	44,4	48,8
Dormitorio 3	2º C	44,45	48,95
Salón	1º A	47,65	52,55
Cocina	1º A	47,6	52,4
Dormitorio 1	1º A	47,6	52,4
Dormitorio 2	1º A	47,65	52,55
Dormitorio 3	1º A	47,7	52,7
Salón/Cocina	1º B	42,25	47,75
Dormitorio	1º B	42,25	47,75
Salón	1º C	47,55	52,25
Cocina	1º C	47,5	52,1
Dormitorio 1	1º C	47,5	52,1
Dormitorio 2	1º C	47,55	52,25
Dormitorio 3	1º C	47,6	52,4

### BLOQUE 3

Toma	Piso	47 MHz	790 MHz
Salón	4º A	45,9	51,7
Cocina	4º A	45,85	51,55
Dormitorio 1	4º A	45,85	51,55
Dormitorio 2	4º A	45,9	51,7
Dormitorio 3	4º A	45,95	51,85
Salón/Cocina	4º B	40,5	46,9
Dormitorio	4º B	40,5	46,9
Salón	4º C	45,8	51,4
Cocina	4º C	45,75	51,25
Dormitorio 1	4º C	45,75	51,25
Dormitorio 2	4º C	45,8	51,4
Dormitorio 3	4º C	45,85	51,55
Salón	3º A	43,15	42,78



Cocina	3º A	43,1	42,63
Dormitorio 1	3º A	43,1	42,63
Dormitorio 2	3º A	43,15	42,78
Dormitorio 3	3º A	43,2	42,93
Salón/Cocina	3º B	37,75	38,18
Dormitorio	3º B	37,75	37,18
Salón	3º C	43,05	42,48
Cocina	3º C	43	42,33
Dormitorio 1	3º C	43	42,33
Dormitorio 2	3º C	43,05	42,48
Dormitorio 3	3º C	43,1	42,63
Salón	2º A	44,25	43,88
Cocina	2º A	44,25	43,88
Dormitorio 1	2º A	44,3	44,03
Dormitorio 2	2º A	44,25	43,88
Dormitorio 3	2º A	44,25	43,88
Salón	2º B	44,55	44,78
Cocina	2º B	44,55	44,78
Dormitorio 1	2º B	44,25	43,88
Dormitorio 2	2º B	44,25	43,88
Dormitorio 3	2º B	44,3	43,88
Salón/Cocina	2º C	42,85	43,18
Dormitorio 1	2º C	42,95	43,48
Dormitorio 2	2º C	42,85	43,18
Salón	2º D	44,6	44,93
Cocina	2º D	44,7	45,23
Dormitorio 1	2º D	44,65	45,08
Dormitorio 2	2º D	44,7	45,23
Dormitorio 3	2º D	44,7	45,23
Salón	1º A	47,4	47,33
Cocina	1º A	47,4	47,33
Dormitorio 1	1º A	47,45	47,48
Dormitorio 2	1º A	47,4	47,33
Dormitorio 3	1º A	47,4	47,33

Salón	1º B	47,7	48,23
Cocina	1º B	47,4	48,23
Dormitorio 1	1º B	47,4	47,33
Dormitorio 2	1º B	47,3	47,33
Dormitorio 3	1º B	46	47,33
Salón/Cocina	1º C	46,1	46,63
Dormitorio 1	1º C	46	46,93
Dormitorio 2	1º C	47,75	46,63
Salón	1º D	47,85	48,38
Cocina	1º D	47,8	48,68
Dormitorio 1	1º D	47,85	48,53
Dormitorio 2	1º D	47,85	48,68
Dormitorio 3	1º D	47,65	48,68

**BLOQUE 4**

Toma	Piso	47 MHz	790 MHz
Salón	2º A	49,2	50,73
Cocina	2º A	49,1	50,43
Dormitorio 1	2º A	49,2	50,73
Dormitorio 2	2º A	49,2	50,73
Dormitorio 3	2º A	49,25	50,88
Salón/Cocina	2º B	43,9	46,23
Dormitorio	2º B	43,9	46,23
Salón	2º C	49,2	50,73
Cocina	2º C	49,1	50,43
Dormitorio 1	2º C	49,2	50,73
Dormitorio 2	2º C	49,2	50,73
Dormitorio 3	2º C	49,25	50,88
Salón	1º A	52,35	54,18
Cocina	1º A	52,25	53,88
Dormitorio 1	1º A	52,35	54,18
Dormitorio 2	1º A	52,35	54,18
Dormitorio 3	1º A	52,4	54,33
Salón/Cocina	1º B	47,05	49,68

Dormitorio	1º B	47,05	49,68
Salón	1º C	52,35	54,18
Cocina	1º C	52,25	53,88
Dormitorio 1	1º C	52,35	54,18
Dormitorio 2	1º C	52,35	54,18
Dormitorio 3	1º C	52,4	54,33

**BLOQUE 5**

Toma	Piso	47 MHz	790 MHz
Salón	2º A	47,1	50,43
Cocina	2º A	47	50,13
Dormitorio 1	2º A	47,1	50,43
Dormitorio 2	2º A	47,1	50,43
Dormitorio 3	2º A	47,15	50,58
Salón/Cocina	2º B	41,8	45,93
Dormitorio	2º B	41,8	45,93
Salón	2º C	47,1	50,43
Cocina	2º C	47	50,13
Dormitorio 1	2º C	47,1	50,43
Dormitorio 2	2º C	47,1	50,43
Dormitorio 3	2º C	47,15	50,58
Salón	1º A	50,25	53,88
Cocina	1º A	50,15	53,58
Dormitorio 1	1º A	50,25	53,88
Dormitorio 2	1º A	50,25	53,88
Dormitorio 3	1º A	50,3	54,03
Salón/Cocina	1º B	44,95	49,38
Dormitorio	1º B	44,95	49,38
Salón	1º C	50,25	53,88
Cocina	1º C	50,15	53,58
Dormitorio 1	1º C	50,25	53,88
Dormitorio 2	1º C	50,25	53,88
Dormitorio 3	1º C	50,3	54,03

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

A continuación, se muestra la variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma:

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
15 MHz	34,2 (2º B, Bloque 1)	52,4 (1º A y C, Bloque 4)
790 MHz	37,5 (4º B, Bloque 1)	54,33 (1º A y C, Bloque 4)

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 ( $\geq 38$  dB en la banda de 47 a 300 MHz y  $\geq 30$  dB en la banda de 300 a 790 MHz).

*1.2.A.g.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)*

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 1,75 dB y 5,81 dB respectivamente.

Del mismo modo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de  $\pm 3$  dB y  $\pm 4$  dB. Por tanto, el rizado máximo total esperando en la banda de MATV será:

Toma mejor (dB)	Toma peor (dB)
Piso 2º B, Bloque 1	Piso 1º A y C, Bloque 4
7,75 dB < 16 dB	13,81 dB < 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.

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

Además de la amplificación en cabecera, se hará uso de dos centrales amplificadoras con el fin de cumplir con los requisitos mínimos de nivel de señal en toma. Dichos amplificadores se

ubicarán en registros complementarios, uno en la 3ª planta del Bloque 3 y otro, en la 2ª planta del Bloque 5.

También se hará uso de un preamplificador de mástil para garantizar suficiente nivel de señal a la entrada de los amplificadores de cabecera. El preamplificador añadirá una ganancia de 26 dB a las señales de TDT y DAB.

En primer lugar, describiremos las características del amplificador de cabecera, más adelante, se especificarán las características de los amplificadores intermedios.

Para garantizar en la peor toma 47 dB $\mu$ V de señal para TV digital terrestre se requiere un nivel de 99,7 dB $\mu$ V a la salida del combinador en Z del conjunto de monocales.

Por otro lado, para asegurar que en la mejor toma no se superan 70 dB $\mu$ V, el nivel de señal en este mismo punto no debe superar 105,5 dB $\mu$ V.

Los cálculos anteriores para determinar el nivel de salida de cabecera se han tomado para las viviendas que no reciben amplificación intermedia.

De este modo, se seleccionan unos amplificadores de nivel de salida máximo 110 dB $\mu$ V para los monocanales del servicio de TDT, para una S/I=35 dB, que se ajustarán para obtener 104 dB $\mu$ V a la salida del combinador en Z para todos los canales. Esto garantiza que en la peor toma no se recibirán menos de 47 dB $\mu$ V y en la mejor toma no se superarán los 70 dB $\mu$ V. Si por el rizado de la red se recibiera un nivel de señal superior a 70 dB $\mu$ V para la mejor toma, se subiría el nivel de señal a 47 MHz en cabecera empleando ecualización.

Asimismo, el monocanal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 96 dB $\mu$ V y, el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 92 dB $\mu$ V.

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

Amplificador monocanal para TV Digital: Smax (Para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dB $\mu$ V. Scab= 104 dB $\mu$ V.

Amplificador para FM-radio: Smax (Para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dB $\mu$ V. Scab = 96 dB $\mu$ V.

Amplificador para DAB-radio: Smax (Para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dB $\mu$ V. Scab = 92 dB $\mu$ V.

Para el cálculo del nivel de salida máximo de los amplificadores monocanales, se han considerado 8 dB de atenuación máxima por la atenuación del cable y las pérdidas de los puentes.

Para FM y DAB se han considerado unas pérdidas máximas de 4 dB por el cable y los puentes.

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

En los siguientes cálculos no se han considerado las redes de usuario de los locales, por no estar definidas. De esta forma, las tomas mejores y peores consideradas corresponden con las viviendas.

Banda 47 – 790 MHz. Nivel de las señales en (dB $\mu$ V) en toma de usuario para TDT

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB $\mu$ V / 75 $\Omega$ )	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB $\mu$ V / 75 $\Omega$ )
Piso 2º B, Bloque 1	Piso 1º A y C, Bloque 4
69,8 dB $\mu$ V (<70 dB $\mu$ V)	49,67 dB $\mu$ V (>47 dB $\mu$ V)

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

##### TDT:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente:  $F_s = 10,24$  dB

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

$$C/N = 35,96 > 25 \text{ dB}$$

Este valor de la relación señal a 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.

### 1.2.A.g.7) Productos de intermodulación (relación señal/intermodulación)

La relación S/I esperada para TDT para el caso peor que es el amplificador del canal 26 (ajustado a una salida de 110 dB $\mu$ V) es de S/I = 47,57 dB > 30 dB.

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

Tensión de salida máxima de los amplificadores monocanales seleccionados: 110 dB $\mu$ V (S/I = 35 dB).

Nivel de salida de cabecera ajustado, según su posición en el combinador entre 104 dB $\mu$ V y 110 dB $\mu$ V, obteniéndose 104 dB $\mu$ V a la salida del combinador para todos los canales de TDT.

Tensión máxima del preamplificador de mástil: 121 dB $\mu$ V (S/I = 35 dB).

Nivel a la salida del preamplificador de mástil: 76 dB $\mu$ V

Tensión máxima de los dos amplificadores intermedios de banda ancha: 114 dB $\mu$ V (S/I = 35 dB).

Nivel a la salida del Amplificador Intermedio 1 para TDT(Bloque 3): 94 dB $\mu$ V

Nivel a la salida del Amplificador Intermedio 2 para TDT (Bloque 3): 92,24 dB $\mu$ V

*1.2.A.g.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*

Se ha hecho uso de dos centrales amplificadoras de banda ancha, ambas iguales, que se han ubicado en la 3ª Planta del Bloque 3, justo antes del repartidor de potencia, y en la 2ª planta del Bloque 5, respectivamente. Ambos amplificadores se ubicarán en registros complementarios.

El primer amplificador atiende a las Plantas 1, 2 y 3 del Bloque 3, y a los Bloques 4 y 5. El segundo amplificador atiende únicamente al Bloque 5, con una configuración en cascada con el primer amplificador.

Las centrales amplificadoras que se equipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles de salida que se indican a continuación:

Amplificador Intermedio 1 (Planta 3, Bloque 3):

Amplificación banda MATV (47 – 790 MHz):  $S_{max}$  (Para una  $S/I=35$  dB en la prueba de dos tonos) = 114 dB $\mu$ V. Ganancia banda MATV: 10 dB.

FM:  $S_{amp} = 89$  dB $\mu$ V

DAB:  $S_{amp} = 84$  dB $\mu$ V

TDT:  $S_{amp} = 94$  dB $\mu$ V (470 MHz)

$S_{amp} = 94$  dB $\mu$ V (790 MHz)

Se introduce ecualización: se añade 1,5 dB de ganancia para la señal a 790 MHz y se atenúa 5 dB la señal a 47 MHz.

Amplificador Intermedio 2 (Planta 2, Bloque 5):

Amplificación banda MATV (47 – 790 MHz):  $S_{max}$  (Para una  $S/I=35$  dB en la prueba de dos tonos) = 114 dB $\mu$ V. Ganancia banda MATV: 13 dB.

FM:  $S_{amp} = 89,5$  dB $\mu$ V

DAB:  $S_{amp} = 84$  dB $\mu$ V

TDT:  $S_{amp} = 92,24$  dB $\mu$ V (470 MHz)

$S_{amp} = 89,6$  dB $\mu$ V (790 MHz)

### 1.2.A.h) Descripción de los elementos componentes de la instalación

#### 1.2.A.h.1) Sistemas captadores

<b>FM B-II</b>	1 Antena omnidireccional G = 1 dBi
<b>VHF (DAB)</b>	1 Antena directiva G = 8 dBi
<b>UHF (TDT)</b>	1 Antena directiva G = 15 dBi
<b>SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES</b>	1 tubo de 3m de altura y diámetro = 40mm Soporte pared

## 1.2.A.h.2) Amplificadores

## AMPLIFICACIÓN EN CABECERA

<b>FM B-II</b>	1 Amplificador G=29 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/8-11 B-III</b>	1 Amplificador G=12 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/26 B-IV</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/29 B-IV</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/36 B-IV</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/38 B-V</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/42 B-V</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/44 B-V</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/50 B-V</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/55 B-V</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V
<b>C/59 B-V</b>	1 Amplificador G=32 dB y V <sub>máx</sub> = 110 dB $\mu$ V

<b>PREAMPLIFICADOR DE MÁSTIL</b>	G = 26 dB (TDT y DAB), V <sub>máx</sub> = 114
----------------------------------	---

<b>AMPLIFICADOR INTERMEDIO BLOQUE 3</b>	G = 10 dB, V <sub>máx</sub> = 114
---	-----------------------------------

<b>AMPLIFICADOR INTERMEDIO BLOQUE 5</b>	G = 13 dB, V <sub>máx</sub> = 114
---	-----------------------------------

## 1.2.A.h.3) Mezclador

Se ha hecho uso de un repartidor/mezclador TIPO 1, con 3 entradas para la mezcla de la señal terrestre y las señales FI1 y FI2.

## 1.2.A.h.4) Distribuidores, derivadores, PAUs

PAUs/Distribuidores		Repartidores		DERIVADORES		TOMAS		PAU's	
TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad
5S	34	2S	4	CLA4S12	10	1	204	1	9
2S	14			CLA4S15	20				
3S	2			CLA4S20	12				

### 1.2.A.h.5) Cables

TIPO	Longitud Total (m)
T-100	2177

### 1.2.A.h.6) Materiales complementarios

2 Fuentes de alimentación
Resistencias de carga de 75 Ohm
Puentes. Cofre para equipo, toma de tierra.

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

### 1.2.B.a) Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite

Inicialmente no está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que no se instalan ni las parabólicas ni los equipos de cabecera, si bien se establecen las previsiones para que, con posterioridad pueda procederse a la instalación de dos antenas parabólicas con la orientación adecuada para captar los canales provenientes del satélite Astra e Hispasat respectivamente.

El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en el plano de cubierta (Ver Plano 2.2.F.2).

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: 221,78° Elevación: 36,72°

ASTRA: Acimut: 148,85° Elevación: 41,09°

ANTENA PARA HISPASAT:

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 52 dBw

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 1 dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 80 cm.

#### ANTENA PARA ASTRA:

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 51 dBw

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 1 dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

Con estos datos el diámetro de la antena necesaria es de 100 cm.

En ambos casos se seleccionará convertidores con una figura de ruido máxima de 0,3 dB y 50 dB de ganancia y alimentadores con polarización lineal.

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

Para la fijación de la antena parabólica se utilizará un soporte que irá fijado al suelo, que tendrá que soportar los siguientes esfuerzos, calculados para una velocidad de viento de 130 Km/hora:

Esfuerzo horizontal: 770 N

Esfuerzo vertical: 121 N

Momento: 1155 N·m

#### **1.2.B.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.

### 1.2.B.d) Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres

La señal terrestre (radiodifusión sonora y televisión) se mezcla con cada una de las señales digitales de satélite mediante un repartidor/mezclador. Del repartidor/mezclador saldrán dos cables, uno con señal terrestre + FI1 y otro con señal terrestre + FI2.

### 1.2.B.e) Cálculo de los 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.

*1.2.B.e.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)*

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

BLOQUE 1

Toma	Piso	950 MHz	2150 MHz
Salón	4º A	43,96	45,94
Cocina	4º A	43,78	45,67
Dormitorio 1	4º A	43,78	45,67
Dormitorio 2	4º A	43,96	45,94
Dormitorio 3	4º A	44,14	46,21
Salón/Cocina	4º B	37,34	39,86
Dormitorio	4º B	37,34	39,86
Salón	4º C	43,6	45,4
Cocina	4º C	43,42	45,13
Dormitorio 1	4º C	43,42	45,13
Dormitorio 2	4º C	43,6	45,4
Dormitorio 3	4º C	43,78	45,67
Salón	3º A	46,9	49,15
Cocina	3º A	46,72	48,88



Dormitorio 1	3º A	46,72	48,88
Dormitorio 2	3º A	46,9	49,15
Dormitorio 3	3º A	47,08	49,42
Salón/Cocina	3º B	40,28	43,07
Dormitorio	3º B	40,28	43,07
Salón	3º C	46,54	48,61
Cocina	3º C	46,36	48,34
Dormitorio 1	3º C	46,36	48,34
Dormitorio 2	3º C	46,54	48,61
Dormitorio 3	3º C	46,72	48,88
Salón	2º A	44,84	47,36
Cocina	2º A	44,66	47,09
Dormitorio 1	2º A	44,66	47,09
Dormitorio 2	2º A	44,84	47,36
Dormitorio 3	2º A	45,02	47,63
Salón/Cocina	2º B	38,22	41,28
Dormitorio	2º B	38,22	41,28
Salón	2º C	44,48	46,82
Cocina	2º C	44,3	46,55
Dormitorio 1	2º C	44,3	46,55
Dormitorio 2	2º C	44,48	46,82
Dormitorio 3	2º C	44,66	47,09
Salón	1º A	48,58	51,37
Cocina	1º A	48,4	51,1
Dormitorio 1	1º A	48,4	51,1
Dormitorio 2	1º A	48,58	51,37
Dormitorio 3	1º A	48,76	51,64
Salón/Cocina	1º B	41,96	45,29
Dormitorio	1º B	41,96	45,29
Salón	1º C	48,22	50,83
Cocina	1º C	48,04	50,56
Dormitorio 1	1º C	48,04	50,56
Dormitorio 2	1º C	48,4	51,1
Dormitorio 3	1º C	44,85	51,32

## BLOQUE 2

Toma	Piso	950 MHz	2150 MHz
Salón	4º A	51,7	55,3
Cocina	4º A	51,52	55,03
Dormitorio 1	4º A	51,52	55,03
Dormitorio 2	4º A	51,7	55,3
Dormitorio 3	4º A	51,88	55,57
Salón/Cocina	4º B	45,08	49,22
Dormitorio	4º B	45,08	49,22
Salón	4º C	51,34	54,76
Cocina	4º C	51,52	55,03
Dormitorio 1	4º C	54,64	58,51
Dormitorio 2	4º C	54,46	58,24
Dormitorio 3	4º C	54,46	58,24
Salón	3º A	54,64	58,51
Cocina	3º A	54,82	58,78
Dormitorio 1	3º A	48,02	52,43
Dormitorio 2	3º A	48,02	52,43
Dormitorio 3	3º A	54,28	57,97
Salón/Cocina	3º B	54,1	57,7
Dormitorio	3º B	54,1	57,7
Salón	3º C	54,28	57,97
Cocina	3º C	54,46	58,24
Dormitorio 1	3º C	52,58	56,72
Dormitorio 2	3º C	52,4	56,45
Dormitorio 3	3º C	52,4	56,45
Salón	2º A	52,58	56,72
Cocina	2º A	52,76	56,99
Dormitorio 1	2º A	45,96	50,64
Dormitorio 2	2º A	45,96	50,64
Dormitorio 3	2º A	52,22	56,18
Salón/Cocina	2º B	52,04	55,91
Dormitorio	2º B	52,04	55,91

Salón	2º C	52,22	56,18
Cocina	2º C	52,4	56,45
Dormitorio 1	2º C	56,32	60,73
Dormitorio 2	2º C	56,14	60,46
Dormitorio 3	2º C	56,14	60,46
Salón	1º A	56,32	60,73
Cocina	1º A	55,96	60,19
Dormitorio 1	1º A	55,6	59,92
Dormitorio 2	1º A	55,6	59,92
Dormitorio 3	1º A	56,5	61
Salón/Cocina	1º B	49,7	54,65
Dormitorio	1ºB	49,7	54,65
Salón	1º C	55,96	60,19
Cocina	1º C	55,78	59,92
Dormitorio 1	1º C	55,78	59,92
Dormitorio 2	1º C	55,96	60,19
Dormitorio 3	1º C	56,14	60,46

## BLOQUE 3

Toma	Piso	950 MHz	2150 MHz
Salón	4º A	54,94	60,16
Cocina	4º A	54,76	59,89
Dormitorio 1	4º A	54,76	59,89
Dormitorio 2	4º A	54,94	60,16
Dormitorio 3	4º A	55,12	60,43
Salón/Cocina	4º B	48,32	54,08
Dormitorio	4º B	48,32	54,08
Salón	4º C	54,58	59,62
Cocina	4º C	54,4	59,35
Dormitorio 1	4º C	54,4	59,35
Dormitorio 2	4º C	54,58	59,62
Dormitorio 3	4º C	54,76	59,89
Salón	3º A	42,29	43,37
Cocina	3º A	42,11	43,1

Dormitorio 1	3º A	42,11	43,1
Dormitorio 2	3º A	42,29	43,37
Dormitorio 3	3º A	42,47	43,64
Salón/Cocina	3º B	38,67	38,29
Dormitorio	3º B	38,67	38,29
Salón	3º C	41,93	42,83
Cocina	3º C	41,75	42,56
Dormitorio 1	3º C	41,75	42,56
Dormitorio 2	3º C	41,93	42,83
Dormitorio 3	3º C	42,11	43,1
Salón	2º A	44,19	45,27
Cocina	2º A	44,19	45,27
Dormitorio 1	2º A	44,37	45,54
Dormitorio 2	2º A	44,19	45,27
Dormitorio 3	2º A	44,19	45,27
Salón	2º B	45,27	46,89
Cocina	2º B	45,27	46,89
Dormitorio 1	2º B	44,19	45,27
Dormitorio 2	2º B	44,19	45,27
Dormitorio 3	2º B	44,22	45,36
Salón/Cocina	2º C	40,55	41,81
Dormitorio 1	2º C	40,91	42,35
Dormitorio 2	2º C	40,55	41,81
Salón	2º D	45,45	47,16
Cocina	2º D	45,81	47,7
Dormitorio 1	2º D	45,63	47,43
Dormitorio 2	2º D	45,81	47,7
Dormitorio 3	2º D	45,81	47,7
Salón	1º A	47,93	49,28
Cocina	1º A	47,93	49,28
Dormitorio 1	1º A	49,01	50,9
Dormitorio 2	1º A	49,01	50,9
Dormitorio 3	1º A	47,93	49,28
Salón	1º B	47,93	49,28

Cocina	1º B	48,01	49,42
Dormitorio 1	1º B	44,29	45,82
Dormitorio 2	1º B	44,65	46,36
Dormitorio 3	1º B	44,29	45,82
Salón/Cocina	1º C	44,65	46,36
Dormitorio 1	1º C	44,29	45,82
Dormitorio 2	1º C	49,19	51,17
Salón	1º D	49,55	51,71
Cocina	1º D	49,37	51,55
Dormitorio 1	1º D	49,55	51,71
Dormitorio 2	1º D	49,55	51,71
Dormitorio 3	1º D	49,62	51,81

## BLOQUE 4

Toma	Piso	950 MHz	2150 MHz
Salón	2º A	52,11	54,9
Cocina	2º A	51,75	54,36
Dormitorio 1	2º A	52,11	54,9
Dormitorio 2	2º A	52,11	54,9
Dormitorio 3	2º A	52,29	55,17
Salón/Cocina	2º B	45,85	49,36
Dormitorio	2º B	45,85	49,36
Salón	2º C	52,11	54,9
Cocina	2º C	51,75	54,36
Dormitorio 1	2º C	52,11	54,9
Dormitorio 2	2º C	52,11	54,9
Dormitorio 3	2º C	52,29	55,17
Salón	1º A	55,85	58,91
Cocina	1º A	55,85	58,91
Dormitorio 1	1º A	56,03	59,18
Dormitorio 2	1º A	49,59	58,91
Dormitorio 3	1º A	49,59	58,37
Salón/Cocina	1º B	55,85	53,37
Dormitorio	1º B	55,49	53,37

Salón	1º C	55,85	58,91
Cocina	1º C	55,85	58,37
Dormitorio 1	1º C	55,85	58,91
Dormitorio 2	1º C	55,85	58,91
Dormitorio 3	1º C	56,03	59,18

## BLOQUE 5

Toma	Piso	950 MHz	2150 MHz
Salón	2º A	47,85	52,26
Cocina	2º A	47,49	51,72
Dormitorio 1	2º A	47,85	52,26
Dormitorio 2	2º A	47,85	52,26
Dormitorio 3	2º A	48,03	52,53
Salón/Cocina	2º B	41,59	46,72
Dormitorio	2º B	41,59	52,26
Salón	2º C	47,85	52,26
Cocina	2º C	47,49	51,72
Dormitorio 1	2º C	47,85	52,26
Dormitorio 2	2º C	48,03	52,53
Dormitorio 3	2º C	51,59	56,27
Salón	1º A	51,23	55,73
Cocina	1º A	51,59	56,27
Dormitorio 1	1º A	51,59	56,27
Dormitorio 2	1º A	51,77	56,54
Dormitorio 3	1º A	51,77	56,54
Salón/Cocina	1º B	45,33	50,73
Dormitorio	1º B	45,33	50,73
Salón	1º C	51,59	56,27
Cocina	1º C	51,23	55,73
Dormitorio 1	1º C	51,59	56,27
Dormitorio 2	1º C	51,59	56,27
Dormitorio 3	1º C	51,77	56,54

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

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

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
950 MHz	37,34 (4º B, Bloque 1)	56,5 (1º A, 2º bloque)
2150 MHz	38,29 (3º B, Bloque 3)	61 (1º A, 2º bloque)

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.

*1.2.B.e.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)*

Los rizados en toda la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 1,71 dB y 5,47 dB respectivamente.

Del mismo modo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de  $\pm 3,5$  dB y  $\pm 4,2$  dB. Por tanto, el rizado máximo total esperando en la banda de MATV será:

Toma mejor (dB)	Toma peor (dB)
Piso 4º B, Bloque 1	Piso 1º A, Bloque 2
8,71 dB < 20 dB	15,87 dB < 20 dB

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

*1.2.B.e.3) Amplificadores necesarios*

Para garantizar en la peor toma 47 dB $\mu$ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 102,06 dB $\mu$ V a la entrada del mezclador.

Por otro lado, 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 115,28 dB $\mu$ V.

Por tanto, se seleccionan amplificadores de nivel de salida máximo  $114,4 \text{ dB}\mu\text{V}$  ( $124 \text{ dB}\mu\text{V} - 7,5 \cdot \log(20 - 1)$ ) para una  $S/I = 35 \text{ dB}$  en la prueba de dos tonos que serán ajustados para que a su salida se obtengan  $111 \text{ dB}\mu\text{V}$ .

Dichos cálculos se han realizado para las viviendas que no reciben amplificación.

Además, se ha hecho uso de dos centrales amplificadoras de banda ancha, ambas iguales, que se han ubicado en la 3ª Planta del Bloque 3, justo antes del repartidor de potencia, y en la 2ª planta del Bloque 5, como ya se ha comentado antes.

Las centrales amplificadoras que se equipen tendrán los niveles máximos y estarán operando con los niveles de salida que se indican a continuación:

Amplificador Intermedio 1 (Planta 3, Bloque 3):

Amplificación banda FI (950 – 2150 MHz):  $S_{\text{max}}$  (Para una  $S/I=35 \text{ dB}$  en la prueba de dos tonos) =  $123 \text{ dB}\mu\text{V}$ . Ganancia FI:  $20 \text{ dB}$ .

FI: Samp =  $104,5 \text{ dB}\mu\text{V}$  (950 MHz)

FI: Samp =  $104,5 \text{ dB}\mu\text{V}$  (2150 MHz)

Se ha hecho uso de ecualización, atenuando en  $4 \text{ dB}$  el nivel de señal a  $950 \text{ MHz}$  a la salida de este amplificador.

Amplificador Intermedio 2 (Planta 2, Bloque 5):

Amplificación banda FI (950 – 2150 MHz):  $S_{\text{max}}$  (Para una  $S/I=35 \text{ dB}$  en la prueba de dos tonos) =  $123 \text{ dB}\mu\text{V}$ . Ganancia FI:  $12 \text{ dB}$ .

FI: Samp =  $98 \text{ dB}\mu\text{V}$  (950 MHz)

FI: Samp =  $98 \text{ dB}\mu\text{V}$  (2150 MHz)

Se ha hecho uso de ecualización, amplificando  $3 \text{ dB}$  el nivel de señal a  $2150 \text{ MHz}$  a la salida de este amplificador.

#### *1.2.B.e.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 vía satélite son:

Banda  $950 - 2150 \text{ MHz}$ . Nivel de las señales en ( $\text{dB}\mu\text{V}$ ) en toma de usuario para TV digital vía satélite

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dB $\mu$ V / 75 $\Omega$ )	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dB $\mu$ V / 75 $\Omega$ )
Piso 4º B, Bloque 1	Piso 1º A, Bloque 2
73,66	50

#### 1.2.B.e.5) Relación señal/ruido en la peor toma

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

Señal Astra	16,5 > 11 dB
Señal Hispasat	16,5 > 11 dB

#### 1.2.B.e.6) Productos de Intermodulación (relación señal/intermodulación)

La relación señal intermodulación para FI será:

$$S/I = 47,18 > 18 \text{ dB}$$

El nivel máximo de salida del amplificador de cabecera es de 114,4 dB $\mu$ V (S/I = 35 dB) y el nivel nominal de salida por portadora de 111 dB $\mu$ V.

El nivel máximo de salida de los amplificadores intermedios de banda ancha es de 123 dB $\mu$ V (S/I = 35 dB).

Nivel a la salida del Amplificador Intermedio 1 para FI (Bloque 3): 104,5 dB $\mu$ V

Nivel a la salida del Amplificador Intermedio 2 para FI (Bloque 3): 98 dB $\mu$ V

### 1.2.B.f) Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda)

#### 1.2.B.f.1) Sistemas captadores

#### 1.2.B.f.2) Amplificadores

#### 1.2.B.f.3) Materiales complementarios

No procede al no instalarse los equipos correspondientes a este servicio.

### **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 las redes que permiten 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.

##### *1.2.C.1.a) Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados*

##### 1.2.C.1.a.1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares

#### **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 instalado 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 RITI 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**

##### **-Cable de Pares Trenzados**

Con el diseño del tendido de la red de distribución/dispersión de cables de pares trenzados previsto en el presente proyecto, no se supera 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 2.3.C.1.

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).

#### 1.2.C.1.a.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables

La edificación objeto del presente proyecto consta de 50 viviendas y 9 locales comerciales. La distribución es la siguiente:

##### Bloque 1:

Plantas 1 a 4: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

##### Bloque 2:

Plantas 1 a 4: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

Bloque 3:

Plantas 3 y 4: 3 viviendas por planta.

Plantas 1 y 2: 4 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 100 m<sup>2</sup>).

Bloque 4:

Plantas 1 y 2: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 120 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

Bloque 5:

Plantas 1 y 2: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 1 local comercial sin distribución interior en estancias (110 m<sup>2</sup>).

No hay estancias comunes en la edificación.

**Cable de Pares Trenzados**

A continuación, se detalla el número de acometidas necesarias en cada bloque, cada una formada por un cable no apantallado, de 6.5 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E es de:

BLOQUE 1	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	12	12
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		14
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		16,8 -> 17
CONEXIONES PREVISTAS		19

BLOQUE 2	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	12	12
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		14
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		16.8 ->17
CONEXIONES PREVISTAS		19

BLOQUE 3	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	14	14
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		16
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		19,2 -> 20
CONEXIONES PREVISTAS		21

BLOQUE 4	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		8
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		9,6 -> 10
CONEXIONES PREVISTAS		11

BLOQUE 5	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	1	1
CABLES PREVISTO		7
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		8,4 -> 9
CONEXIONES PREVISTAS		10

RED DE DISTRIBUCIÓN TOTAL	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	50	50
LOCALES COMERCIALES	9	9
CABLES PREVISTO		59
CONEXIONES PREVISTAS		80

Con la finalidad de que en todas las plantas de cada bloque exista un cable de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 80 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 (59 en total, 50 para las viviendas y 9 para los locales), los 21 restantes quedarán finalizados uno en cada uno de los registros secundarios de cada planta. Los cables tendrán holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de cada planta.

Así, la red de distribución y dispersión estará formada por 80 cables UTP de cobre de 4 pares categoría 6 Clase E.

#### 1.2.C.1.a.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 de salida, obteniéndose el siguiente valor para el peor caso (Dormitorio 3, 2º A, Bloque 5):

Piso	Atenuación (dB)
2ºA, Bloque 5	30,56

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz. Asimismo, 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.

#### 1.2.C.1.a.4) Estructura de distribución y conexión

La red de distribución estará formada por cinco ramas en estrella. A cada bloque subirán los cables para atender a las viviendas y locales de dicho bloque y los cables de reserva (uno por planta).

A cada planta llegará un cable más de los requeridos para las viviendas, 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 RJ45 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 (conector hembra RJ45) de cada vivienda y local salvo los de reserva que quedarán almacenados en el registro secundario de 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.

#### 1.2.C.1.a.5) Dimensionamiento de:

##### 5.i) Punto de Interconexión

Se equipará un panel de conexión o panel repartidor de salida en el Registro Principal de cables de pares.

Este panel deberá tener capacidad al menos para los 80 conectores RJ45 de la red de distribución, por lo que se emplearán dos paneles de 48 conectores hembra miniatura de 8 vías RJ45.

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, quedando 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 estos registros secundarios quedarán almacenados, únicamente, los bucles de los cables de pares trenzados de reserva, con la longitud suficiente para poder llegar hasta el PAU más alejado de esa planta.

#### 1.2.C.1.a.6) Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares

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

#### 6.i) Cables

Se tenderá un total de 3002 metros de cable no apantallado, de 6.5 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E para la red de distribución/dispersión. Sus características se especifican en el apartado 3.1.B.a.1 del Pliego de Condiciones.

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

Se instalarán dos paneles de 48 conectores RJ45 para 80 conexiones en Punto de Interconexión/Distribución.

#### 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 80 cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexionado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ45 de ocho vías con todos los contactos conexionados.

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

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

A la salida del PAU de cada vivienda se colocará un multiplexor pasivo con una entrada y tantas o más salidas como estancias tenga la vivienda (sin incluir baños y trasteros). La entrada será conectada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y las salidas se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados, uno por estancia.

El número total de rosetas con conector hembra miniatura de 8 vías es de 59.

Se emplearán multiplexores pasivos de 5 salidas, el número total de multiplexores pasivos de 5 salidas para las viviendas es de 50. En los locales, al no estar definida su distribución en estancias, no se colocará multiplexor pasivo.

### 1.2.C.1.b) Redes de Cables Coaxiales

#### 1.2.C.1.b.1) Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales

##### **Red de Alimentación**

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de cable coaxial 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 correspondientes y terminarán sus redes en unos paneles de conexión o regletas de entrada situados en el Registro Principal de Cables Coaxiales situados en el RITI. Estos paneles de conexión estarán constituidos por derivadores o repartidores terminados en conectores tipo F hembra.

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 Cables Coaxiales, partirán los propios cables de la red de distribución de la edificación terminado con conectores tipo F macho, dotados con la coca suficiente como para permitir posibles reconfiguraciones.

En el RITI se deberá hacer una previsión de espacio para el caso de que sea necesaria amplificación, cuando el operador accede mediante cable.

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**

Al tratarse de una edificación con varias verticales y cada una de ellas con un número inferior a 20 PAUs, se ha optado por realizar las redes de distribución de cada bloque en estrella. Sin embargo, la red de distribución total, que interconecta todas las verticales en la planta baja, se hará con una configuración en árbol-rama, empleándose distribuidores.

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.

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). El punto de distribución será el RS de la planta baja de cada uno de los cinco bloques. Aquí se

instalarán repartidores, de donde saldrán en estrella tantos cables como viviendas y locales haya que atender en cada bloque.

- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario).

#### 1.2.C.1.b.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables

La edificación consta de 5 bloques, con un total de 50 viviendas y 9 locales comerciales sin distribución. La estructura es la siguiente:

##### Bloque 1:

Plantas 1 a 4: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

##### Bloque 2:

Plantas 1 a 4: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

##### Bloque 3:

Plantas 3 y 4: 3 viviendas por planta.

Plantas 1 y 2: 4 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 100 m<sup>2</sup>).

##### Bloque 4:

Plantas 1 y 2: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 120 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

##### Bloque 5:

Plantas 1 y 2: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 1 local comercial sin distribución interior en estancias (110 m<sup>2</sup>).

No hay estancias comunes en la edificación.

Con todo esto, el número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable coaxial del tipo RG 59 es de:

BLOQUE 1	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	12	12
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		14
CONEXIONES NECESARIAS		14

BLOQUE 2	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	12	12
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		14
CONEXIONES NECESARIAS		14

BLOQUE 3	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	14	14
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		16
CONEXIONES NECESARIAS		16

BLOQUE 4	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTO		8
CONEXIONES NECESARIAS		8

BLOQUE 5	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	1	1
CABLES PREVISTO		7
CONEXIONES NECESARIAS		7

TOTAL	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	50	50
LOCALES COMERCIALES	9	9
CABLES PREVISTO		59
CONEXIONES NECESARIAS		59

No se instalan cables de reserva.

Por tanto, la red de distribución-dispersión estará formada por 59 cables coaxiales del tipo RG 59.

#### 1.2.C.1.b.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

Se utilizará un cable cuya atenuación es de 24 dB/100 metros a 860 MHz y de 6 dB/100 metros a 86 MHz. 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 de los repartidores de la planta baja por los que pase el cable, más la atenuación del distribuidor de 2 salidas (4 dB a 860MHz y 3.9 dB a 86 MHz) que se instalará en cada RTR, y la atenuación de dos conectores F uno en cada extremo del cable que aportan 1 dB entre los dos.

Los repartidores usados en los puntos de distribución de la planta baja introducen las siguientes atenuaciones:

Repartidores Red de Distribución				
Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5
Repartidor 3 salidas (5,6 dB)	Repartidor 3 salidas (5,6 dB)	Repartidor 3 salidas (5,6 dB)	Repartidor 2 salidas (4 dB)	Repartidor 8 salidas (11 dB)
2 x Repartidor 8 salidas (11 dB)	2 x Repartidor 8 salidas (11 dB)	2 x Repartidor 8 salidas (11 dB)	Repartidor 8 salidas (11 dB)	

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el Registro Principal hasta el PAU de la vivienda más alejada, que se corresponde con el Dormitorio 3 del 2ºA del bloque 5.

Piso	86 MHz	860 MHz
2º A, bloque 5	42,02	57,68

La atenuación para la vivienda más alejada es superior al valor máximo de 36 dB para 860 MHz y 29 dB para 86 MHz, establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011. Para poder cumplir con la norma, se ha instalado un amplificador de línea en la planta baja del bloque 3 que proporcionará una ganancia de 26 dB. Dicho amplificador se situará en un registro complementario.

Por tanto, la señal que llegue a los bloques 3, 4 y 5 estará amplificada. Con esto, las atenuaciones para la vivienda más alejada serían:

Piso	86 MHz	860 MHz
2º A, bloque 5	16,02	31,68

Estos valores si cumplen con la normativa.

### 3.ii) Otros cálculos

No se realizan otros cálculos.

#### 1.2.C.1.b.4) Estructura de distribución y conexión

Como se ha indicado en apartados anteriores, la distribución desde el RITI hasta la vertical de cada bloque se hará en árbol-rama. A partir del RS de la planta baja de cada bloque se hará una distribución en estrella hasta el PAU de cada vivienda o local. Por tanto, del RS de cada planta baja saldrán tantos cables como viviendas y locales haya en dicho bloque, que terminarán en el PAU situado en el RTR de cada vivienda o local. En el registro secundario de la planta baja del bloque 3 se instalará un amplificador de línea para poder cumplir con los niveles máximos de atenuación exigidos.

La distribución de acometidas a viviendas y locales para cada bloque es la siguiente:

Acometidas a viviendas y locales/bloque				
Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5
Repartidor 3 salidas (5,6 dB)	Repartidor 3 salidas (5,6 dB)	Repartidor 3 salidas (5,6 dB)	Repartidor 2 salidas (4 dB)	Repartidor 8 salidas (11 dB)
2 x Repartidor 8 salidas (11 dB)	2 x Repartidor 8 salidas (11 dB)	2 x Repartidor 8 salidas (11 dB)	Repartidor 8 salidas (11 dB)	
14 acometidas	14 acometidas	16 acometidas	8 acometidas	7 acometidas

Las salidas de los distribuidores a las que no se conecte cable quedarán terminadas con una carga de 75 ohmios.

#### 1.2.C.1.b.5) Dimensionamiento de:

##### 5.i) Punto de interconexión

No se equipará panel de conexión y se dejará un cable terminado con conector F macho en el interior del Registro Principal de Cable Coaxial. Se instalará un distribuidor de 3 salidas en el Registro Principal de Cable Coaxial que servirá como panel de conexión de salida, conectándose a él los cables que vayan a recibir servicio.

##### 5.ii) Puntos de distribución de cada bloque

En la planta baja de cada bloque se instalarán repartidores con tantas o más salidas como viviendas y locales haya en dicho bloque, desde este punto se realizará una distribución en estrella para llegar directamente a cada PAU.

Las acometidas en los registros secundarios de cada planta estarán en paso hacia la red de dispersión.

#### 1.2.C.1.b.6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales

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

##### 6.i) Cables

Se tenderá un total de 593 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6,5 mm de diámetro.

##### 6.ii) Elementos pasivos

Se instalarán distribuidores de 2 salidas en cada una de las viviendas y en cada uno de los locales.

Se instalarán distribuidores de 2, 3 y 8 salidas en los puntos de distribución de cada bloque (Planta Baja)

El número total de distribuidores interiores de 2 salidas para viviendas es de 59.

##### 6.iii) Conectores

Cada uno de los cables de cada vivienda y cada local quedará terminado en sus dos extremos mediante un conector F macho.

El número total de conectores de tipo F macho es de 59.

##### 6.iv) Puntos de Acceso al usuario (PAU)

El punto de acceso al usuario estará constituido por el distribuidor de 2 salidas para las viviendas y para los locales.

### 1.2.C.1.c) Redes de Cables de Fibra Óptica

#### 1.2.C.1.c.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**

Al tratarse de una edificación con varias verticales, se ha optado por una distribución en estrella hacia cada bloque usando cable multifibra. En cada bloque se hará la distribución empleando cajas de segregación en cada planta. Los cables multifibra partirán de las regletas de salida, en el RITI. A cada bloque llegará un cable multifibra con capacidad igual o superior para dar servicio a todas las viviendas y locales del bloque. En todas las plantas de cada bloque se instalarán cajas de segregación, de donde saldrán los cables necesarios para dar servicio a la planta.

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.

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). El punto de distribución serán cajas de segregación de fibra óptica, instaladas en los registros secundarios de todas las plantas de cada bloque. De aquí saldrán tantos cables de 2 F.O. como viviendas haya que atender en la planta, que terminarán en el PAU. Los cables de reserva no se dejarán enrollados en las cajas de segregación, permanecerán en el cable multifibra.
- Punto de acceso de usuario.

1.2.C.1.c.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica y tipos de cables

La edificación consta de 5 bloques, con un total de 50 viviendas y 9 locales comerciales sin distribución. La estructura es la siguiente:

Bloque 1:

Plantas 1 a 4: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

Bloque 2:

Plantas 1 a 4: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

Bloque 3:

Plantas 3 y 4: 3 viviendas por planta.

Plantas 1 y 2: 4 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 100 m<sup>2</sup>, B: 100 m<sup>2</sup>).

Bloque 4:

Plantas 1 y 2: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 2 locales comerciales sin distribución interior en estancias (A: 120 m<sup>2</sup>, B: 120 m<sup>2</sup>).

Bloque 5:

Plantas 1 y 2: 3 viviendas por planta.

Planta Baja: 1 local comercial sin distribución interior en estancias (110 m<sup>2</sup>).

No existe previsión de oficinas.

No hay estancias comunes en la edificación.

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

BLOQUE 1	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	12	12
LOCALES COMERCIALES	2	2
ACOMETIDAS PREVISTAS		14
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		16,8 -> 17
NÚMERO TOTAL DE ACOMETIDAS PREVISTAS		19
NÚMERO TOTAL DE FO		38

BLOQUE 2	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	12	12
LOCALES COMERCIALES	2	2
ACOMETIDAS PREVISTAS		14
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		16,8 -> 17
NÚMERO TOTAL DE ACOMETIDAS PREVISTAS		19
NÚMERO TOTAL DE FO		38

BLOQUE 3	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	14	14
LOCALES COMERCIALES	2	2
ACOMETIDAS PREVISTAS		16
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		19,2
NÚMERO TOTAL DE ACOMETIDAS PREVISTAS		21
NÚMERO TOTAL DE FO		42

BLOQUE 4	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	2	2
ACOMETIDAS PREVISTAS		8
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		9,6 -> 10
NÚMERO TOTAL DE		11
ACOMETIDAS PREVISTAS		
NÚMERO TOTAL DE FO		22

BLOQUE 5	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	1	1
ACOMETIDAS PREVISTAS		7
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		8,4->9
NÚMERO TOTAL DE		10
ACOMETIDAS PREVISTAS		
NÚMERO TOTAL DE FO		20

RED DE DISTRIBUCIÓN TOTAL	NUMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	50	50
LOCALES COMERCIALES	9	9
ACOMETIDAS PREVISTAS		59
NÚMERO TOTAL DE		80
ACOMETIDAS PREVISTAS		
NÚMERO TOTAL DE FO		160

Con la finalidad de que exista al menos una acometida de reserva por planta en todos los bloques para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 80 cables (de 2 FO).

Se ha optado por utilizar un cable multifibra por bloque. Los cables multifibra que darán servicio a cada bloque son:

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5
Cable multifibra 48 FO	Cable multifibra 48 FO	Cable multifibra 48 FO	Cable multifibra 24 FO	Cable multifibra 24 FO
28 FO a viviendas y locales	28 FO a viviendas y locales	32 FO a viviendas y locales	16 FO a viviendas y locales	14 FO a viviendas y locales
20 FO reserva	20 FO reserva	16 FO reserva	8 FO reserva	10 FO reserva

Todos los cables de 2 FO ópticas quedarán conectados a las regletas de salida, en el RITI, con conectores tipo SC/APC. Desde aquí partirán los cables multifibra hacia cada bloque. En cada planta habrá una caja de segregación de donde saldrán, en estrella, los cables necesarios para dar servicio a la planta. Los cables finalizarán en el PAU de cada vivienda o local.

Los cables de reserva no se dejarán en los registros secundarios de cada planta.

La red de distribución y dispersión estará formada por 5 cables multifibra (3 cables de 48 FO y 2 cables de 24 FO).

#### 1.2.C.1.c.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

Los cables de dos fibras ópticas que van en el interior de los cables multifibra tienen 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 (0,5 dB entre las dos), más la atenuación de 3 empalmes (0,3 dB por empalmes).

Piso	1310 nm	1490 nm	1550 nm
2º A Bloque 5	1,436	1,4315	1,427

##### 3.ii) Otros cálculos

No se precisan otros cálculos.

#### 1.2.C.1.c.4) Estructura de distribución y conexión

Como ya se ha indicado antes, la distribución de la red se hará en estrella mediante cables multifibras que partirán del punto de interconexión situado en el Registro Principal de FO en el RITI y terminarán en el PAU de cada vivienda y local, donde llegará un cable de FO.

#### 1.2.C.1.c.5) Dimensionamiento de:

##### 5.i) Punto de interconexión

Dado que debemos conectar 3 cables con 48 fibras ópticas y 2 cables con 24 fibras ópticas, en el RITI se equiparán tres paneles de 24 conectores dobles (48 conectores) y dos paneles de 12 conectores dobles (24 conectores). Todos ellos estarán conexionados a los cables de FO.

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

Los puntos de distribución serán las cajas de segregación, ubicadas en los registros secundarios de cada planta, de aquí saldrán tantos cables de 2 FO como viviendas o locales haya que atender en dicha planta. Se realizarán empalmes en las cajas de segregación para sacar los cables de 2 FO.

#### 1.2.C.1.c.6) Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica

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

##### 6.i) Cables

Se tenderá un total de 4250 metros de cable de dos fibras ópticas.

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

Se instalarán tres paneles de 24 conectores dobles y dos paneles de 12 conectores dobles.

##### 6.iii) Cajas de segregación

Se instalará una caja de segregación de 8 fibras ópticas en cada uno de los registros secundarios, donde se empalmarán los cables multifibra y saldrán hacia cada PAU los cables necesarios para las viviendas.

Se instalarán, por tanto, 21 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. Las fibras de reserva quedarán únicamente conectadas en su extremo inferior a la regleta de salida con un conector SC/APC y permanecerán en los cables multifibra.

Se instalarán, por tanto, 310 conectores SC/APC, 192 en el punto de interconexión y 118 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 los dispositivos que se puedan instalar en el RTR.

El número de rosetas ópticas es de 59.

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

##### 1.2.C.2.a) Red de Cables de Pares Trenzados

##### 1.2.C.2.a.1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados

En la siguiente tabla se muestra el número de estancias de cada vivienda, así como el número de tomas. En el punto 3 de este mismo apartado se indica la distribución de las tomas en cada vivienda. En los locales no se instalarán tomas.

#### BLOQUE 1

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5	7	4	7
Planta 3ª	5	2	5	7	4	7
Planta 2ª	5	2	5	7	4	7
Planta 1ª	5	2	5	7	4	7
Planta Baja	2 locales			0		
Total tomas				72		

#### BLOQUE 2

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5	7	4	7
Planta 3ª	5	2	5	7	4	7
Planta 2ª	5	2	5	7	4	7
Planta 1ª	5	2	5	7	4	7
Planta Baja	2 locales			0		
Total tomas				72		

**BLOQUE 3**

	Número de tomas/vivienda				Número de tomas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Planta 4ª	5	2	5	-	7	4	7	
Planta 3ª	5	2	5	-	7	4	7	
Planta 2ª	5	5	3	5	7	7	5	7
Planta 1ª	5	5	3	5	7	7	5	7
Planta Baja	2 locales				0			
Total tomas					88			

**BLOQUE 4**

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5	7	4	7
Planta 1ª	5	2	5	7	4	7
Planta Baja	2 locales			0		
Total tomas				36		

**BLOQUE 5**

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5	7	4	7
Planta 1ª	5	2	5	7	4	7
Planta Baja	1 local			0		
Total tomas				36		

El número total de tomas necesarias en viviendas es de 304.

Según lo establecido en el apartado 3.5.1 del Anexo II del Reglamento de ICT, en los locales, al no estar definida la distribución interior en estancias, no se instalarán tomas, siendo responsabilidad de la propiedad el diseño y dimensionamiento, así como la realización futura de la red interior de usuario, cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

No existen estancias comunes en la edificación.

### 1.2.C.2.a.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 1 de todas las viviendas de 5 estancias, 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. En las viviendas de dos estancias se instalarán dos tomas dobles en cada una de estas. Del mismo modo, las viviendas con 3 estancias, tendrán dos tomas dobles en el Salón/Cocina y el dormitorio 1 (principal).

BLOQUE 1	Salón-comedor	Dormitorio 1 (principal)	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina	Salón/Cocina
Vivienda A	3,92 dB	3,58 dB	3,92 dB	4,26 dB	3,58 dB	
Vivienda B		3,24 dB				3,24 dB
Vivienda C	3,92 dB	3,58 dB	3,92 dB	4,26 dB	4,26 dB	

BLOQUE 2	Salón-comedor	Dormitorio 1 (principal)	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina	Salón/Cocina
Vivienda A	3,92 dB	3,58 dB	3,92 dB	4,26 dB	3,58 dB	
Vivienda B		3,24 dB				3,24 dB
Vivienda C	3,92 dB	3,58 dB	3,92 dB	4,26	4,26 dB	

BLOQUE 3	Salón-comedor	Dormitorio 1 (principal)	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina	Salón/Cocina
Vivienda A	3,58 dB	3,92 dB	3,58 dB	3,58 dB	3,58 dB	
Vivienda B	5,28 dB	3,24 dB	3,58 dB	3,24 dB	5,28 dB	
Vivienda C		4,26 dB	3,58 dB			3,58 dB
Vivienda D	3,24 dB	3,58 dB	3,92 dB	3,92 dB	3,92 dB	

BLOQUE 4	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina	Salón/Cocina
Vivienda A	3,58 dB	3,58 dB	3,58 dB	3,92 dB	2,9 dB	
Vivienda B		3,24 dB				3,24 dB
Vivienda C	3,58 dB	3,58 dB	3,58 dB	3,92 dB	2,9 dB	

BLOQUE 5	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina	Salón/Cocina
Vivienda A	3,58 dB	3,58 dB	3,58 dB	3,92 dB	2,9 dB	
Vivienda B		3,24 dB				3,24 dB
Vivienda C	3,58 dB	3,58 dB	3,58 dB	3,92 dB	2,9 dB	

Para el cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz.

Asimismo, cada una de las conexiones introduce una atenuación menor de 0,3 dB, por lo que hemos considerado este valor.

#### 2.ii) Otros cálculos

No se realizan otros cálculos.

#### 1.2.C.2.a.3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal

En las viviendas se instalará una toma en cada estancia, exceptuando baños y trasteros. Además, como se ha comentado antes, en las dos estancias principales se instalará otra toma, quedando instaladas ambas de la misma estancia en el mismo registro de toma.

En locales, como ya se ha indicado, no se instalarán tomas.

El número de tomas será, por tanto: 7 para las viviendas con 5 estancias, 4 para las viviendas con 2 estancias, y 5 para las dos viviendas con 3 estancias. En total se instalarán 304 tomas, todas para las viviendas. En la tabla del punto 1.2.C.2.a.1, así como en los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

#### 1.2.C.2.a.4) Tipos de cables

Se utilizarán cables trenzados de 4 pares de hilos conductores del tipo UTP categoría 6 Clase E, uno desde el RTR hasta cada BAT en estrella.

Deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 3.1.B.a)1) del Pliego de Condiciones.

1.2.C.2.a.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 1952 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, lo que supone un total de 304 conectores RJ 45 macho.

5.iii) BATs

Se instalarán un total de 304 bases de acceso terminal. En las dos estancias principales de cada vivienda se colocarán dos registros de toma contiguos, o uno con dos tomas.

*1.2.C.2.b) Red de Cables Coaxiales*

1.2.C.2.b.1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales

La red interior de usuario se configurará en estrella con un cable coaxial del tipo RG 59 desde el RTR hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda.

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

BLOQUE 1

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5	2	2	2
Planta 3ª	5	2	5	2	2	2
Planta 2ª	5	2	5	2	2	2
Planta 1ª	5	2	5	2	2	2
Planta Baja	2 locales			0		
Total tomas				24		

**BLOQUE 2**

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 4ª	5	2	5	2	2	2
Planta 3ª	5	2	5	2	2	2
Planta 2ª	5	2	5	2	2	2
Planta 1ª	5	2	5	2	2	2
Planta Baja	2 locales			0		
Total tomas				24		

**BLOQUE 3**

	Número de tomas/vivienda				Número de tomas			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Planta 4ª	5	2	5	-	2	2	2	
Planta 3ª	5	2	5	-	2	2	2	
Planta 2ª	5	5	3	5	2	2	2	2
Planta 1ª	5	5	3	5	2	2	2	2
Planta Baja	2 locales				0			
Total tomas					28			

**BLOQUE 4**

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5	2	2	2
Planta 1ª	5	2	5	2	2	2
Planta Baja	2 locales			0		
Total tomas				12		

## BLOQUE 5

	Número de estancias/vivienda			Número de tomas		
	A	B	C	A	B	C
Planta 2ª	5	2	5	2	2	2
Planta 1ª	5	2	5	2	2	2
Planta Baja	1 local			0		
Total tomas				12		

Número total de tomas necesarias en viviendas: 100

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo II del Reglamento de ICT, en los locales no se instalará red interior de usuario siendo responsabilidad de la propiedad del local su diseño y dimensionamiento, así como su realización cuando se ejecute el proyecto de distribución en estancias.

No existen estancias comunes en la edificación.

1.2.C.2.b.2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales

La tabla siguiente muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el PAU de cada vivienda hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda, teniendo en cuenta la atenuación del cable, la del conector F de salida del distribuidor y la de toma.

Se utilizará el mismo tipo de cable que para la red de distribución que tiene una atenuación de 24 dB/100 m a 862 MHz y 6 dB/100 m a 86 MHz. El conector F que se utilizará tiene una atenuación de 0,5 dB.

Las tomas que se utilizarán tienen una atenuación de 1,2 dB a 860 MHz y 0,9 dB a 86 MHz.

BLOQUE 1	86 MHz			860 MHz		
	Salón-comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/Cocina	Salón-comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/Cocina
Vivienda A	1,88	1,82 dB		3,62 dB	3,38 dB	
Vivienda B		1,76 dB	1,76 dB		3,14 dB	3,14 dB
Vivienda C	1,88 dB	1,82 dB		3,62 dB	3,38 dB	

	86 MHz			860 MHz		
	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/ Cocina	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/Cocina
Vivienda A	1,88	1,82 dB		3,62 dB	3,38 dB	
Vivienda B		1,76 dB	1,76 dB		3,14 dB	3,14 dB
Vivienda C	1,88 dB	1,82 dB		3,62 dB	3,38 dB	

	86 MHz			860 MHz		
	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/ Cocina	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/Cocina
Vivienda A	1,82	1,88 dB		3,38 dB	3,62 dB	
Vivienda B	2,12	1,76 dB		3,14 dB	4,58 dB	
Vivienda C		1,94 dB	1,82 dB		3,86 dB	3,38 dB
Vivienda D	1,76 dB	1,82 dB		3,14 dB	3,38 dB	

	86 MHz			860 MHz		
	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/ Cocina	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/Cocina
Vivienda A	1,82 dB	1,82 dB		3,38 dB	3,38 dB	
Vivienda B		1,76 dB	1,76 dB		3,14 dB	3,14 dB
Vivienda C	1,82 dB	1,82 dB		3,38 dB	3,38 dB	

	86 MHz			860 MHz		
	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/Cocina	Salón- comedor	Dormitorio 1 (principal)	Salón/Cocina
Vivienda A	1,82 dB	1,82 dB		3,38 dB	3,38 dB	
Vivienda B		1,76 dB	1,76 dB		3,14 dB	3,14 dB
Vivienda C	1,82 dB	1,82 dB		3,38 dB	3,38 dB	

### 2.ii) Otros cálculos

No se precisan otros cálculos.

#### 1.2.C.2.b.3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal

En las viviendas se instalará una toma en las dos estancias principales. Para las viviendas de 5 estancias, se instalará una toma en el salón y otro en el dormitorio 1(principal); para las viviendas de 3 estancias, se instalará una toma en el salón/cocina y otra en el dormitorio 1(principal), y para las viviendas de 2 estancias se instalará una toma en cada una de las estancias.

En los locales no se instalarán tomas.

Se instalará un total de 100 tomas en la edificación. En la tabla del punto 1.2.C.2.b.1, así como en los planos de planta puede verse la distribución de tomas en las viviendas.

#### 1.2.C.2.b.4) Tipos de cables

Se utilizará cable del tipo RG 59 de 6,5 mm de diámetro.

#### 1.2.C.2.b.5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales

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

##### 5.i) Cables

Se tenderá un total de 744 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6,5 mm de diámetro.

##### 5.ii) Conectores

Se utilizarán conectores de tipo F macho en el extremo de los cables correspondiente al PAU, que se conectarán al distribuidor de dos salidas.

El número total de conectores tipo F es de 100.

##### 5.iii) BATs

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final.

El número total de BATs es de 100.

### ***1.2.D. Infraestructuras de Hogar Digital***

No se instalan en este proyecto.

### ***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.

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

El esquema general del edificio se refleja en el plano 2.3.A, 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.

El edificio objeto de este proyecto obliga a utilizar 5 verticales para dar servicio a los 5 bloques de viviendas. Esto supone cinco canalizaciones principales verticales (una en cada bloque) y dos canalizaciones principales horizontales, una en la planta baja para la distribución de los servicios STDP y TBA, y la otra en la planta superior de los bloques para la distribución del servicio de RTV. Estas canalizaciones horizontales interconectarán las verticales de cada bloque.

La infraestructura total la componen las siguientes partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalizaciones principales 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.

### **1.2.E.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 las redes 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 600x600x800 mm (ancho, largo y profundo). Inicialmente se ubicará en la zona indicada en el plano 2.2.B 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 esta.

#### **Canalización externa**

Estará compuesta por 6 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón 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 indican en el Pliego de Condiciones.

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

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

#### **Registro 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 inferior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de él parte la canalización de enlace inferior que llega hasta el RITI. Esto se indica en el plano 2.2.B.

Las dimensiones mínimas del Registro de enlace inferior son 450x450x120 mm (alto x ancho x profundo). Sus características se definen en el Pliego de Condiciones.

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

Se instalará un Registro de enlace de dimensiones mínimas 360x360x120 mm (alto x ancho x profundo) cuyas características se definen en el Pliego de Condiciones.

Se colocará en la pared de acceso al RITS en la cubierta en el punto de entrada a la canalización de enlace superior (ver plano 2.2.F.2).

Sus características se definen en el Pliego de Condiciones

### **1.2.E.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 telecomunicaciones correspondiente.

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

Comienza en el registro de enlace situado en la parte inferior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de viviendas y locales de la edificación, se considera que será suficiente la utilización de tubos de 50 mm de diámetro exterior. Se empleará el mismo número de tubos

que en la canalización exterior, es decir, 6 tubos de 50 mm de diámetro. Se ha comprobado que no se supera una ocupación del 50% de la superficie útil de los tubos, que estarán distribuidos de la siguiente forma:

- 2 conductos para cable de par trenzado
- 1 conducto para FO
- 1 conducto para coaxial
- 2 conductos de reserva

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

Comienza en el registro de enlace superior situado en la parte interior del cuarto que contiene al RITS 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 Servicio de Acceso Inalámbrico (SAI)

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

#### **1.2.E.e) Recintos de Instalaciones de Telecomunicación**

Las características de este edificio requieren dos Recintos de Instalaciones de Telecomunicación, uno inferior y otro superior.

Deberán existir dos: uno en la zona inferior del inmueble y otro en la zona superior del mismo.

##### *1.2.E.e.1) Recinto Inferior*

Consiste en un armario modular donde se ubicará el cuadro de protección eléctrica y los Registros Principales de Cables de 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 2.2.B se muestra su ubicación en la planta baja del Bloque 1.

Las dimensiones de este recinto, son:

Altura: 2,3 m

Anchura: 2 m

Profundidad: 2 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

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

También por la parte superior saldrán los tubos correspondientes a la canalización secundaria para los locales comerciales de la planta baja ya que, en este caso, se realiza la función de Registro Secundario en este recinto.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

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.

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

#### *1.2.E.e.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. Se ubicará en la cubierta del Bloque 1 como se refleja en el plano 2.2.F.1.

Las dimensiones del RITS son:

Altura: 2,3 m

Anchura: 2 m

Profundidad: 2 m

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Por la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización principal y por la parte superior accederán los tubos correspondientes a 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.

#### *1.2.E.e.3) Recinto Único*

No procede en este Proyecto.

#### *1.2.E.e.4) Equipamiento de los mismos*

##### **RITI**

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

- Registros Principales de Cables de Par Trenzado, 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.

- Mezclador/Repartidor.
- Cuadro de protección.
- Sistema de conexión a tierra.
- 3 bases de enchufe.
- Alumbrado normal y de emergencia.
- Placa de identificación de la instalación.

#### **1.2.E.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 Par Trenzado, 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 mm (alto x ancho x profundo).

En él se instalarán dos paneles de conexión o paneles repartidores de salida con 48 conectores RJ 45 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 mm (alto x ancho x profundo).

En él se instalarán dos paneles de conexión o panel repartidor, uno de entrada y otro de salida, ambos con un conector F. También, dispondrá de espacio suficiente para albergar 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 mm (alto x ancho x profundo).

En él se alojarán cinco paneles de conectores de salida, tres de ellos constituidos por un módulo básico de 48 conectores (24 dobles) y los dos restantes constituidos por un módulo básico de 24 conectores (12 dobles).

Dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

#### **1.2.E.g) Canalización Principal y Registros Secundarios**

La canalización principal 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 Par Trenzado, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y la red de RTV hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

El edificio objeto de este proyecto, al tratarse de un conjunto de bloques, se dispondrá de varias canalizaciones principales verticales independientes, donde cada una alojará las

diferentes redes que darán servicio a cada bloque. Partirán todas ellas del registro principal único tal y se garantizará la continuidad de los servicios a toda la edificación o conjunto.

Las canalizaciones principales que correspondan a escaleras donde no esté ubicado el RITS, finalizarán en el registro secundario de la última planta.

Además de las canalizaciones principales verticales, se tendrá dos canalizaciones principales horizontales. Una en la planta baja que alojará las redes de Cables de Par Trenzado, Coaxiales y Fibra Óptica e interconectará con los registros secundarios de la Planta Baja, donde subirán los cables correspondientes para cada bloque. También se tendrá una canalización horizontal que discurrirá por la última planta de viviendas y alojará los cables de la red de RTV e interconectará con los registros secundarios de la última planta, desde donde se distribuirá la red de cada bloque.

#### **Canalización principal.**

Como se ha comentado, dispondremos de 5 canalizaciones principales verticales, todas iguales, que discurrirán entre los registros secundarios de la planta más alta y la planta baja de cada bloque. Y 2 canalizaciones principales horizontales, una que viajará por las plantas bajas y alojará las redes de STDP y TBA, y otra que recorrerá las últimas plantas de cada bloque y transportará la red de RTV.

De esta manera:

Las canalizaciones principales verticales estarán compuestas por 6 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Par Trenzado: 1 x 50 mm

Cables de FO: 1 x 50 mm

Cables Coaxiales para TBA: 2 x 50 mm

Cables Coaxiales para RTV: 1 x 50 mm

Reserva: 1 x 50 mm

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Se colocarán en un patinillo previsto al efecto de dimensiones 300x200 mm.

La canalización principal horizontal de la planta baja estará compuesta por 9 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Par Trenzado: 3 x 50 mm

Cables de FO: 1 x 50 mm

Cables Coaxiales para TBA: 1 x 50 mm

Cables Coaxiales para RTV: 1 x 50 mm

Reserva: 4 x 50 mm

No se utiliza tubo para RTV

Y, la canalización principal horizontal de la última planta estará compuesta por 2 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables Coaxiales para RTV: 1 x 50 mm

Reserva para SAI: 1 x 50 mm

### **Registros secundarios**

Son cajas o 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. Las canalizaciones principales verticales entran por la parte inferior del RS, se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior hasta el RS siguiente, finalizando en el RITS.

En el caso de las canalizaciones horizontales, estas entran por un costado de los RS, se interrumpen por este, y continúan hasta el siguiente RS.

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria.

En este caso particular, dispondremos de dos tipos de Registros Secundarios, que podemos separar como:

Registros secundarios de las Plantas Bajas, con unas dimensiones de 550 x 1000 x 150 (anchura x altura x profundidad).

Registros secundarios de otras Plantas, con unas dimensiones de 450 x 450 x 150 (anchura x altura x profundidad).

Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV, así como las cajas de segregación de los cables de fibra óptica.

Además de esto, los Registros secundarios de las Plantas Bajas también contendrán los distribuidores para la red de Cable Coaxial TBA.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Existirá uno en cada planta en todos los bloques, menos en la planta baja del bloque 1, ya que, al estar el RITI situado en la misma planta de locales, se utiliza para realizar la función de RS de Planta Baja.

En la planta baja y en la 5ª planta se instala, sin embargo, un Registro Secundario para cambio de dirección de la Canalización Principal al no encontrarse el RITI y el RITS en la misma vertical.

El total de Registros secundarios necesarios es de:

16 Registros Secundarios de 450 x 450 x 150 mm (ancho x alto x profundo)

4 Registros Secundarios de 550 x 1000 x 150 mm (ancho x alto x profundo)

2 Registros Secundarios de paso de 450 x 450 x 150 mm (ancho x alto x profundo)

#### **1.2.E.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.

Está formada por 3 tubos que van directamente desde cada RS de planta al RTR de cada vivienda de planta con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

1 x 25 mm para alojar el cable de par trenzado y el de fibra óptica.

1 x 25 mm para alojar el cable coaxial de TBA.

1 x 25 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 cuando hay cambio de dirección o esta es mayor de 15 metros.

Dado que, en este caso, la canalización secundaria, desde el RS hasta el RTR en las plantas de viviendas es casi rectilínea y de menos de 15 metros, no son necesarios registros de paso en la misma.

#### **1.2.E.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 ó local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán de 500 x 600 x 80 mm (siendo la 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 número total de Registros de Terminación de red necesarios es de 59.

#### **1.2.E.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:

- 20 mm para Cables de Pares Trenzados
- 20 mm para Cable Coaxial TBA
- 20 mm para Cable coaxial RTV

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Ver plano 2.2.C

#### **1.2.E.k) Registros de Toma**

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario con dimensiones mínimas de 64 x 64 x 42 mm (alto x ancho x profundo).

En las viviendas, en las dos estancias principales ( salón-comedor y dormitorio1, para el caso de viviendas con 5 estancias; y salón-cocina y dormitorio1 para las demás viviendas) se instalarán dos registros de toma para cables de pares trenzados, un registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y un registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

En las demás estancias (sin incluir baños y trasteros) se instalará un registro para toma de cable de par trenzado 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.

En los locales no se instalarán registros de toma.

La ubicación de los registros de toma en cada instancia se indica en los planos 2.2.C.i.

El total de registros de toma a instalar será de 658 (de los que 50 son configurables).

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

### 1.2.E.I) Cuadro resumen de materiales necesarios

#### 1.2.E.I.1) Arquetas

#### 1.2.E.I.2) Tubos de diverso diámetro y canales

#### 1.2.E.I.3) Registros de los diversos tipos

#### 1.2.E.I.4) Material de equipamiento de los Recintos

Elemento	Cantidad	Dimensiones
Arqueta de entrada	1	600 x 600 x 800 mm
Canalización externa	18 metros	Tubo de 63 mm de diámetro
Canalización de enlace inferior	20 metros	Tubo de 50 mm de diámetro
Registros de enlace inferior	1	450 x 450 x 120 mm
Canalización de enlace superior	10 metros	Tubo de 40 mm de diámetro
Registros de enlace superior	1	360 x 360 x 120 mm
Registro Principal para cables de Pares Trenzados	1	500 x 500 x 300 mm
Registro Principal para cables Coaxiales	1	500 x 500 x 300 mm
Registro Principal para cables de Fibra Óptica	1	500 x 1000 x 300 mm
Canalización principal (Vertical)	Aprox. 456 m	Tubo de 50 mm de diámetro
Canalización principal (Horizontal Planta Baja)	Aprox. 720 m	Tubo de 50 mm de diámetro
Canalización principal (Horizontal Última planta)	Aprox. 160 m	Tubo de 50 mm de diámetro
Registros secundarios (Planta Baja)	4	550 x 1000 x 150 mm
Registros secundarios (Otras plantas)	20	450 x 450 x 150 mm
Canalización secundaria	Aprox. 573 m	Tubo de 25 mm de diámetro
Registros de terminación de red	59	500 x 600 x 800 RTR
Canalización interior	Aprox. 4192 metros	Tubo de 20 mm de diámetro
Bases de acceso terminal (tomas)	- Pares trenzados (RJ 45): 304	

- Coaxial RTV: 204
- Coaxial TBA: 100
- Configurable: 50
- \*Únicamente se instalan tomas en las viviendas

Registro de toma para todos los servicios incluidos configurables	658	64 x 64 x 42 mm
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (R.I.T.S)	1	2300 x 2000 x 2000
Equipamiento del RITS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos amplificadores monocanales y de grupo para FM, TDT y radio DAB</li> <li>- Mezclador/repartidor</li> <li>- Cuadro de protección equipado</li> <li>- Sistema de conexión a tierra</li> <li>- 3 bases de enchufe</li> <li>- Alumbrado normal y de emergencia</li> <li>- Placa de identificación de la instalación</li> </ul>	
Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I.)	1	2300 x 2000 x 2000
Equipamiento del RITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros Principales para Redes de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Fibra Óptica</li> <li>- Cuadro de protección equipado</li> <li>- Sistema de conexión a tierra</li> <li>- 2 bases de enchufe</li> <li>- Alumbrado normal y de emergencia</li> <li>- Placa de identificación de la instalación</li> </ul>	



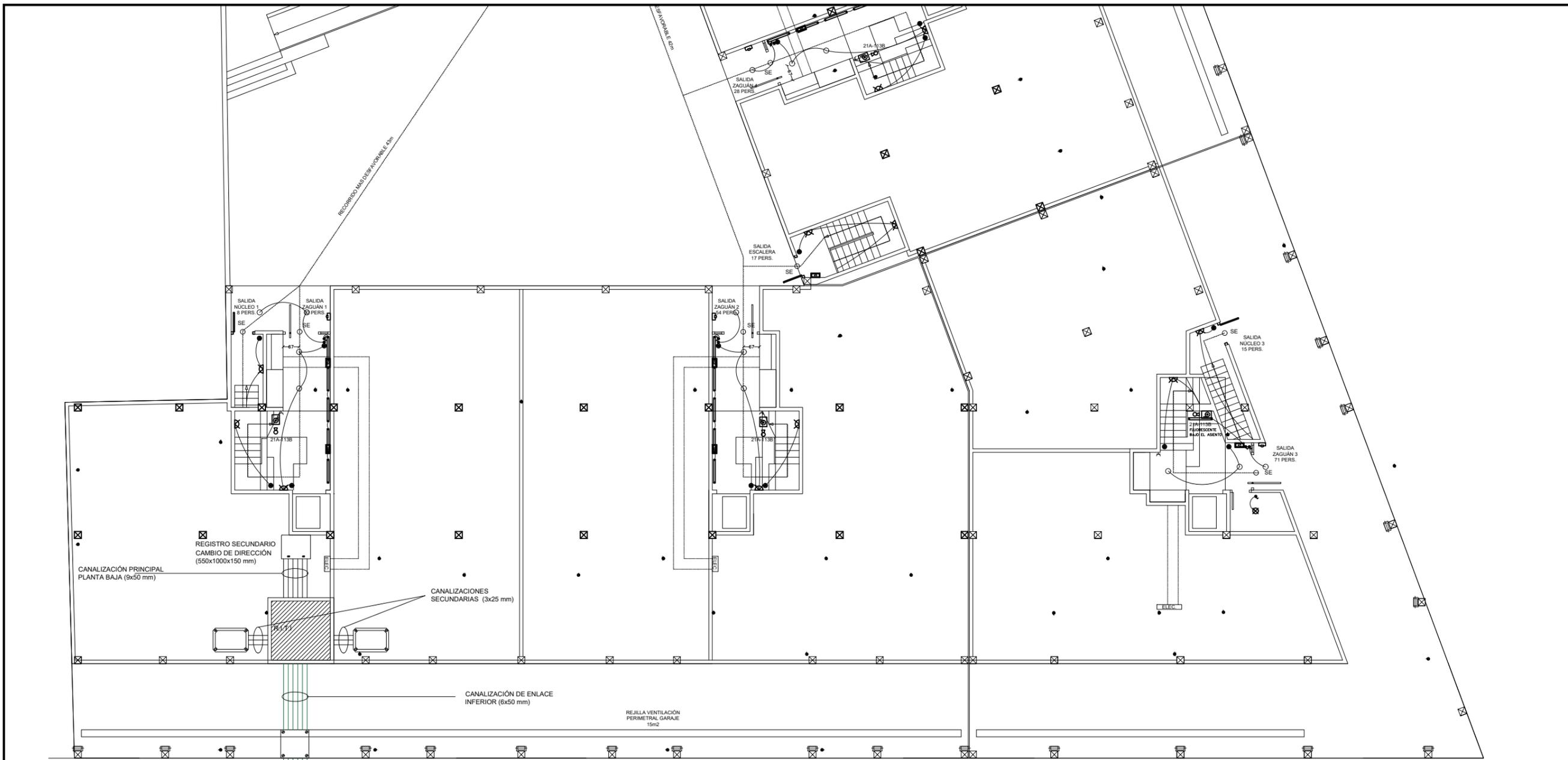
---

## 2. PLANOS



SITUACIÓN

<p><b>TELECOM</b> ESCUELA          TÉCNICA VLC SUPERIOR          DE UPV INGENIEROS          DE TELECOMUNICACIÓN</p>		<p><b>PLANO</b></p>	<p>PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA          DE TELECOMUNICACIÓN</p>
		<p>2.1.A</p>	<p>EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9          LOCALES</p>
<p>ESCALA</p>	<p>FECHA</p>	<p>DIBUJADO</p>	<p>PLANO DE SITUACIÓN</p>
<p>S/E</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	
<p>EDICIÓN</p>	<p>REFERENCIA</p>	<p>REVISADO</p>	<p>ALUMNO:</p>
<p>v.1</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	<p>RUBÉN CANO MENACHES</p>

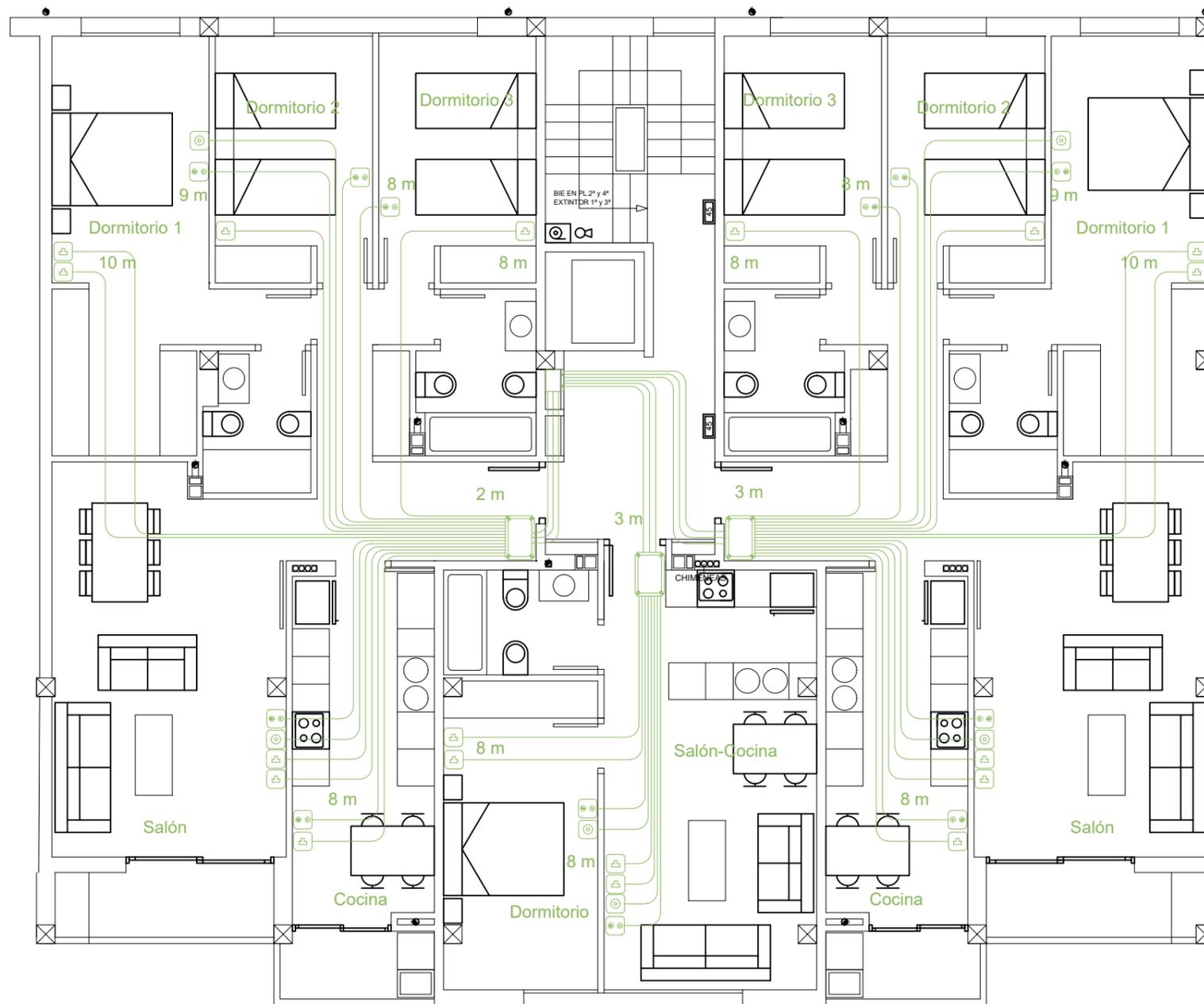


CONEXIÓN CON REDES DE OPERADORES

ARQUETA DE ENTRADA

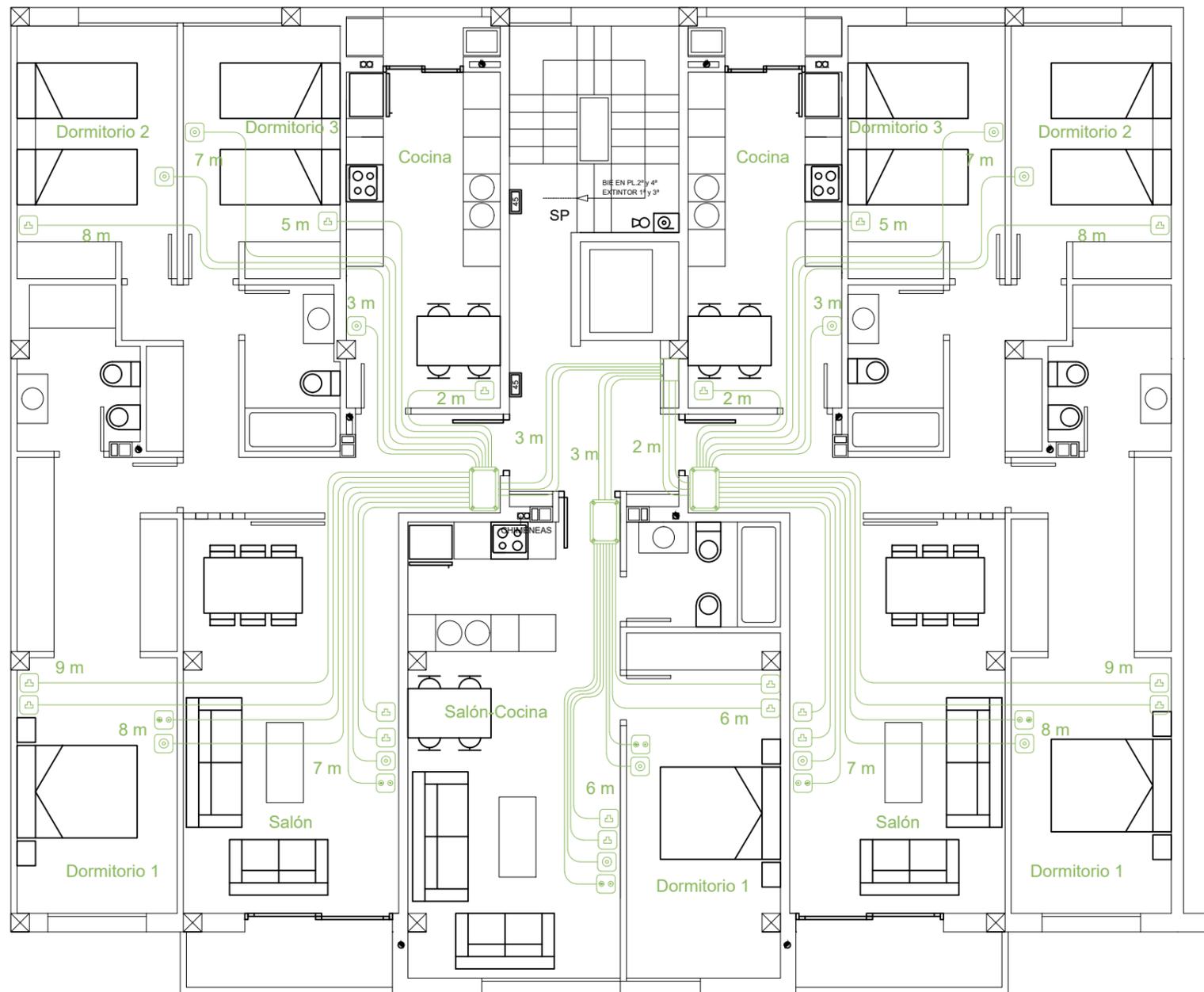
- CANALIZACIÓN EXTERNA (6x63 mm)
-  REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED (500x600x80 mm)
  -  ARQUETA DE ENTRADA (600x600x800 mm)
  -  REGISTRO SECUNDARIO (450x450x150 mm)
  -  R.I.T.I (2300x2000x2000 mm)
  -  REGISTRO DE ENLACE INFERIOR (450x450x120mm)

		<p><b>PLANO</b></p> <p>2.2.B</p>	<p>PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN</p> <p>EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES</p>
<p>ESCALA</p> <p>S/E</p>	<p>FECHA</p> <p>XX/XXX/XX</p>	<p>DIBUJADO</p> <p>XX/XXX/XX</p>	<p>PLANO DE INSTALACIONE Y REDES INTERIORES DE USUARIO PLANTA BAJA</p>
<p>EDICIÓN</p> <p>v.1</p>	<p>REFERENCIA</p> <p>XX/XXX/XX</p>	<p>REVISADO</p> <p>XX/XXX/XX</p>	<p>ALUMNO:</p> <p>RUBÉN CANO MENACHES</p>



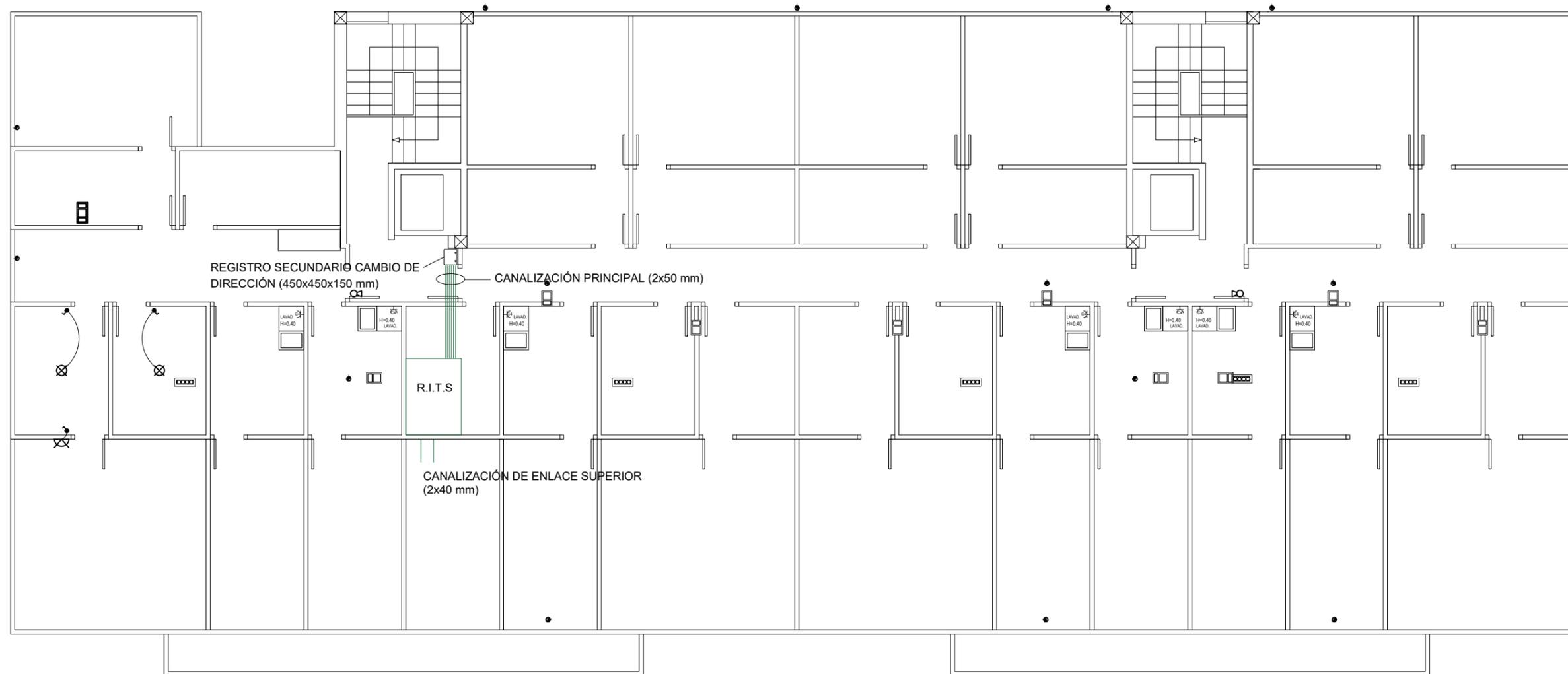
-  REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED (500x600x80 mm)
-  TOMA RJ45 (64x64x42 mm)
-  TOMA COAXIAL RTV (64x64x42 mm)
-  TOMA COAXIAL TBA (64x64x42 mm)
-  REGISTRO SECUNDARIO (450x450x150 mm)

		<b>PLANO</b>		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
		2.2.C.1		EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA	FECHA	DIBUJADO	PLANO DE INSTALACIONE Y REDES INTERIORES DE USUARIO PLANTA TIPO BLOQUE 1 Y 2	
S/E	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX		
EDICIÓN	REFERENCIA	REVISADO	ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES	
v.1	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX		



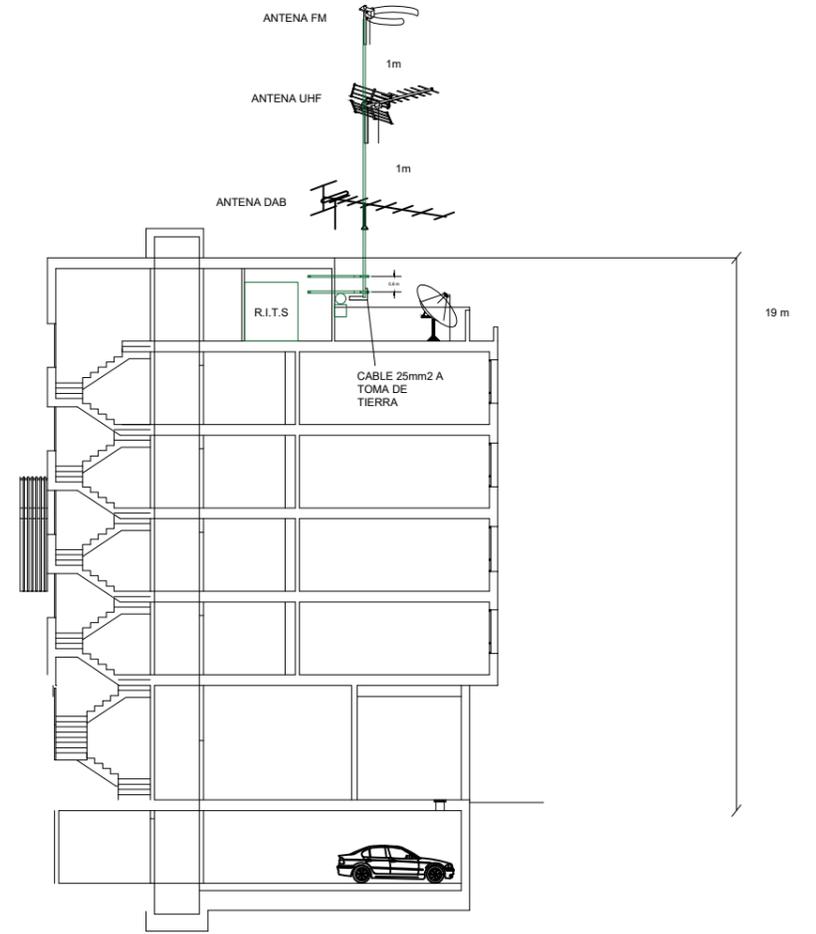
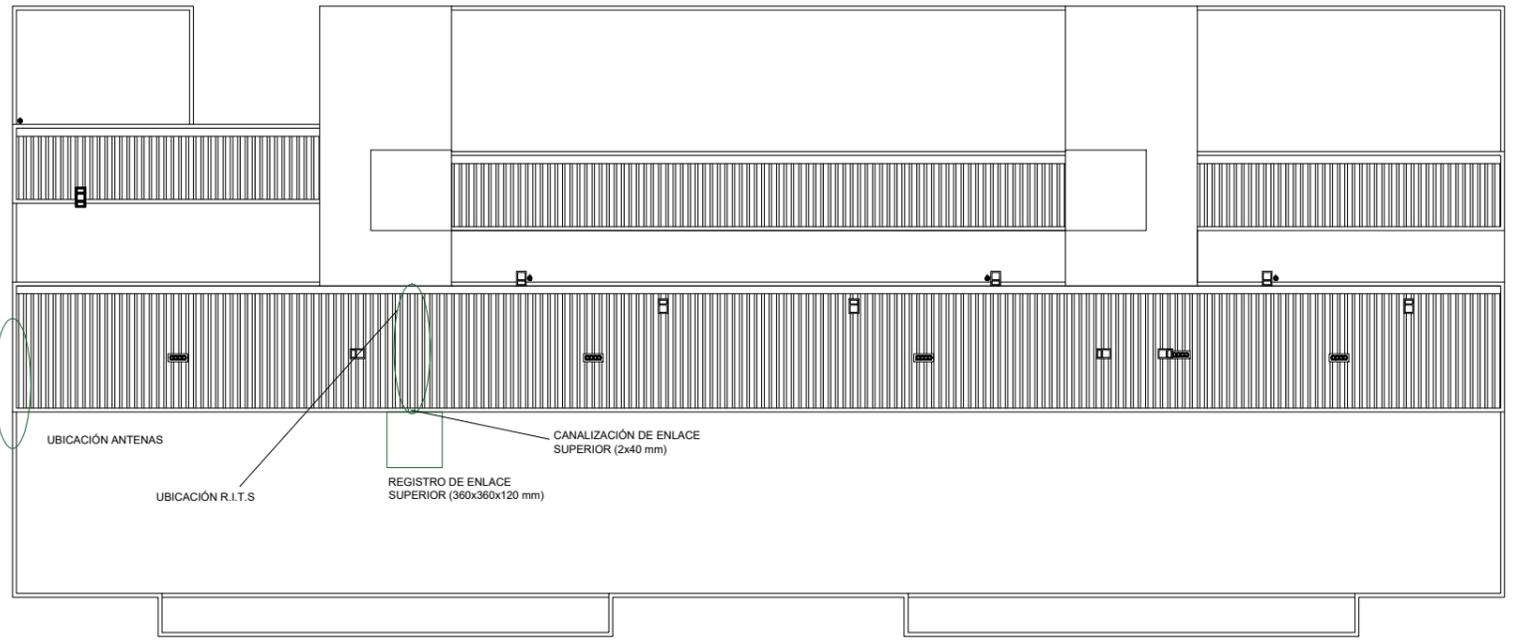
-  REGISTRO DE TERMINACIÓN DE RED (500x600x80 mm)
-  TOMA RJ45 (64x64x42 mm)
-  TOMA COAXIAL RTV (64x64x42 mm)
-  TOMA COAXIAL TBA (64x64x42 mm)
-  REGISTRO SECUNDARIO (450x450x150 mm)

		<b>PLANO</b>		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
		2.2.C.2		EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA	FECHA	DIBUJADO	PLANO DE INSTALACIONE Y REDES INTERIORES DE USUARIO PLANTA TIPO BLOQUE 4 Y 5	
S/E	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX		
EDICIÓN	REFERENCIA	REVISADO	ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES	
v.1	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX		



- REGISTRO SECUNDARIO (450x450x150 mm)
- R.I.T.S. R.I.T.S. (2300x2000x2000 mm)

	<b>PLANO</b>	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN  EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA S/E	FECHA XX/XXX/XX	DIBUJADO XX/XXX/XX
EDICIÓN v.1	REFERENCIA XX/XXX/XX	REVISADO XX/XXX/XX
ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES		



TELECOM ESCUELA  
TÉCNICA VLC SUPERIOR  
DE UPV INGENIEROS  
DE TELECOMUNICACIÓN

**PLANO**  
  
2.2.F.2

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA  
DE TELECOMUNICACIÓN  
  
EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9  
LOCALES

ESCALA

FECHA

DIBUJADO

PLANO DE INSTALACIÓN EN PLANTA  
CUBIERTA

S/E

XX/XXX/XX

XX/XXX/XX

EDICIÓN

REFERENCIA

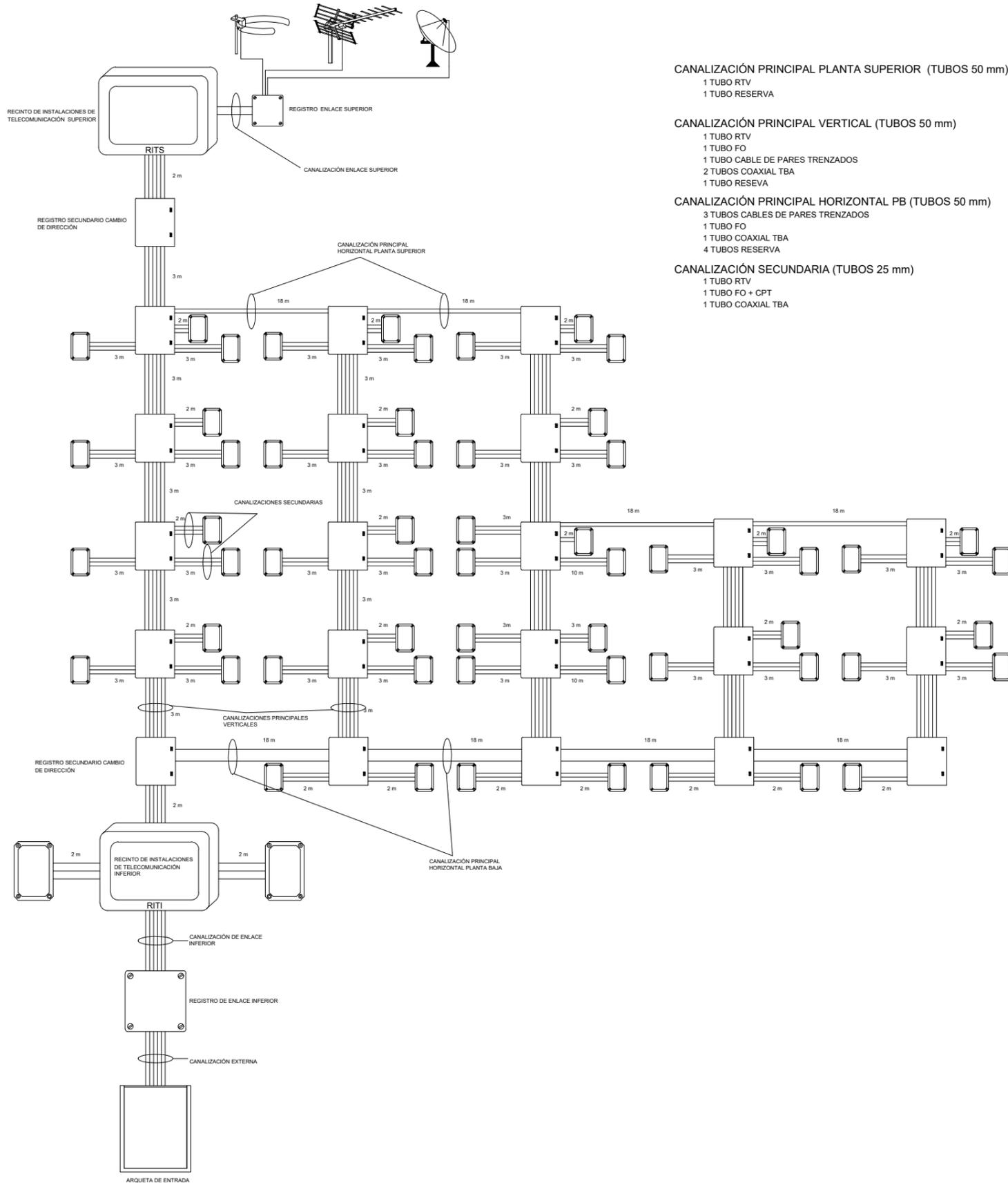
REVISADO

ALUMNO:  
RUBÉN CANO MENACHES

v.1

XX/XXX/XX

XX/XXX/XX



**CANALIZACIÓN PRINCIPAL PLANTA SUPERIOR (TUBOS 50 mm)**  
 1 TUBO RTV  
 1 TUBO RESERVA

**CANALIZACIÓN PRINCIPAL VERTICAL (TUBOS 50 mm)**  
 1 TUBO RTV  
 1 TUBO FO  
 1 TUBO CABLE DE PARES TRENZADOS  
 2 TUBOS COAXIAL TBA  
 1 TUBO RESEVA

**CANALIZACIÓN PRINCIPAL HORIZONTAL PB (TUBOS 50 mm)**  
 3 TUBOS CABLES DE PARES TRENZADOS  
 1 TUBO FO  
 1 TUBO COAXIAL TBA  
 4 TUBOS RESERVA

**CANALIZACIÓN SECUNDARIA (TUBOS 25 mm)**  
 1 TUBO RTV  
 1 TUBO FO + CPT  
 1 TUBO COAXIAL TBA

ELEMENTO	DIMENSIONES
ARQUETA DE ENTRADA	600x600x800 mm
CANALIZACIÓN EXTERNA	6x3 mm
CANALIZACIÓN ENLACE INFERIOR	6x50 mm
CANALIZACIÓN ENLACE SUPERIOR	2x40 mm
CANALIZACIÓN PRINCIPAL VERT.	6x50 mm
CANALIZACIÓN PRINCIPAL HORIZ. PLANTA SUPERIOR	2x50 mm
CANALIZACIÓN PRINCIPAL HORIZ. PLANTA BAJA	9x50 mm
CANALIZACIÓN SECUNDARIA	3x25 mm
RIT/RITS	2300x2000x2000 mm
REGISTRO ENLACE INFERIOR	450x450x120 mm
REGISTRO ENLACE SUPERIOR	360x360x120 mm
REGISTRO SECUNDARIO PLANTAS	450x450x150 mm
REGISTRO SECUNDARIO P.B.	550x1000x150 mm
REGISTRO TERMINACIÓN DE RED	500x600x80 mm



F:\escudo.png

**PLANO**

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN

2.3.A

EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES

ESCALA

FECHA

DIBUJADO

ESQUEMA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE ALIMENTACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN.

S/E

XX/XXX/XX

XX/XXX/XX

EDICIÓN

REFERENCIA

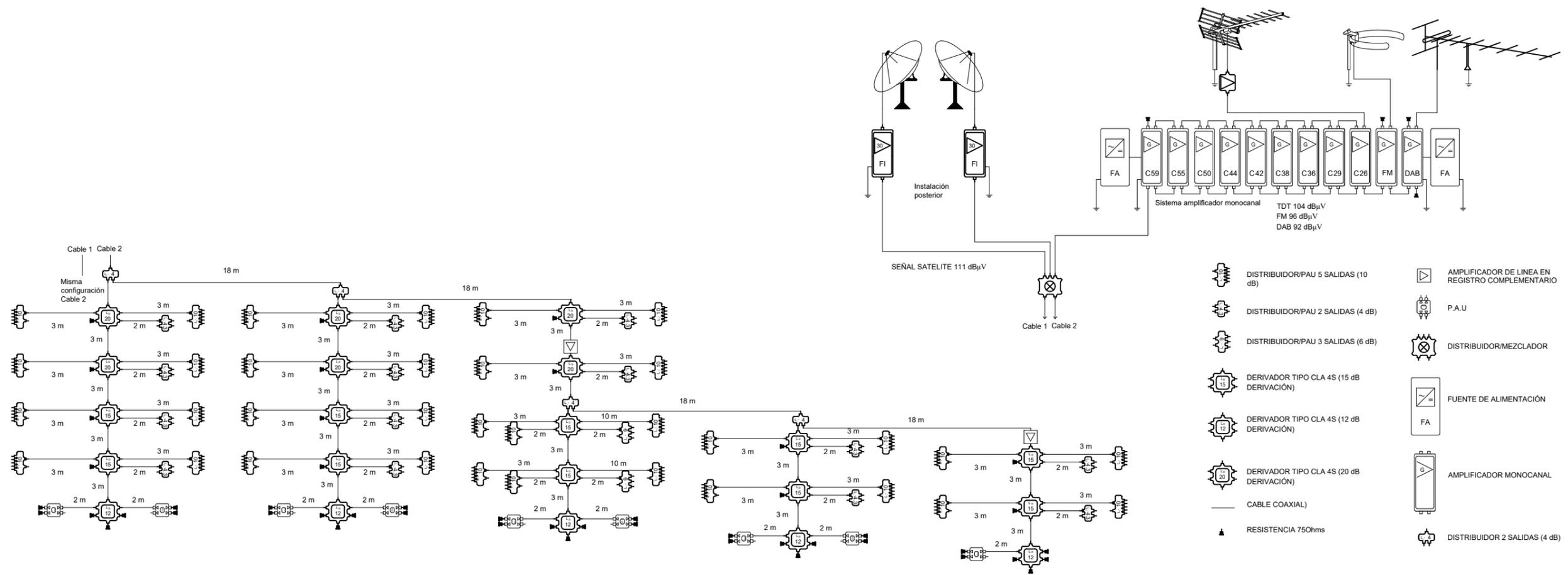
REVISADO

ALUMNO:  
RUBÉN CANO MENACHES

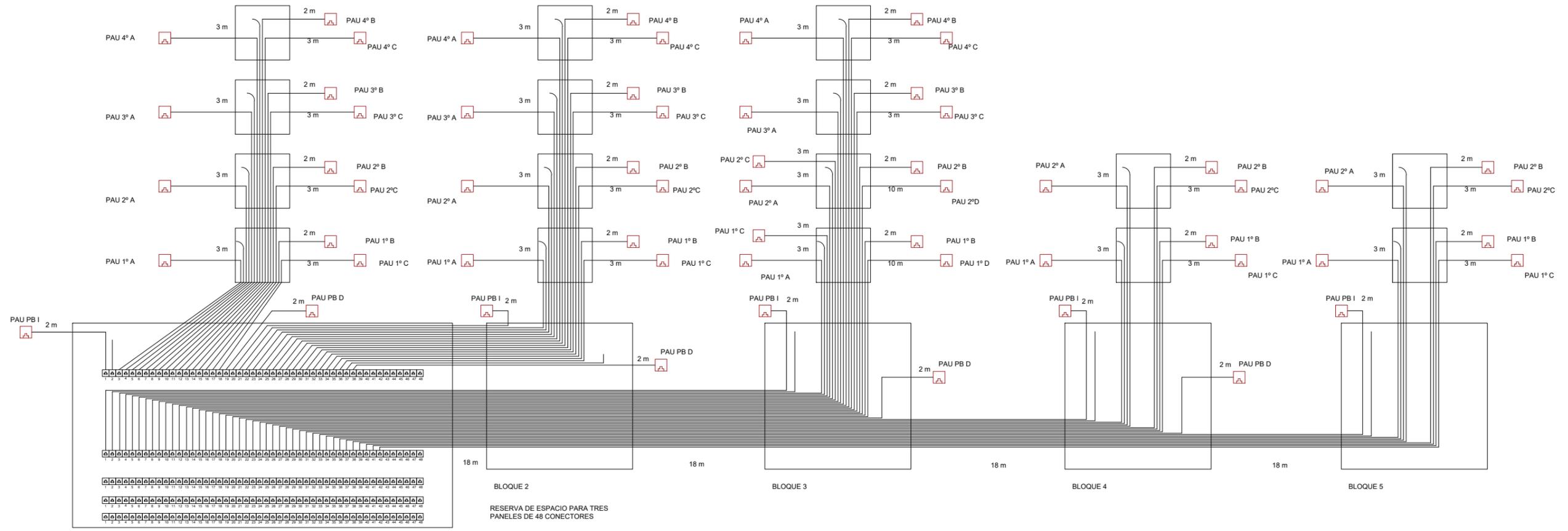
v.1

XX/XXX/XX

XX/XXX/XX



F:\escudo.png		<b>PLANO</b>	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
		2.3.B	EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA	FECHA	DIBUJADO	ESQUEMA DE PRINCIPIO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE RTV
S/E	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX	
EDICIÓN	REFERENCIA	REVISADO	ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES
v.1	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX	



**REGISTRO PRINCIPAL PARA LA RED DE PARES TRENZADOS**

BLOQUE 1

BLOQUE 2

RESERVA DE ESPACIO PARA TRES PANELES DE 48 CONECTORES

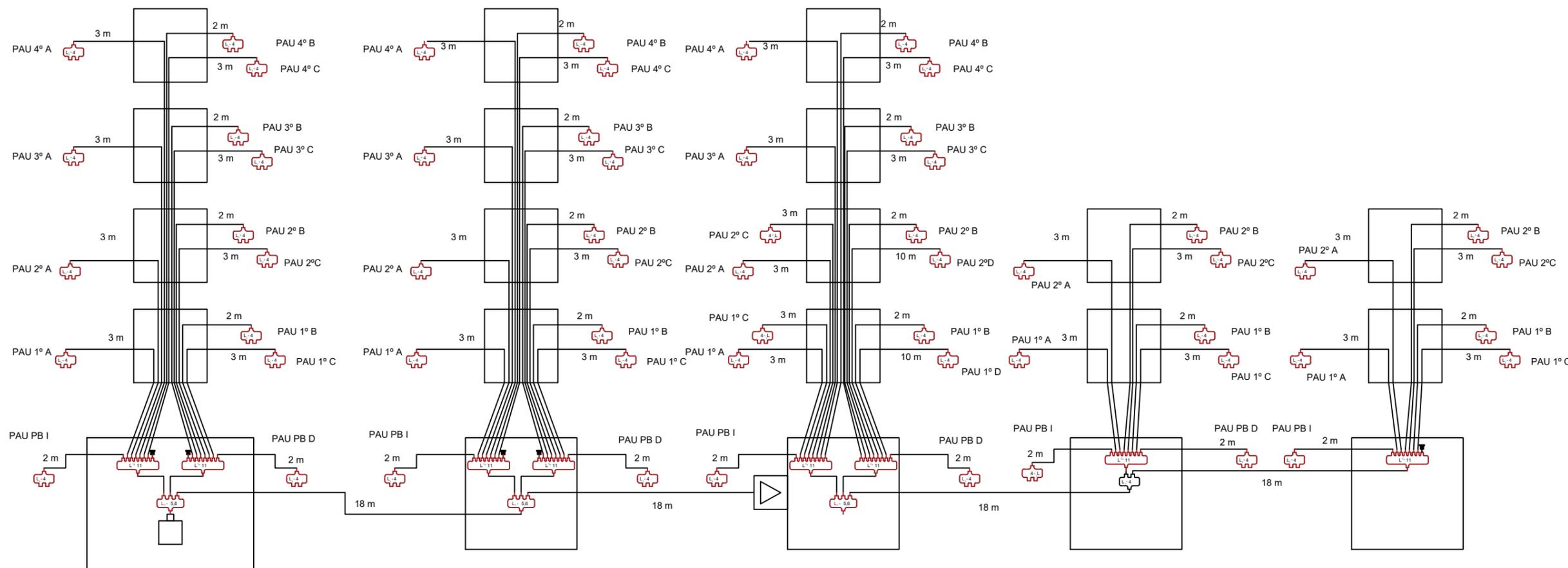
BLOQUE 3

BLOQUE 4

BLOQUE 5

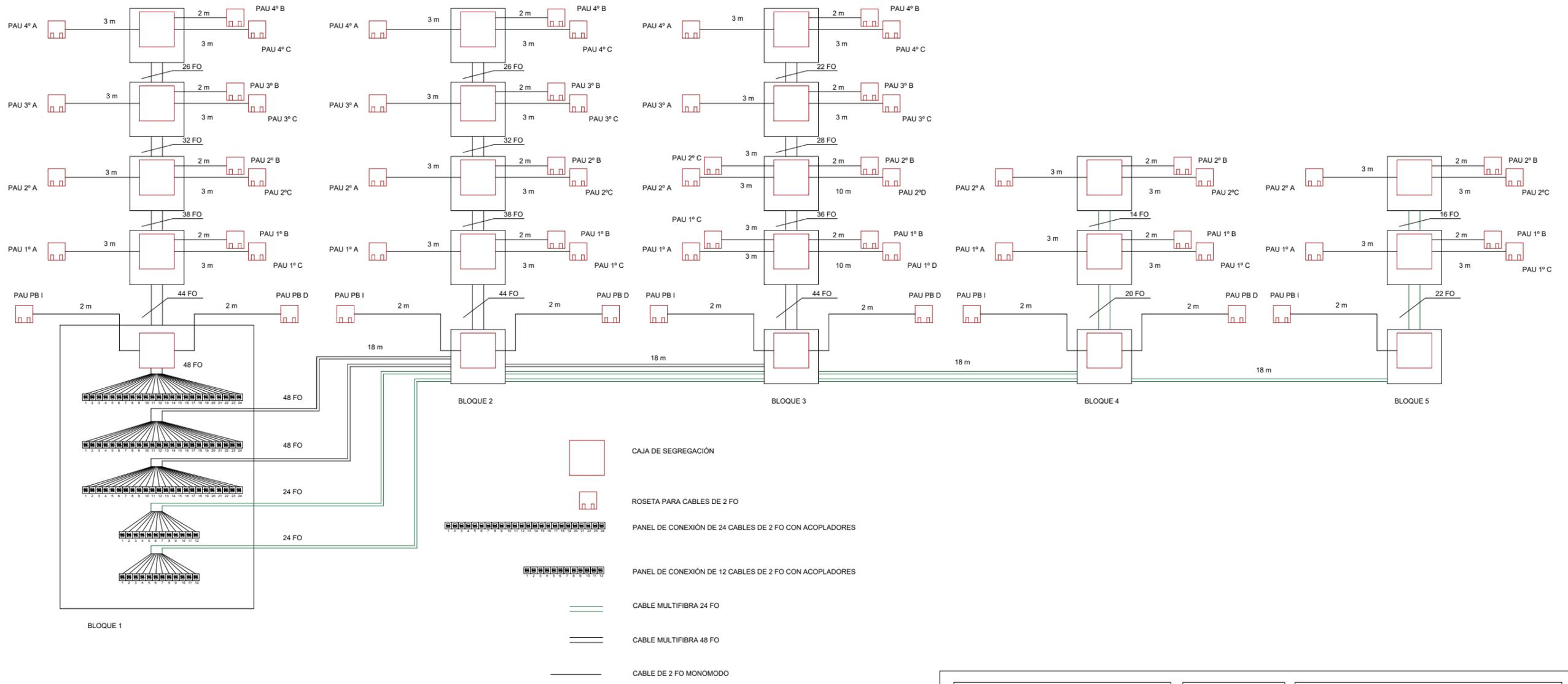
- \_\_\_\_\_ CABLE DE 4 PARES TRENZADOS UTP CAT.6
-  ROSETA PARA CABLE DE PARES TRENZADOS
-  PANEL DE CONEXIÓN DE 48 CABLES DE 4 PARES TRENZADOS UTP

	<b>PLANO</b>	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
	2.3.C.1	EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA	FECHA	DIBUJADO
S/E	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX
EDICIÓN	REFERENCIA	REVISADO
v.1	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX
		ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES

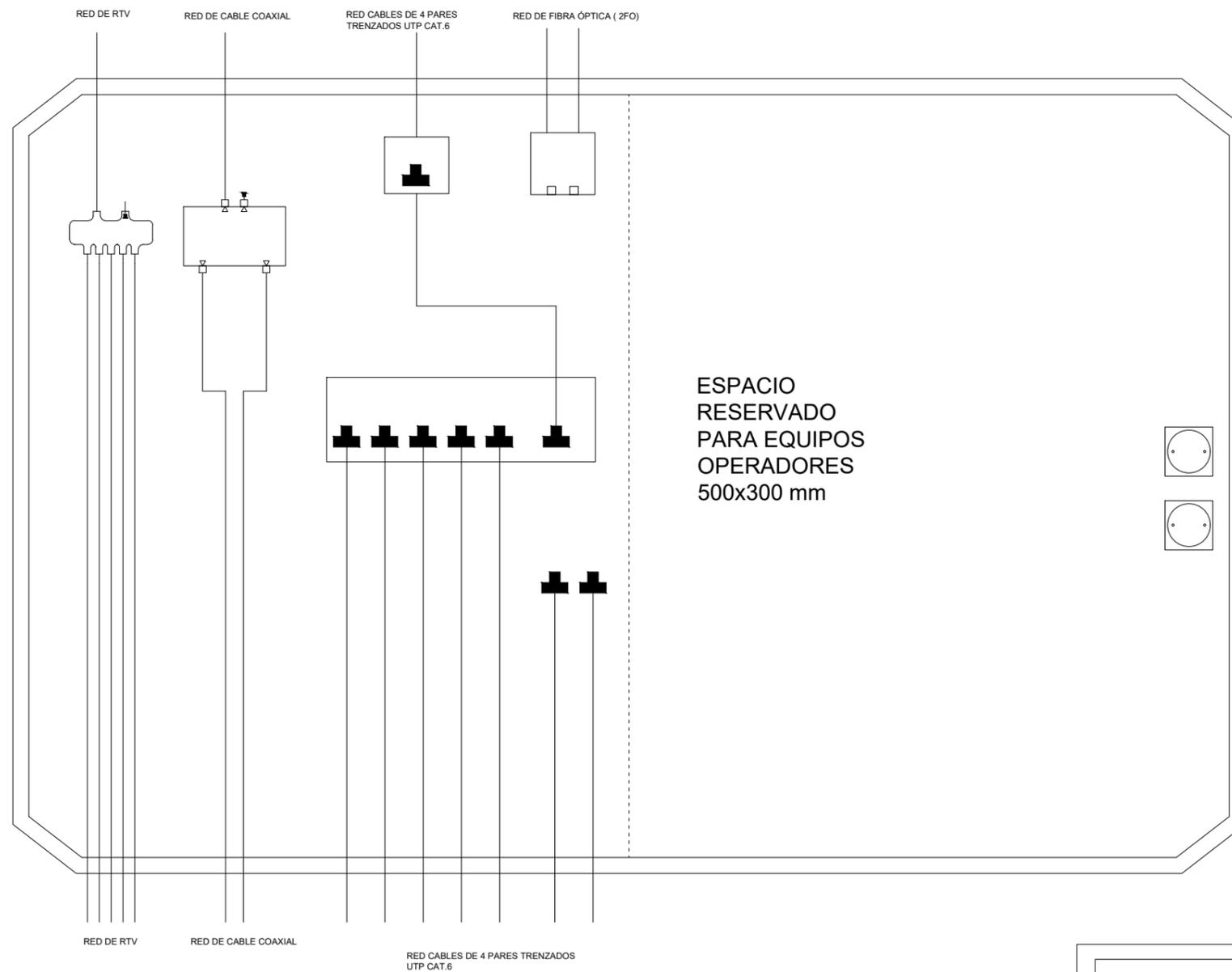


-  AMPLIFICADOR CATV EN REGISTRO COMPLEMENTARIO
-  CONECTOR F MACHO
-  CABLE COAXIAL
-  DISTRIBUIDOR 3 SALIDAS ( 5,6 dB)
-  DISTRIBUIDOR 2 SALIDAS ( 4 dB)
-  DISTRIBUIDOR 5 SALIDAS ( 11 dB)

		<b>PLANO</b>		PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
		2.3.C.2		EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA	FECHA	DIBUJADO	ESQUEMA DE PRINCIPIO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN DE CABLE COAXIAL	
S/E	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX		
EDICIÓN	REFERENCIA	REVISADO	ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES	
v.1	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX		

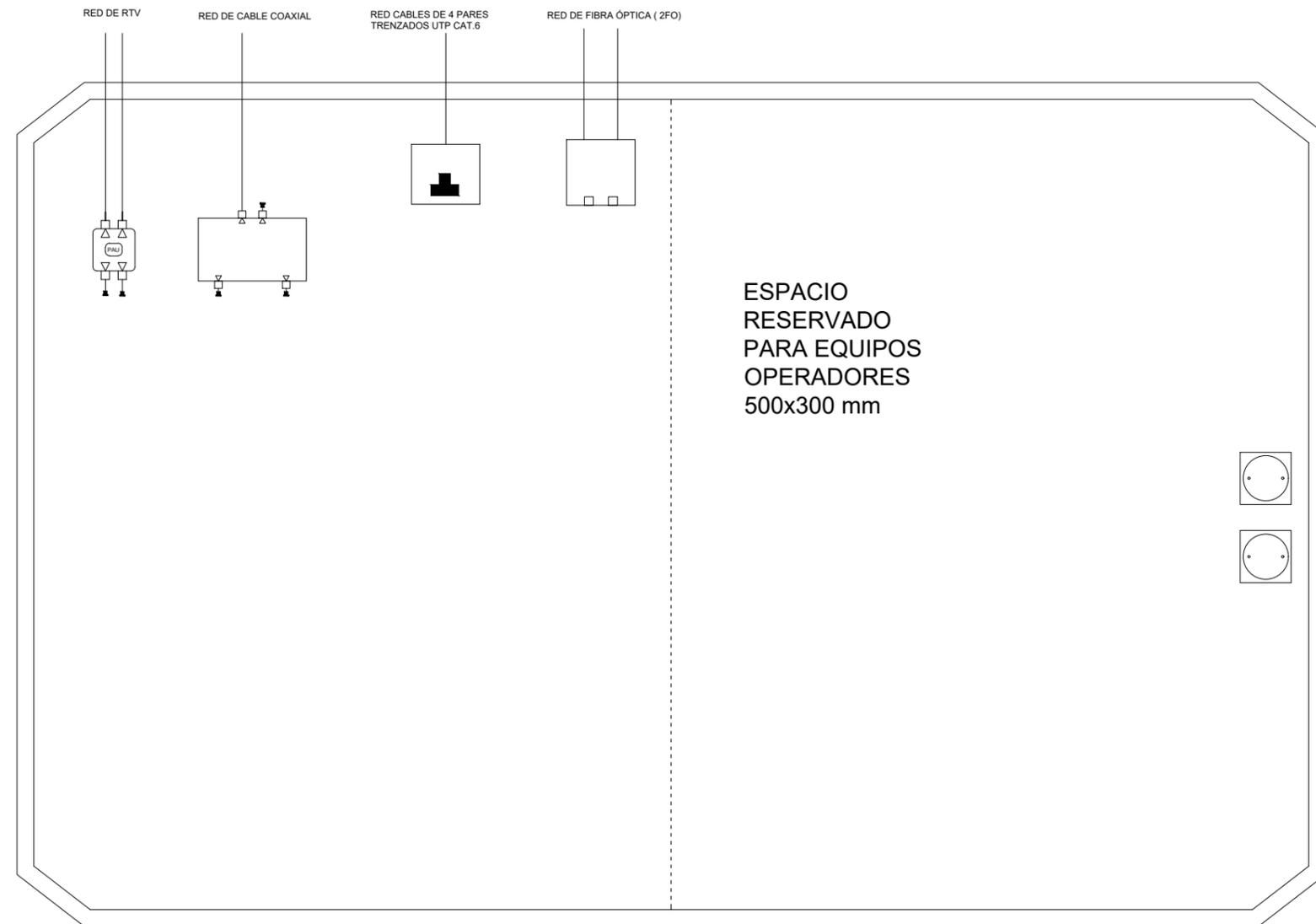


	<b>PLANO</b>	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
	2.3.C.3	EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA	FECHA	DIBUJADO
S/E	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX
EDICIÓN	REFERENCIA	REVISADO
v.1	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX
		ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES



CAJA 500x600x80

		<p><b>PLANO</b></p>	<p>PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN</p>
		<p>2.3.E.1</p>	<p>EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES</p>
<p>ESCALA</p>	<p>FECHA</p>	<p>DIBUJADO</p>	<p>ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN EL INTERIOR DEL RTR PARA LAS VIVIENDAS CON 5 ESTANCIAS</p>
<p>S/E</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	
<p>EDICIÓN</p>	<p>REFERENCIA</p>	<p>REVISADO</p>	<p>ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES</p>
<p>v.1</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	<p>XX/XXX/XX</p>	



CAJA 500x600x80

		<b>PLANO</b>	PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIÓN
		2.3.E.2	EN CONJUNTO DE 50 VIVIENDAS Y 9 LOCALES
ESCALA	FECHA	DIBUJADO	ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN EL INTERIOR DEL RTR PARA LOS LOCALES
S/E	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX	
EDICIÓN	REFERENCIA	REVISADO	ALUMNO: RUBÉN CANO MENACHES
v.1	XX/XXX/XX	XX/XXX/XX	

### 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 las 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.

##### **3.1.A.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 desde zona común, subiendo las escaleras del Bloque 1 hasta la quinta planta, donde se accede a la cubierta.

En el plano 2.2.F.2, Instalaciones 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.

##### **3.1.A.b) Características de los sistemas de captación**

El conjunto para la captación de servicios de televisión terrestre estará compuesto por las antenas, el mástil y los soportes usados para la sujeción de la antena necesarios para la recepción de las señales 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.

##### *3.1.A.b.1) Antenas*

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

FM: Tipo omnidireccional

- Tipo	Omnidireccional
- Ganancia	1 dBi
-Relación D/A	0 dB
-Carga al viento (130 Km/h)	37 Newtons

VHF (DAB): antena para los canales 8 a 11 de las siguientes características:

- Tipo	Directiva
- Ganancia	8 dBi
- Relación D/A	>15 dB
-Carga al viento (130 Km/h)	36,5 Newtons

UHF: antena para los canales 21 a 59 (TDT) de las siguientes características:

- Tipo	Directiva
- Ganancia	15 dBi
- Relación D/A	>23 dB
-Carga al viento (130 Km/h)	93 Newtons

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

#### *3.1.A.b.2) Elementos de sujeción de las antenas para televisión terrestre*

Se utilizará un sistema de soporte empotrado para la sujeción del mástil y las antenas.

Se utilizará un mástil, que será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de 3 metros de altura, 40 mm de diámetro y 2 mm de espesor.

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

Para otros detalles sobre la fijación del 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.

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

Aunque en este Proyecto no está prevista la instalación inicial de la televisión por satélite, es necesario dejar hechas las previsiones para la posterior instalación de las parábolas.

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

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del Código Técnico de la Edificación, capaces de soportar los siguientes esfuerzos, calculados para una velocidad del viento de 130 Km/h:

Esfuerzo horizontal: 770 Newtons

Esfuerzo vertical: 121 Newtons

Momento: 1155 N·m

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.

### 3.1.A.c) Características de los elementos activos

Tendremos los siguientes elementos activos:

- Preamplificador de mástil

Banda	UHF	BIII / DAB
<b>Frecuencia cubierta</b>	470-790 MHz	174-254 MHz
<b>Ganancia (dB)</b>	26 dB	26 dB
<b>Margen de regulación de ganancia</b>	18 dB	18 dB
<b>Tensión máxima de salida</b>	121 dB $\mu$ V (*)	118 dB $\mu$ V (*)
<b>Figura de ruido</b>	10 dB	10 dB

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

- Amplificación en cabecera

Los equipos amplificadores para la radiodifusión sonora y televisión terrestres serán monocanales, 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	VHF de grupo
<b>Banda cubierta</b>	87,5-108 MHz	1 canal UHF digital	C8-11
<b>Nivel de salida máximo</b>	110 dB $\mu$ V	110 dB $\mu$ V (*)	110 dB $\mu$ V (*)
<b>Ganancia máxima</b>	35 dB	45 dB	55 dB
<b>Margen de regulación de ganancia</b>	35 dB	30 dB	30 dB
<b>Figura de ruido</b>	<9 dB	<11 dB	<9 dB
<b>Rechazo a los canales n +/- 1</b>	-----	>18 dB	-----
<b>Rechazo a los canales n +/- 2</b>	-----	>50 dB	>20 dB
<b>Rechazo a los canales n +/- 3</b>	-----	-----	-----

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

- Amplificadores intermedios

Se tendrán dos amplificadores intermedios, iguales, con las siguientes características:

Tipo	MATV
<b>Banda cubierta</b>	47-862 MHz
<b>Nivel de salida máximo</b>	117 dB $\mu$ V (*)
<b>Ganancia máxima</b>	30 dB
<b>Margen de regulación de ganancia</b>	20 dB
<b>Margen de ecualización</b>	20 dB
<b>Pérdidas de retorno E-S</b>	10 dB
<b>Figura de ruido</b>	8 dB

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

### 3.1.A.d) Características de los elementos pasivos

#### 3.1.A.d.1) Repartidor/Mezclador

El repartidor/mezclador que permite repartir la señal de la cabecera terrestre y mezclarla con la de satélite, tendrá las siguientes características:

Tipo	1
<b>Bandas Mezcladas</b>	TV-FI
<b>Pérdidas inserción TV</b>	<4 dB
<b>Pérdidas inserción FI</b>	<2 dB
<b>Rechazo TV-FI</b>	>20 dB

### 3.1.A.d.2) Derivadores

Tipo	CLA4S12	CLA4S15	CLA4S20
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz	5-2150 MHz	5-2150 MHz
<b>Nº salidas</b>	4	4	4
<b>Pérdidas deriv. típicas V/U</b>	12 dB	15 dB	20 dB
<b>Pérdidas deriv. típicas FI</b>	12 dB	15 dB	20 dB
<b>Pérdidas de inserc. típicas V/U</b>	4 dB	3 dB	2,1 dB
<b>Pérdidas de inserc. típicas FI</b>	4,4 dB	3,2 dB	2,4 dB

### 3.1.A.d.3) PAUs/Distribuidores y repartidores

#### PAUs/distribuidores

Tipo	2S	3S	5S
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz	5-2150 MHz	5-2150 MHz
<b>Nº de salidas</b>	2	3	5
<b>Pérdidas de distribución típicas V/U</b>	4,3 dB	9 dB	10 dB
<b>Pérdidas de distribución típicas FI</b>	4,3 dB	8 dB	12 dB
<b>Rechazo entre salidas</b>	>15 dB	>15 dB	>20 dB

#### Repartidor red de distribución

Tipo	2S
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz
<b>Nº de salidas</b>	2
<b>Pérdidas de inserción</b>	MATV: 4 dB FI: 5 dB
<b>Rechazo entre salidas</b>	>20 dB

### 3.1.A.d.4) Cables

El cable utilizado deberá cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5 para instalaciones interiores.

Se utilizará un cable T-100 de 6,6 mm de diámetro exterior.

La velocidad de propagación será mayor o igual a 0,7.

Deberá tener una impedancia característica media de  $75 \pm 3\Omega$ .

El conductor central será de cobre y el dieléctrico de polietileno expando.

El cable coaxial 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:

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB/100 m)
<b>47</b>	4
<b>100</b>	6
<b>200</b>	8
<b>500</b>	13
<b>800</b>	16
<b>1000</b>	19
<b>2150</b>	28

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	470-790 MHz	790-2150 MHz
<b><math>\alpha \leq 18</math> dB/100m</b>	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
<b><math>\alpha &gt; 18</math> dB/100m</b>	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

### 3.1.A.d.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 de usuario. Esta interconexión se llevará a cabo de una manera no rígida y fácilmente seleccionable.

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

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		5-790 MHz	950-2150 MHz
Impedancia	Ohmnios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	<1	<1
Pérdidas de retorno	dB	≥10	≥10

### 3.1.A.d.6) Bases de acceso terminal

Tendrán las siguientes características:

<b>Tipo</b>	1
<b>Banda cubierta</b>	5-2150 MHz
<b>Pérdidas de derivación V/U</b>	2 +/- 0,5 dB
<b>Pérdidas de derivación FI</b>	3,5 +/- 0,5 dB
<b>Impedancia</b>	75Ω
<b>Pérdidas de retorno</b>	>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 éste 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.

### Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite

Si se instala el conjunto para la captación de servicios digitales por satélite de dos plataformas a través de los satélites HISPASAT y ASTRA, 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 convertor (LNB). Sus características serán:

#### Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT

<b>Diámetro de la antena</b>	0,8 m
<b>Figura de ruido del convertor</b>	<0,75 dB
<b>Ganancia del convertor</b>	>55 dB
<b>Impedancia de salida</b>	75 $\Omega$

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

<b>Diámetro de la antena</b>	1 m
<b>Figura de ruido del convertor</b>	<0,75 dB
<b>Ganancia del convertor</b>	>55 dB
<b>Impedancia de salida</b>	75 $\Omega$

#### Amplificador de FI

Los amplificadores conectados a los convertidores poseerán las siguientes características:

<b>Nivel de salida máximo (*)</b>	114 dB $\mu$ V
<b>Banda cubierta</b>	950 - 2150 MHz
<b>Ganancia máxima</b>	50 dB
<b>Margen de regulación de ganancia</b>	20 dB
<b>Margen de ecualización</b>	12 dB
<b>Figura de ruido</b>	<12,5 dB

Los amplificadores intermedios de la red de distribución tendrán las siguientes características:

<b>Nivel de salida máximo (*)</b>	123 dB $\mu$ V
<b>Banda cubierta</b>	950 – 2150 MHz
<b>Ganancia máxima</b>	30 dB
<b>Margen de regulación de ganancia</b>	20 dB
<b>Margen de ecualización</b>	20 dB
<b>Pérdidas de retorno E/S</b>	10 dB

(\*) Para una relación  $S/I > 35$  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 las 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 identificará 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 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 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.

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

##### *3.1.B.a.1) Características de los cables*

#### **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 50288-6-1 (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 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 50288-6-1 (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 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios) y 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, dispersión y de interior de usuario 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 del 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 300 MHz y serán de categoría 6 clase E o superior.

#### *3.1.B.a.2) Características de los elementos activos (si existen)*

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

#### *3.1.B.a.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  $10^6 \text{ M}\Omega$ .
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a  $10 \text{ m}\Omega$ .
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de  $1000 V_{efca} \pm 10\%$  y  $1500 V_{cc} \pm 10\%$ .

### **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 cable 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 acometida 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 de distribución.

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

El conector de la roseta de terminación de los cables de pares trenzados será un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) con todos los contactos conexionados. Este conector cumplirá las normas UNE-EN 50173-1 (Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina).

### **Conectores para Cables de Pares Trenzados**

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.

### 3.1.B.b) Redes de cables coaxiales

#### 3.1.B.b.1) Características de los cables

Con carácter general, los cables coaxiales a utilizar en las 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 funcionando entre 5 MHz y 1000 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 – 1000 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:

	RG-11	RG-6	RG-59
Diámetro exterior (mm)	10,3 ± 0,2	7,1 ± 0,2	6,2 ± 0,2
Atenuaciones	dB/100 m	dB/100 m	dB/100 m
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		

### 3.1.B.b.2) Características de los elementos activos

El amplificador empleado para la Red de Cable Coaxial tiene las siguientes características:

<b>Rango de frecuencias</b>	47 – 862 MHz
<b>Atenuador</b>	20 dB
<b>Ecuilizador</b>	20 dB
<b>Precentuador</b>	20 dB
<b>Ganancia</b>	26 dB ( sin módulo amplificador)
<b>Figura de ruido</b>	<8 dB
<b>Pérdidas de retorno E/S</b>	14 dB
<b>Planicidad</b>	$\pm 1$ dB

### 3.1.B.b.3) 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  $75 \Omega$ , con unas pérdidas de retorno superiores a 15 dB en el margen de frecuencias de funcionamiento de los mismo que, al menos, estará comprendido entre 5 MHz y 1000 MHz, y estarán diseñados de forma que permitan la transmisión de señales en ambos sentidos simultáneamente.

La respuesta amplitud-frecuencia de los derivadores 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 las 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 caso de los elementos pasivos de 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 derivadores 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.

### Distribuidores Red de Distribución

Los distribuidores utilizados en este proyecto en la Red de Distribución tendrán las siguientes características:

Tipo	1	2	3
<b>Banda de frecuencia</b>		SCATV	
<b>Nº de salidas</b>	2	3	8
<b>Pérdidas de inserción</b>	4 dB	5,6 dB	11 dB
<b>Rechazo entre salidas</b>	>30 dB	>30 dB	>28 dB

### Distribuidor Red Interior

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 – 1,5 dB/Octava y en todo caso  $\geq 10$  dB.
- Pérdidas de retorno radiodifusión sonora FM  $\geq 10$  dB.

### 3.1.B.c) Redes de cables de Fibra Óptica

#### 3.1.B.c.1) Características de los cables

El cable multifibra de fibra óptica a utilizar será preferentemente de hasta 48 fibras ópticas. Las fibras ópticas que se utilizarán en este tipo de cables 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".

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	Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris	7	Marrón
2	Rojo	4	Amarillo	6	Violeta	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:

Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Micromódulo	Color	Micromódulo	Color	Micromódulo	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	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 1000 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Cuando sea necesario, en los cables deberá disponerse debajo de la cubierta un hilo de rasgado. El diámetro de estos cables estará en torno a 8 mm y su radio de curvatura mínimo en instalación deberá ser de diez veces el diámetro (8 cm). Alternativamente, se podrá considerar válido un diseño del 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 (15 cm).

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.

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	Verde	3	Azul	5	Gris
2	Rojo	4	Blanco	6	Violeta
Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
7	Marrón	9	Amarillo	11	Turquesa
8	Naranja	10	Rosa	12	Verde claro

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.

Las fibras ópticas utilizadas en cable multifibra presentan 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 óptica de la red de distribución y dispersión de fibra óptica no deberá ser superior a 2 dB en ningún caso, recomendándose que no supere 1,55 dB.

### *3.1.B.c.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 óptica. 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 en cuestión 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 a 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 IK, 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 pasarán por las cajas de segregación, situadas en los puntos de distribución, donde se empalman las fibras que salen hacia la red de dispersión.

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.

No se dejará ninguna fibra óptica de reserva enrollada en las cajas de segregación.

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, 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).

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 IP 52), 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 roseta 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
<b>Atenuación (At) frente a conector de referencia</b>	UNE-EN 61300-3-4 método B	media $\leq 0,3$ dB máxima $\leq 0,5$ dB
<b>Atenuación (At) de una conexión aleatoria</b>	UNE-EN 61300-3-34	media $\leq 0,3$ dB máxima $\leq 0,6$ dB
<b>Pérdida de Retorno (PR)</b>	UNE-EN 61300-3-6 método 1	APC $\geq 60$ dB

#### *3.1.B.c.3) Características de los empalmes de fibra en la instalación (si procede)*

Los empalmes contemplados en esta instalación responden al sistema de empalme mecánico universal tipo Fibrok como sistema de referencia para este proyecto, pudiéndose utilizar uno igual o de similares características.

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

No se instalan en este Proyecto.

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

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

Para la ubicación de la arqueta de entrada, que se muestra en el plano 2.2.B 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 más 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 director de obra de esta ubicación. En caso de que los operadores propongan justificadamente otra ubicación, el director de obra realizará el Anexo correspondiente para reflejar la ubicación definitiva y la modificación en la canalización externa.

#### **3.1.D.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.

Su ubicación final, objeto de la consulta a los operadores prevista en la normativa, será la indicada en el plano 2.2.B.

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.

#### **3.1.D.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 cada tubo y deberá permanecer aun cuando se produzca la primera o siguientes ocupaciones 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	Tipo de tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	$\geq 1250$ N	$\geq 320$ N	$\geq 450$ N
Resistencia al impacto	$\geq 2$ J	$\geq 1$ J para $R = 320$ N $\geq 2$ J para $R \geq 320$ N	Normal
Temperatura de instalación y servicio	$-5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$	$-5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$	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.

#### 3.1.D.c.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.

#### 3.1.D.c.2) Características de la canalización de enlace

La canalización de enlace inferior está formada por tubos de 50 mm de diámetro exterior, mientras que la de enlace superior la forman tubos de 40 mm de diámetro exterior, según se especifica en la memoria. Estos tubos 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.

### *3.1.D.c.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. Estos tubos 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.

### *3.1.D.c.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. Estos tubos serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

### *3.1.D.c.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. Estos tubos serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, y UNE EN 61386, y serán de pared corrugada.

### *3.1.D.c.6) Condiciones de instalación de las canalizaciones*

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

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

Los tubos de la 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 red 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 diámetro 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.

#### **3.1.D.d) Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT.**

##### **Instalación y ubicación de los diferentes equipos**

Los recintos de instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por armarios ignífugos, de dimensiones indicadas en la Memoria.

Tendrán un grado de protección mínimo IP 33, 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).

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 de Telefonía Disponible al Público se etiquetará claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada cable de 4 pares trenzados.

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 2.2.F.1 para el RITS y 2.2.B para el RITI.

## 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 suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posible 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, 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:

- a) Cajas para los posibles interruptores de control de potencia (I.C.P).
- b) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4.500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o retardado.
- d) Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias.
- e) Tanto elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En cumplimiento con el apartado 2.6 de la ICT-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 el 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 tubo 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:

- a) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500 A como mínimo.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: tensión nominal 230/400 Vca, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4500 A.
- d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: tensión nominal 230/400 Vca, 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 Vca, 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 la 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  $2 \times 2.5 + T$  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 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 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 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 considerarán conformes los registros principales para cable de pares trenzados, 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 62208. 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.

#### **3.1.D.e) Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma**

##### *3.1.D.e.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 al recinto de instalaciones de telecomunicación.

Las puertas de los registros secundarios tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.

##### *3.1.D.e.2) Registros de paso*

Son cajas con entrada laterales pre-iniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidiámetro para entrada de conductos.

Se materializarán mediante cajas, considerándose conformes los productos de características equivalentes a los que cumplen 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.

Se colocarán empotrados en la pared.

No se utilizarán en este proyecto.

#### *3.1.D.e.3) Registros de Terminación de red*

Se instalarán 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.

Se materializarán 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 pueden instalar. En cualquier caso, deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas.

#### *3.1.D.e.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 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.

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).

#### *3.1.D.e.5) Registros de enlace inferior y superior*

Se materializarán 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.

#### *3.1.D.e.6) Condiciones de instalación*

Los registros de Terminación de Red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe.

Todos los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm) una toma de corriente alterna.

#### **3.1.E. Cuadros 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 terrestre y satélite, y telefonía disponible al público.

##### **3.1.E.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 de 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 $\mu$ V 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.

BER para las señales de TV digital por satélite.

Respuesta en frecuencia.

Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

### **3.1.E.b) Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha**

#### *3.1.E.b.1) 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.

Asimismo, se realizarán estas medidas en las redes interiores de usuario desde el Registro de Terminación de Red hasta cada Registro de toma.

#### *3.1.E.b.2) Redes de Cables Coaxiales*

Se medirá la máxima y la mínima atenuación desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red.

Asimismo, 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.

#### *3.1.E.b.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 (si existe)***

No se utilizan elementos no comunes del edificio o conjunto de edificaciones para la instalación de la ICT.

#### ***3.1.G. Estimación de los residuos generados por la instalación de la ICT***

No se generará 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:

##### **3.1.H.a) De carácter mecánico**

###### *3.1.H.a.1) Fijación del mástil*

El mástil para la colocación de las antenas terrestres se instalará en el lugar donde se indica en el plano de cubierta 2.2.F.2. Para la antena parabólica se utilizará un soporte que irá fijado al suelo como se muestra también en el plano de cubierta.

El mástil será de 3 metros de altura y 40 mm de diámetro exterior. Se fijará a la pared mediante dos soportes, separados entre sí al menos 0,6 m. Los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 130 Km/h son los siguientes:

Esfuerzo horizontal sobre los soportes: 223,7 N

Esfuerzo vertical sobre los soportes: 41,7 N

Momento máximo en los soportes: 303,5 N·m

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 1 m entre los puntos de anclaje, en la parte superior la antena de FM y en la inferior la de UHF.

Si al proceder 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, el instalador deberá consultar al Projectista la ubicación correcta, y no proceder a la instalación de dichos elementos hasta obtener su nueva ubicación.

#### *3.1.H.a.2) Fijación en los registros de elementos de las diversas redes*

Los elementos de conexión de las diversas redes, derivadores, repartidores, regletas, PAUs, etc. que se monten en los diferentes registros se fijarán al fondo de los mismos, de manera que no queden sueltos.

#### **3.1.H.b) De carácter constructivo**

##### *3.1.H.b.1) Instalación de la arqueta*

Una vez determinada la ubicación de la arqueta 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 la arqueta cuyas dimensiones 600 x 600 x 800 (mm) se muestran en la Memoria, apartado 1.2.E.b).

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar daños 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 la de transeúntes, así como 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.

### *3.1.H.b.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 puedan 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 aporte 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 riesgo de roturas de tuberías de servicios que puedan encontrarse en la zanja de trabajo por lo que se deben tomar en el Estudio de Seguridad y Salud del 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 dos 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.

Las **canalizaciones principales verticales** de cada bloque discurrirán por el patinillo a tal efecto y los tubos se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

El patinillo dispondrá de **elementos cortafuegos** a la altura de las plantas 2ª y 4ª.

La **canalización principal horizontal de planta baja** discurrirá por el falso techo de la planta baja de locales.

En cuanto a la **canalización principal de las plantas superiores**, también discurrirá por el falso techo de las últimas plantas de viviendas.

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.iv) 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, 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 una de los pares de 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.

## *3.1.H.b.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 recintos 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

No se instalan en este proyecto.

### 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 acceden 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.

#### *3.1.H.b.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 canales.

### 4.ii) Montaje de los equipos en los RIT's

Los espacios asignados a cada servicio se muestran en el apartado 3.1.D.d) de este Pliego de Condiciones.

### 4.iii) 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 Cables de Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica se realizará conforme se indica en el apartado 3.1.D.d) de este Pliego de Condiciones.

#### 4.v) Equipos de Cabecera

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos indicado 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 ocupar.

El repartidor/mezclador se colocará en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

#### 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 y 1800 mm de altura.

### **3.1.H.c) Cortafuegos**

Ver apartado 3.1.H.b)2.ii.

### **3.1.H.d) De montaje eléctrico, protección, seguridad y conexionado**

#### *3.1.H.d.1) Conexiones a tierra*

Los elementos de 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 a 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, éstos se 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 10  $\Omega$  respecto de la tierra lejana.

Solo cuando se obtengan las medidas correctas se procederá a realizar las citadas conexiones.

#### *3.1.H.d.2) Conexión a tierra de los RIT's*

El anillo conductor de tierra y la barra colectora intercalada en él, con los que estarán equipados 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.

#### *3.1.H.d.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 y el mástil** 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.

#### *3.1.H.d.4) Conexión a tierra del conjunto formado por los sistema de captación y los elementos de soporte, para los servicios de TV satélite*

Aunque en este proyecto no se incluye la instalación de los elementos captadores de los servicios de televisión por satélite, se incluyen, a continuación, las normas de conexionado a tierra de los mismos para que sean tenidas en cuenta si éstos se instalan con posterioridad.

**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.

### **3.1.H.e) Instalación de equipos y precauciones a tomar**

#### *3.1.H.e.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 derivadores y distribuidores no cargadas deben cerrarse con una resistencia de 75 Ohmios.

Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos.

#### *3.1.H.e.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 deberá 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 accesible 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 alguna 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 tendrá 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.

#### *3.1.H.e.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.

#### *3.1.H.e.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 en 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 alojada 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).

#### *3.1.H.e.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 presta servicios cada árbol, todos los conectores de los panes 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 Directo 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***

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.

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero (BOE 28/02/1998), sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

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 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 944/2005, de 29 de julio (BOE 20/09/2005), por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre.

REAL DECRETO 945/2005, de 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, de 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 Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre (BOE 16/11/1988).

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero (BOE 13/02/2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

REAL DECRETO 365/2010, de 26 de marzo, por el que se regula la asignación de los múltiples de la Televisión Digital Terrestre, tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica.

REAL DECRETO, 346/2011, de 11 de marzo 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.

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.

ORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la 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

ORDEN ITC/2476/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005) por la que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Televisión Digital Terrestre.

ORDEN ITC/1644/2011, de 10 junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

CIRCULAR de 5 de abril de 2010 sobre las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica.

La instalación de ICT descrita en el presente proyecto corresponde al Tipo F de los definidos 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**

#### **3.2.C.a) Tierra local**

El sistema general de tierra de la edificación debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a  $10 \Omega$  respecto de la tierra lejana.

En el caso de **que durante la dirección de obra de la ICT, el Director de obra** decidiera sustituir los recintos modulares prefabricados por recintos realizados de obra, se deberá tener en cuenta que se deberán equipar con un anillo interior y cerrado de cobre, 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 conectado 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 flexible de cobre de un mínimo de  $25 \text{ mm}^2$  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.

#### **3.2.C.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.

### **3.2.C.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.

### **3.2.C.d) Compatibilidad electromagnética entre sistemas**

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los recintos, la normativa internacional (ETSIT y UIT) le asigna la categoría ambiental clase 2. Por tanto, en lo que se refiere a los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un recinto con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnético 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 el 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 de 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 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, 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, de 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 304/2008, de 8 de febrero (BOE 19/02/2002), por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

ORDEN MAM 304/2008, de 8 de febrero (BOE 12/03/2002), Corrección de errores.

### **3.2.F. Normativa en materia de protección contra Incendios. Deberá incluirse una declaración de que todos los materiales prescritos cumplen la normativa vigente 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 debe 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 conducto de obra las tapas o puertas de registro secundario tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.



---

### ***3.2.G. 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.H 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.

## 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 de 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 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 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 (página 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 citadas anteriormente.

Asimismo 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 del 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 Infraestructura Común de Telecomunicaciones en el Interior de los edificios (ICT), tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

- 1) **INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y CANALIZACIÓN DE SOPORTE DE LAS REDES**, que normalmente se realiza durante la fase de CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA 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 realiza 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 infraestructura 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 ALBAÑILERÍA 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 en el exterior del conjunto de viviendas está constituida por:

- Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.
- Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el Registro de Enlace Inferior.
- 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 la canalización.
  - Instalación de la 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 en el 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, discurriendo por la vertical de cada 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 éstos 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 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 los 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 realiza durante la fase de INSTALACIONES.

Se pueden considerar cuatro partes diferenciadas:

- La instalación en la cubierta de los elementos captadores de 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 es inclinada.

Serán los siguientes:

- Colocación de base de mástil.
- Colocación de antena sobre el mástil.
- Conexión de cable coaxial a la antena.
- 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 conexión 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 220 V-50 Hz para alimentación del equipamiento.

### ***2.3) Instalación de los 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 cables eléctricos.
- Conexión de los mismos a bases u otros elementos de conexión mediante atornilladores.

Utilización esporádica de soldadores eléctricos.

Todas ellas se realizan en el interior del edificio (salvo el cable coaxial de conexión a las antenas).

## 4. PRESUPUESTO

### Capítulo 1. – Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión

#### Partida 1.1.- RED DE RETV

##### Partida 1.1.1.- CAPTACIÓN DE SEÑALES RTV

Conjunto de captación de señales de TV terrenal, DAB y FM formado por antenas para UHF, VHF y FM, respectivamente, mástil de tubo de acero galvanizado de 3 m, preamplificador de mástil, anclajes, cable coaxial y conductor de tierra de 25 mm<sup>2</sup> hasta toma de tierra del edificio.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Antena FM	18,40	18,40
1	Antena VHF DAB	19,20	19,20
1	Antenas UHF B-IV y V (C21 a 59)	59,80	59,80
1	Mástil 3 m	25,65	25,65
1	Soporte mástil pared empotrable	3,06	3,06
1	Preamplificador mástil 12V 3E/1S	42,51	42,51
15	Mt. Cable coaxial tipo T-100	0,65	9,75
1	Pequeño material (Tornillos, tuercas, grapas, cinta aislante y en general Material de sujeción)	14,00	14,00
42	Mts. Cable tierra 25 mm <sup>2</sup>	2,00	84,00
1	Ubicación y orientación de antenas en mástil y tendido y conexionado de cableado entre antenas y sistema de cabecera en RITS	92,00	92,00
		<b>Total 1.1.1:</b>	<b>368,37</b>

**Partida 1.1.2.- CABECERA RTV**

Equipo de cabecera formado por 10 amplificadores monocanales y uno de grupo, para FM, VHF y UHF, fuentes de alimentación y mezcladores de señal, debidamente instalado, ecualizado y ajustados los niveles de señal de salida.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Amp. monocanal para FM	52,85	52,85
9	Amp. monocanal para UHF (C26, C29, C36, C38, C42, C44, C50, C55, C59)	73,75	663,75
1	Amp. de grupo para DAB (C8 a C11)	62,65	62,65
2	Fuente de Alimentación, 750 mA	78,85	157,70
1	Distribuidor/Mezclador TIPO 1	24,97	24,97
2	Chasis soporte para monocanales y fuente	13,85	27,70
18	Puentes interconexión	2,70	48,60
4	Cargas adaptadoras	0,80	3,20
1	Instalación de sistema de cabecera en RITS. Ajuste de amplificación e Instalación de elementos pasivos de mezcla a la salida para inserción de FI.	102,80	102,80
<b>Total 1.1.2:</b>			<b>1144,22</b>

**Partida 1.1.3.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE RTV**

Red doble de distribución de señal transparente, 5-2150 MHz, compuesta por cable coaxial, tipo T-100, repartidores 2S, central amplificadora y derivadores CLA4S12, CLA4S15 y CLA4S20

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
42	Derivadores (CLA4S12, CLA4S15, CLA4S20)	4,15	174,30
298	Mt. Cable tipo T-100	0,65	193,70
8	Repartidor 2 salidas	6,35	50,80
2	Central Amplificadora Minikom 2FI + MATV	208,90	417,80
60	Resistencia adaptadora 75 ohmios	0,06	3,60
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60	0,60
1	Tendido de cableado de red de distribución a través de las canalización principal de la ICT. Colocación de elementos pasivos de derivación en Registros secundarios. Carga y adaptación de red.	718,00	718,00
<b>Total 1.1.3:</b>			<b>1558,80</b>

## Partida 1.1.4.- RED DE DISPERSIÓN DE RTV

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
368	Mt. Cable tipo T-100, desde RS a RTR	0,65	239,20
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60	0,60
1	Tendido de cableado de la red de dispersión formada por cable coaxial desde el Registro Secundario hasta el RTR en el interior de cada una de las viviendas y locales	788,13	788,13
<b>Total 1.1.4:</b>			<b>1027,93</b>

**Partida 1.2.- RED DE CABLE PAR TRENZADO**

## Partida 1.2.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Instalación de cables de 4 pares trenzados desde el Registro Principal hasta el punto de acceso al usuario de cada vivienda y cada local, a través de la canalización principal y secundaria

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
3002	Mts. Cable 4 pares UTP	0,87	2611,74
2	Panel de conexión 48 conectores RJ45 hembra	62,05	124,10
80	Conectores hembra RJ45	6,00	480,00
1	Ud. grapas de sujeción cable en RITI y en RS	57,00	57,00
1	Tendido y conexionado de la red de distribución y dispersión de cable trenzado UTP, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y local.	2501,66	2501,66
<b>Total 1.2.1:</b>			<b>5774,50</b>

**Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL**

## Partida 1.3.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Instalación de Cables Coaxiales en Árbol-rama desde el Registro Principal hasta RS de Planta Baja y en estrella para cada Bloque

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
593	Mts. Cable Coaxial	1,20	711,6
8	Repartidores de 8 salidas	9,15	73,20
3	Repartidores de 3 salidas	4,22	12,66
1	Repartidores de 2 salidas	3,90	3,90
1	Central Amplificadora CATV Kompact interior	117,15	117,15
1	Conectores tipo F macho en extremo cable de red distribución	0,50	0,50
5	Resistencias de 75 ohmios	0,06	0,30
1	Tendido y conexionado de la red de distribución y dispersión de cable coaxial, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y local.	1436,17	1436,17
<b>Total 1.3.1:</b>			<b>2355,48</b>

**Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA**

## Partida 1.4.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y DE DISPERSIÓN. PUNTO DE INTERCONEXIÓN

Instalación de cables multifibra desde el Registro principal hasta el punto de acceso de usuario, instalados y debidamente conexonados

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
4250	Mts. Cable de dos FO monomodo	1,20	5100,00
21	Cajas de segregación en registro secundario y empalmes	25,20	529,2
3	Panel de conexión para 24 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC	120,00	360,00
2	Panel de conexión para 12 conexiones dobles con sus acopladores SC/APC	85,00	170,00
192	Conector SC/APC	2,64	506,88
1	Tendido y conexonado de la red de distribución y dispersión de cable de Fibra óptica, a través de los conductos de canalización principal y secundaria, desde el Registro Principal hasta el RTR de cada vivienda y local.	8049,24	8049,24
<b>Total 1.4.1:</b>			<b>14.715,32</b>

**Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS**
**Partida 1.5.1.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE ALIMENTACIÓN**
**Partida 1.5.1.1.- RTV**

## Partida 1.5.1.1.1- ARMARIO PARA PROTEGER EQUIPOS PARA RTV

Armario modular para guardar equipos de RTV terrestre con puerta y cerradura, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario conforme a la norma UNE20541 o UNE EN50298 y con grado de protección según las normas UNE EN 60529 o UNE EN 50102	126,81	126,81
1	Pequeño material (tirafondos, tacos, etc. )	1,26	1,26
1	Instalación de Registro principal de RTV en RITS	12,85	12,85
<b>Total 1.5.1.1.1:</b>			<b>140,92</b>

## Partida 1.5.1.1.2- ANCLAJE BASES SISTEMA DE CAPTACIÓN RTV

Bases de antena parabólica debidamente instaladas en puntos señalados

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
2	Soporte antena parabólica	6,00	12,00
1	Material de sujeción (ferralla y tornillería)	12,83	12,83
1	Instalación de soporte de parábola en cubierta del edificio	25,70	25,70
<b>Total 1.5.1.1.2:</b>			<b>50,53</b>

## Partida 1.5.1.1.3- CANALIZACIÓN DE ENLACE SUPERIOR

Canalización externa y de enlace superior, compuesta de 2 tubos de 40 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, uniendo base de antenas con RITS, debidamente instalado con doblado de tubos en su parte externa para evitar la entrada de aguas

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
4	Mts. De tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 40 mm. de diámetro, norma UNE50086, incluido pasamuro en cubierta, con hilo guía.	1,34	5,36
1	Registro de Enlace (36 x 36 x 12), según normativa	68,00	68,00
1	Caja de Grapas para fijación en techo tramo comunitario	7,00	7,00
1	Instalación de conductos correspondientes a la canalización de enlace superior discurriendo entre RITS y salida a cubierta del edificio. Grapeado por techo comunitario en prisma de 1 x 2.	25,70	25,70
<b>Total 1.5.1.1.3:</b>			<b>106,06</b>

**Partida 1.5.1.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE OPERADORES**

## Partida 1.5.1.2.1- ARQUETA DE ENTRADA

Arqueta de entrada de 60 x 60 x 80 cm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Dúctil

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Arqueta de entrada de 600 x 600 x 800 mm de hormigón con cerco y tapa de Fundición Ductil	354,00	354,00
1	Colocación y fijación de arqueta de entrada a la infraestructura común en zona de dominio público exterior a cargo de peón especializado. Excavación manual de hueco 0,193 m <sup>3</sup> , retirada de tierra y colocación de relleno	154,20	154,20
<b>Total 1.5.1.2.1:</b>			<b>508,2</b>

## Partida 1.5.1.2.2- CANALIZACIÓN EXTERNA Y REGISTRO DE ENLACE INFERIOR

Canalización externa enterrada, compuesta de 6 tubos de 63 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía, uniendo arqueta de entrada y RE, debidamente instalado y sin incluir las ayudas de albañilería

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
0,5	M3 de hormigón de relleno H-50 T/Max 18-20 mm	57,00	28,50
30	Mts. Tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido diámetro 63, norma UNE 50086 con hilo guía	1,90	57,00
1	Registro de Enlace 450 x 450 x 120 mm, según normativa, en parte interior muro de fachada	74,57	74,57
10	Separadores de tubos diámetro 63 mm	1,20	12
1	Instalación de conductos para canalización externa entre arqueta de entrada y punto de entrada general. Instalación de registro de enlace en pared interior del muro interior de la construcción para posterior tendido de canalización de enlace inferior.	77,10	77,10

Total 1.5.1.2.2:	249,17
------------------	--------

## Partida 1.5.1.2.3- CANALIZACIÓN DE ENLACE INFERIOR

Canalización de enlace inferior, compuesta de 6 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de llama y de pared interior lisa, uniendo RE y RITI debidamente instalado con grapas en techo planta sótano, con hilo guía.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
18	Mts. canalización de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido, diámetro 50 mm. norma UNE 50086, con hilo guía	1,34	24,12
1	Caja de grapas para fijación de canalización en techo	7,00	7,00
1	Instalación de conductos correspondientes a la canalización de enlace inferior entre Registro de enlace inferior y RITI. Grapeado por techo zona planta baja.	154,20	154,20

Total 1.5.1.2.3:	185,32
------------------	--------

Partida 1.5.1.2.4- REGISTRO PRINCIPAL DE CABLE TRENZADO

Registro principal para alojar los paneles de conexión de la red de cable de pares de cobre UTP del inmueble debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80	120,80
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
<b>Total 1.5.1.2.4:</b>			<b>122,06</b>

Partida 1.5.1.2.5- REGISTRO PRINCIPAL DE CABLE DE FO

Registro principal para alojar los paneles de conexión de la red de cable de FO del inmueble debidamente instalado

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80	120,80
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
<b>Total 1.5.1.2.5:</b>			<b>122,06</b>

Partida 1.5.1.2.6- REGISTRO PRINCIPAL DE CABLE COAXIAL

Registro principal para alojar los elementos de reparto y en su caso los amplificadores necesarios, y los extremos de los cables con conector F de la red de Cables Coaxiales del inmueble, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario conforme a la norma UNE EN 60670-1 o UNE EN 62208	120,80	120,80
1	Material de sujeción (tirafondos y tacos)	1,26	1,26
<b>Total 1.5.1.2.6:</b>			<b>122,06</b>

**Partida 1.5.2.- INFRAESTRUCTURAS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN****Partida 1.5.2.1.- CANALIZACIÓN PRINCIPAL**

## Partida 1.5.2.1.1- CANALIZACIONES PRINCIPALES VERTICALES

Canalización principal vertical para cada bloque compuesta por 6 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía los de reserva, desde RS Última Planta a RS Planta Baja, con interrupción en los registros de planta, alojados en patinillo de columna montante, debidamente instalada.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
456	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,58	720,48
30	Ud. 2 bastidores soporte de tubos	7,21	216,3
13	Cajas registro secundario 45 x 45 x 15 cm	133,26	1732,38
1	Instalación de conductos de canalización principal por montante de instalaciones del edificio. Grapeado en pared posterior mediante bastidor y brida y terminación en cada uno de los registros secundarios	244,15	244,15
Total 1.5.2.1.1:			2913,21

## Partida 1.5.2.1.2- CANALIZACIÓN PRINCIPAL HORIZONTAL PLANTA BAJA

Canalización principal horizontal que discurre por la planta baja de los bloques compuesta por 9 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía los de reserva, desde el RITI (Bloque 1) hasta el RS de la planta baja del Bloque 5, con interrupción en los registros secundarios de planta baja.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
720	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,58	1137,6
9	Ud. 2 bastidores soporte de tubos	7,21	64,89
4	Cajas registro secundario 55 x 100 x 15 cm	152,20	608,80
1	Instalación de conductos de canalización principal por montante de instalaciones del edificio. Grapeado en pared posterior mediante bastidor y brida y terminación en cada uno de los registros secundarios	385,50	385,50
<b>Total 1.5.2.1.2:</b>			<b>2196,79</b>

## Partida 1.5.2.1.3- CANALIZACIÓN PRINCIPAL HORIZONTAL PLANTA SUPERIOR

Canalización principal horizontal que discurre por la planta superior de los bloques compuesta por 2 tubos de 50 mm de material plástico no propagador de la llama y de pared interior lisa, con hilo guía los de reserva, desde el RITS (Bloque 1) hasta el RS de la 2ª planta del Bloque 5, con interrupción en los registros secundarios.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
160	Mts. de tubo de material plástico no propagador de la llama, rígido de 50 mm. de diámetro, norma UNE50086.	1,58	252,8
2	Ud. 2 bastidores soporte de tubos	7,21	14,42
1	Instalación de conductos de canalización principal por montante de instalaciones del edificio. Grapeado en pared posterior mediante bastidor y brida y terminación en cada uno de los registros secundarios	85,66	85,66
<b>Total 1.5.2.1.3:</b>			<b>352,88</b>

## Partida 1.5.2.2- CANALIZACIÓN SECUNDARIA

Canalización secundaria formada por 3 tubos de 25 mm de diámetro de plástico no propagador de la llama, desde RS a RTR en interior de cada vivienda y local, en roza sobre ladrillo doble, debidamente instalado

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
573	Mts. de tubo de 25 mm de material plástico no propagador de la llama, rígido, norma UNE50086.	0,66	378,18
1	Instalación de conductos que componen la canalización secundaria, discurriendo por las zonas comunes en el rellano de cada una de las plantas, de unión entre registro secundario y registro de terminación de red en el interior de las viviendas. Grapeado por falso techo.	689,39	689,39

Total 1.5.2.2: 1067,67

## Partida 1.5.3- RECINTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN

Armarios ignífugos para recintos de instalaciones de telecomunicación, según normativa, debidamente equipados e instalados

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1	Armario de 2300 x 2000 x 2000 mm (RITI)	1170,30	1170,30
1	Armario de 2300 x 2000 x 2000 mm (RITS)	1170,30	1170,30
1	Instalación de Recintos de Instalación de Telecomunicación Modulares en espacios comunes habilitados a tal efecto	51,40	51,40

Total 1.5.2.2: 2392,00

## Capítulo 1.- Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión

<b>Partida 1.1.- RED DE RTV</b>	<b>4.099,32</b>
<b>Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO</b>	<b>5.774,50</b>
<b>Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL</b>	<b>2.355,48</b>
<b>Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA</b>	<b>14.715,32</b>
<b>Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS</b>	<b>10.528,93</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 1:</b>	<b>37.473,55</b>

## Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario

### Partida 2.1- RED INTERIOR RTV

#### Partida 2.1.1- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO RTV

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para los servicios de Radio y Televisión tanto terrenal como de satélite, incluido repartidores, instalado y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
9	PAU RTV con conector tipo F a su entrada	6,30	56,7
34	PAU/Distribuidor 5 salidas	13,52	459,68
2	PAU/Distribuidor 3 salidas	9,99	19,98
14	PAU/Distribuidor 2 salidas	7,15	100,1
100	Conector tipo F	0,50	50
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,60	0,60
1	Instalación de equipos pasivos de terminación, paso y distribución de señales de RTV distribuidas en la ICT. Fijación a fondo de Registro de Terminación de Red y conectorización y conexionado del cableado al dispositivo PAU.	154,20	154,20
<b>Total 2.1.1:</b>			<b>841,26</b>

## Partida 2.1.2- TOMA DE USUARIO Y RED DE USUARIO DE RTV

Red interior de usuario para el servicio de RTV compuesta por las bases de acceso terminal (toma) de cada vivienda y cable coaxial, tipo T-100, debidamente instalado y conexionado			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
204	Tomas de RTV, transparentes 5-2150 MHz	7,30	1489,2
204	Embellecedor TV-FM/FI	0,70	142,8
204	Conector tipo F	0,50	102,00
1496	Mt. cable coaxial tipo T100, desde RTR a toma	0,65	972,00
1	Tendido de cableado interior desde PAU de distribución de RTV hasta las tomas de servicio de RTV. Instalación de tomas de servicio de radiodifusión sonora y televisión en el interior de cada una de las viviendas. Conexión del cableado procedente de la distribución del PAU, colocación del embellecedor y comprobación de niveles.	6283,84	6283,84
<b>Total 2.1.2:</b>			<b>4659,2</b>

**Partida 2.2- RED INTERIOR CABLE TRENZADO**

## Partida 2.2.1- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE CABLE TRENZADO

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de cable trenzado UTP, instalados y debidamente conexionados			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
59	Roseta de terminación de red	6,83	402,97
59	Conector RJ45 hembra	6,00	354,00
50	Multiplexores pasivos de 5 salidas	5,40	270,00
50	Latiguillos cat. 6	10,50	525,00
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,42	0,42
1	Instalación y conexionado de roseta de terminación de red de cable de pares trenzados	350,33	350,33
<b>Total 2.2.1:</b>			<b>1902,72</b>

## Partida 2.2.2- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE TRENZADO

Bases RJ45 incluyendo cable de cuatro pares UTP categoría 6 en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexionado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
304	Toma RJ45 con embellecedor	8,50	2584,00
304	Conectores macho RJ45 en RTR.	6,23	1893,92
1952	Mts. cable de cobre de 4 pares UTP categoría 6, libre de halógenos desde RTR a toma de usuario	0,70	1366,40
1	Ud. material de sujeción	0,14	0,14
1	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de red hasta cada una de las tomas RJ45 de servicio en el interior de las viviendas. Instalación de rosetas RJ45, inserción de pares y comprobación.	4719,04	4719,04
<b>Total 2.2.2:</b>			<b>10563,5</b>

**Partida 2.3- RED INTERIOR CABLE COAXIAL**

## Partida 2.3.1- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE CABLE COAXIAL

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de cable coaxial, instalado y debidamente conexionado.			
<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
59	Distribuidores de dos salidas.	6,90	407,1
59	Conector tipo F macho, entrada a distribuidor.	0,50	29,5
68	Resistencias 75 ohmios tipo F en distribuidor	0,40	27,2
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,42	0,42
1	Instalación y conexionado de distribuidor de dos salidas	120,00	120,00
<b>Total 2.3.1:</b>			<b>584,22</b>

## Partida 2.3.2- TOMA DE USUARIO Y RED DE CABLE COAXIAL

Tomas de usuario y cable coaxial en red interior de usuario, desde el RTR a cada toma, montado en estrella y debidamente conexionado

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
100	Toma coaxial con embellecedor	8,20	820,00
100	Conector tipo F macho, salida de distribuidor.	0,50	29,5
744	Mts. cable coaxial libre de halógenos desde RTR a toma	0,70	520,80
1	Ud. material de sujeción	0,14	0,42
1	Tendido de cableado horizontal desde Registro de Terminación de Red hasta cada una de las tomas de usuario en el interior de las viviendas	1954,86	1954,86
<b>Total 2.3.2:</b>			<b>3325,58</b>

**Partida 2.4- PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED DE FO**

## Partida 2.4.1- PUNTO DE ACCESO DE USUARIO DE RED DE FO

Puntos de Acceso de Usuario (PAU) para la red de FO, instalado y debidamente conexionado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
59	Roseta de terminación de red con dos acopladores	15,00	885,00
118	Conector SC/APC	2,64	311,52
1	Pequeño material para fijación de mecanismos en registro	0,42	0,42
1	Instalación y conexionado de roseta de terminación de red de fibra óptica	385,50	385,50
<b>Total 2.4.1:</b>			<b>1582,44</b>

**Partida 2.5- INFRAESTRUCTURAS**

## Partida 2.5.1- CANALIZACIÓN INTERIOR DE RTV

Canalización interior de RTV compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1496	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro	0,33	493,68
204	Cajas de registro de toma (64 x 64 x 42) mm	0,54	110,16
1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio de RTV en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	3968,74	3968,74

Total 2.5.1: 4572,58

## Partida 2.5.2- CANALIZACIÓN INTERIOR DE CABLE TRENZADO

Canalización interior para cable trenzado UTP compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
1952	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro	0,33	644,16
304	Cajas de registro de toma (64 x 64 x 42) mm	0,54	164,16
1	Tendido de conductos de unión del Registro de Terminación de Red y los diferentes registros destinados a la instalación de tomas de servicio RJ45 en cada una de las viviendas. Grapeado a través de tabiquería seca y finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de la vivienda.	5749,63	5749,63

Total 2.5.2: 6557,95

## Partida 2.5.3- CANALIZACIÓN INTERIOR DE COAXIAL

Canalización interior de Cable Coaxial compuesta por tubo corrugado de 20 mm de material plástico no propagador de la llama, empotrada en ladrillo de media asta, caja de registro de toma, debidamente instalado.

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
744	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro	0,33	245,52
100	Cajas de registro de toma (64 x 64 x 42) mm	0,54	54,00
1	Tendido y fijación de conductos de unión entre Registro de Terminación de Red y los diferentes registros de Cable Coaxial. Grapeado por techos y tabiquería seca. Finalización en cajetín. Instalación de cajetines en las ubicaciones señaladas en proyecto en cada una de las estancias de las viviendas.	1227,6	1227,6
<b>Total 2.5.3:</b>			<b>1527,12</b>

## Partida 2.5.4- REGISTROS DE TERMINACIÓN DE RED Y REGISTROS DE TOMA CONFIGURABLE

Registros de terminación de red de 500 x 600 x 80 mm con tres tomas de corriente o bases de enchufe debidamente instalados. Toma configurable cercana al RTR

<i>Ud.</i>	<i>Concepto</i>	<i>P. Unitario</i>	<i>Subtotal</i>
59	Cajas Registro de Terminación de red 500 x 600 x 80 mm	40,26	2375,34
150	Mts. tubo de material plástico no propagador de la llama, corrugado de 20 mm. de diámetro, con hilo guía	0,33	49,50
50	Cajas Registros de Toma configurable (64 x 64 x 42) mm	0,54	27
1	Instalación de Registros de Terminación de Red en el interior de las viviendas y locales. Fijación en fondo de tabique seco en la ubicación señalada en proyecto. Tendido y fijación de conductos de unión entre Registro de Terminación de Red y los registros configurables. Grapeado por techos y tabiquería seca. Terminación de conductos de servicio a tomas y gestión de las conducciones correspondientes a la canalización secundaria. Tendido de punto de conexión eléctrica unido a cuadro eléctrico de la vivienda.	102,80	102,80
<b>Total 2.5.4:</b>			<b>2554,64</b>

## Capítulo 2.- Infraestructura y Redes Interiores de Usuario

<b>Partida 1.1.- RED DE RTV</b>	<b>7.125,10</b>
<b>Partida 1.2.- RED DE CABLE TRENZADO</b>	<b>12.466,22</b>
<b>Partida 1.3.- RED DE CABLE COAXIAL</b>	<b>3.909,8</b>
<b>Partida 1.4.- RED DE FIBRA ÓPTICA</b>	<b>1.582,44</b>
<b>Partida 1.5.- INFRAESTRUCTURAS</b>	<b>15.212,29</b>
<b><u>TOTAL CAPÍTULO 2:</u></b>	<b>40.295,85</b>

RESUMEN

TOTAL CAPÍTULO 1: Infraestructura y Redes de Alimentación, Distribución y Dispersión	37.473,55
TOTAL CAPÍTULO 2: Infraestructuras y redes interiores de usuario	40.295,85
<b><u>TOTAL PROYECTO</u></b>	<b>77.769,40</b>

## 5. CONCLUSIONES

El problema de este proyecto ha residido en como plantear la distribución de las redes para las diferentes tecnologías de telecomunicación. Al tratarse de un conjunto de bloques, con 5 escaleras, bastante separadas entre sí, se hubiera podido optar por la instalación de dos cabeceras.

Finalmente, se ha abordado el proyecto instalando una única cabecera, que se ha situado en el Bloque 1, igual que el R.I.T.I. Esta solución es más económica, pero obligaba a la utilización de amplificación intermedia para poder cumplir con los niveles de señal en toma de usuario para RTV. Después de varias pruebas de cálculo de la atenuación hasta las diferentes viviendas, se ha optado por instalar dos centrales amplificadoras de banda ancha, con ecualización, que se han ubicado en los bloques 3 y 5.

Se ha optado por distribuir la red de RTV por las plantas superiores de los bloques y, la distribución de las tecnologías para STDP y TBA se ha realizado por las plantas bajas.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Real Decreto, 346/2011, de 11 de marzo
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio
- “Proyecto guía de ICT versión V5”, 01/10/2013, publicado por el COIT
- “Manual sobre la preparación de proyectos técnicos de ICT”, publicado por el COIT
- [www.televes.es](http://www.televes.es)