



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandia

Proyecto de ICT con hogar digital para un inmueble de tres plantas más planta baja con locales y oficinas, ubicado en la calle Delmé en Gandia

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen

AUTOR/A: Conde López, Gaizka

Tutor/a: Part Escriva, María Consuelo

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ing. Sist. de Telecom., Sonido e Imagen



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA POLITÈCNICA
SUPERIOR DE GANDIA

“Proyecto de ICT con hogar digital para un inmueble de tres plantas más planta baja con locales y oficinas, ubicado en la calle Delmé en Gandía”

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autor/a:

Gaizka Conde López

Tutor/a:

María Consuelo Part Escrivà

GANDIA, Septiembre 2022

INDICE

Antecedentes.....	6
Resumen.....	6
Abstract.....	6
Palabras claves.....	6
Keywords.....	6
1.1. Datos generales.....	7
1.1.A. Datos del promotor.....	7
1.1.B. Descripción del edificio.....	8
1.1.C. Aplicación de la ley de la Propiedad Horizontal.....	8
1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico.....	8
1.2. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicación.....	9
1.2.A. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrestres.....	9
1.2.A.a. Consideraciones sobre el Diseño.....	9
1.2.A.b. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras.....	10
1.2.A.c. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.....	11
1.2.A.d. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras.....	11
1.2.A.e. Plan de frecuencias.....	12
1.2.A.f. Número de tomas.....	13
1.2.A.g. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.....	13
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.....	13
1.2.A.g.2. Calculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz – 694 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).....	14
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).....	15
1.2.A.g.4. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida).....	15
1.2.A.g.5. 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 1 del Reglamento (en el caso de utilización de amplificadores en la red de distribución).....	16
1.2.A.h. Descripción de los elementos componentes de la instalación.....	16
1.2.A.h.1. Sistemas captadores.....	16
1.2.A.h.2. Amplificadores.....	16
1.2.A.h.3. Mezcladores.....	16
1.2.A.h.4. Derivadores, Tomas, PAUs.....	16
1.2.A.h.5. Cables.....	17
1.2.A.h.6. Materiales complementarios.....	17
1.2.B. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.....	17
1.2.B.a. Selección de emplazamiento de las antenas receptoras de la señal de satélite.....	17
1.2.B.b. Calculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite.....	18
1.2.B.c. Previsión para incorporar las señales de satélite.....	18
1.2.B.d. Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres.....	18
1.2.B.e. Cálculo de los parámetros de la instalación.....	19

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)	19
1.2.B.e.2. Respuesta amplitud-frecuencia en la banda 950 MHz-2150 MHz (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)	20
1.2.B.e.3. Amplificadores necesarios.....	20
1.2.B.f. Descripción de los elementos componentes de la instalación (cuando proceda).....	20
1.2.B.f.1. Sistemas captadores	20
1.2.B.f.2. Amplificadores	20
1.2.B.f.3. Materiales complementarios	20
1.2.C. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de la banda ancha (TBA)	20
1.2.C.1. Redes de Distribución y de Dispersión.....	20
1.2.C.1.a. Redes de Cables de Pares o Pares Trenzados	21
1.2.C.1.a.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de pares	21
1.2.C.1.a.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables	22
1.2.C.1.a.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	23
3.i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares (para el caso de pares trenzados) 23	
3.ii. Otros cálculos	24
1.2.C.1.a.4. Estructura de distribución y conexión	24
1.2.C.1.a.5. Dimensionamiento de:	25
5.i. Punto de interconexión	25
5.ii. Punto de distribución de cada planta	25
1.2.C.1.a.6. Resumen de los materiales necesarios para la red de cables de pares	25
6.i. Cables	26
6.ii. Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión.....	26
6.iii. Regletas de los puntos de Distribución.....	26
6.iv. Conectores	26
6.v. Puntos de Acceso al Usuario (PAU)	27
1.2.C.1.b. Redes de Cables Coaxiales	27
1.2.C.1.b.1. Establecimiento de la topología de la red de cables coaxiales.	27
1.2.C.1.b.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables	28
1.2.C.1.b.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	29
3.i. Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales	29
3.ii. Otros cálculos	29
1.2.C.1.b.4. Estructura de distribución y conexión	29
1.2.C.1.b.5. Dimensionamiento de:	29
5.i. Punto de interconexión	29
5.ii. Puntos de distribución de cada planta	30
1.2.C.1.b.6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales.....	30
6.i. Cables	30
6.ii. Elementos pasivos	30
6.iii. Conectores	30
6.iv. Puntos de Acceso al usuario (PAU)	30
1.2.C.1.c. Redes de Cables de Fibra Óptica.....	30

1.2.C.1.c.1. Establecimiento de la topología de la red de cables de fibra óptica	30
1.2.C.1.c.2. Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de cables de fibra óptica y tipos de cables.	31
1.2.C.1.c.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	32
3.i Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de fibra óptica	32
3.ii. Otros cálculos	32
1.2.C.1.c.4. Estructura de distribución y conexión	33
1.2.C.1.c.5. Dimensionamiento de:	33
5.i. Punto de Interconexión	33
5.ii. Puntos de distribución de cada planta	33
1.2.C.1.c.6. Resumen de los materiales necesarios para las redes de distribución y dispersión de cables de fibra óptica	33
6.i. Cables	33
6.ii. Panel de conectores de salida	33
6.iii. Cajas de segregación	33
6.iv. Conectores	34
6.v. Puntos de Acceso al Usuario (PAU)	34
1.2.C.2. Redes Interiores de Usuario	34
1.2.C.2.a. Red de Cables de Pares Trenzados	34
1.2.C.2.a.1. Red interior de usuario de pares trenzados	34
1.2.C.2.a.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	34
2.i. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados	34
2.ii. Otros cálculos	34
1.2.C.2.a.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal	34
1.2.C.2.a.4. Tipos de cables	35
1.2.C.2.a.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados	35
5.i. Cables	35
5.ii. Conectores	35
5.iii. BATs	35
1.2.C.2.b. Red de cables coaxiales	35
1.2.C.2.b.1. Red interior de usuario de cables coaxiales	35
1.2.C.2.b.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	35
2.i. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados	35
2.ii. Otros cálculos	35
1.2.C.2.b.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal	36
1.2.C.2.b.4. Tipos de cables	36
1.2.C.2.b.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales	36
5.i. Cables	36
5.ii. Conectores	36
5.iii. BATs	36
1.2.C.2.c. Red de Fibra Óptica	36
1.2.C.2.c.1. Cálculo y dimensionamiento de la Red interior de usuario de fibra óptica	36
1.2.C.2.c.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación	36
1.2.C.2.c.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal	37

1.2.C.2.c.4. Tipo de cables	37
1.2.C.2.c.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de fibra óptica	37
1.2.D. Hogar Digital	37
1.2.D.a. ICT2	37
1.2.D.a.1. Servicios de control del entorno	39
1.2.D.a.2. Servicios de eficiencia energética	39
1.2.D.a.3. Servicios de seguridad	40
1.2.D.a.4. Servicios de ocio y entretenimiento	40
1.2.D.a.5. Servicios de comunicaciones	41
1.2.D.a.6. Servicios de acceso interactivo a contenidos multimedia	41
1.2.D.a.7. Servicios, redes y dispositivos	42
1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución	43
1.2.E.a. Consideraciones sobre el esquema general del edificio	43
1.2.E.b. Arqueta de entrada y canalización externa	43
1.2.E.c. Registros de enlace inferior y superior	44
1.2.E.d. Canalizaciones de enlace inferior y superior	44
1.2.E.e. Recintos de Instalación de Telecomunicación	45
1.2.E.e.1. Recinto inferior	45
1.2.E.e.2. Recinto superior	45
1.2.E.e.3. Recinto Único	45
1.2.E.e.4. Equipamiento de los mismos	46
1.2.E.f. Registros Principales	46
1.2.E.g. Canalización Principal y Registros Secundarios	47
1.2.E.h. Canalización Secundaria y Registros de Paso	48
1.2.E.i. Registros de Terminación de Red	48
1.2.E.j. Canalización Interior de Usuario	48
1.2.E.k. Registros de Toma	49
1.2.E.l. Cuadro resumen de materiales necesarios	49
Conclusiones	49
Anexos	50
Bibliografía	50

Antecedentes

Dado que se me ha dado la oportunidad de diseñar una ICT (Infraestructuras Comunes para el acceso a los servicios de Telecomunicación) para un conjunto de oficinas y locales, he aprovechado la ocasión para analizar el Reglamento, aprender a hacer un Proyecto Técnico de ICT, revisar catálogos y aplicaciones prácticas de las infraestructuras de telecomunicaciones, aprender qué es un Hogar Digital, y, en resumen, ser capaz de preparar un Proyecto real.

Este TFG me ofrece la posibilidad de profundizar en un campo de trabajo relacionado al grado que he estudiado, ya que la elaboración de una ICT es una de las atribuciones profesionales que alcanzamos, y el poder diseñar y firmar un Proyecto Técnico de ICT es un campo profesional interesante.

Resumen

El objetivo del presente Trabajo Final de Grado consiste en dotar a un conjunto de oficinas de una infraestructura común de telecomunicaciones, que permita acceder a los servicios de telecomunicación ofrecidos por los diferentes operadores de telecomunicaciones.

Una ICT es el conjunto de equipos, cables y medios técnicos por los que se obtiene acceso a los diferentes servicios de radio y televisión, telefonía y comunicaciones de banda ancha que, no solo resulta necesario a día de hoy, sino que también existe una normativa que obliga a su diseño e instalación.

El proyecto contempla también un diseño de hogar digital, un conjunto de posibilidades con las que aumenta la seguridad, comfort y ahorro energético, entre otras opciones, de una vivienda, local u oficina.

Abstract

The objective of this final degree Project is to provide a set of offices with a common telecommunications infrastructure, which allows access to the telecommunications services offered by the different telecommunications operators.

An ICT (common telecommunications infrastructure) is the set of equipment, cables and technical means through which you have access to the different services of radio and television, telephony and broadband communications that, not only necessary today, also it is required.

The project also includes a digital home design, a set of possibilities that increase the options of a local, home or office, among which are safety, comfort and energy savings.

Palabras claves

Red de distribución de telecomunicaciones, ICT (Infraestructuras Comunes para el acceso a los servicios de Telecomunicación), red de antena colectiva, acceso de banda ancha, hogar digital.

Keywords

Telecommunications distribution network, ICT (Common Infrastructures for access to Telecommunication services), collective antenna network, broadband access, digital home.

1.1. Datos generales

1.1.A. Datos del promotor

Descripción	Proyecto Técnico de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación para la edificación de 4 plantas con oficinas y locales		
	Nº plantas: 4 plantas (incluido bajo)	Nº viviendas: 0	Nº locales/oficinas: 8 oficinas y 2 locales
Situación	Tipo vía: calle	Nombre vía: Delmé	
	Localidad: Gandía		
	Código postal: 46701	Provincia: Valencia	
	Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos):	38° 58' 8" N	0° 11' 7" O
Promotor	Nombre o Razón Social: Gaizka		
	NIF: 11223344R		
	Dirección:	Tipo vía: Calle	
		Nombre vía: Rausell	
	Población: Gandía		
	Código postal: 46702	Provincia: Valencia	
	Teléfono: 645----72	Fax: 96----28	
Autor del Proyecto Técnico	Apellidos y Nombre: Conde López, Gaizka		
	Titulación: Graduado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen		
	Dirección:	Tipo vía: Calle	
		Nombre vía: Rausell	
	Localidad: Gandía		
	Municipio: Gandía	Código postal: 46702	
	Provincia: Valencia	Teléfono: 645----72	
	Fax: 96----28	Correo electrónico: gaiconlo@gmail.com	
Verificado por:			
Fecha de presentación			

1.1.B. Descripción del edificio

Se trata de un edificio situado en la calle Delmé, de Gandía. Tiene un único portal. Está formado por 3 plantas más planta baja:

	N PAU/planta	Estancias	Distribución estancias
Planta 3	2	2	2 oficinas
Planta 2	3	3	3 oficinas
Planta 1	3	3	3 oficinas
Planta baja	2	2	2 locales

En total dispone de: 8 oficinas y 2 locales. Total: 10 PAU

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.

A los efectos de la instalación de ICT, la edificación deberá constituir una única comunidad, ocupándose del mantenimiento de los elementos comunes de la misma a través de una empresa instaladora de telecomunicaciones debidamente registrada.

1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico

El objeto de este proyecto es el diseño de una instalación de Infraestructura Común de Telecomunicaciones en coordinación con el proyecto arquitectónico.

Se dará cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y se establecerán los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación 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. También se dará cumplimiento a la Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento.

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

- La captación y adaptación de las señales digitales, terrestres, de radiodifusión sonora y televisión y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas oficinas o locales de las edificaciones, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión sonora y televisión hasta los citados puntos de conexión.
- Proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las oficinas/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.

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

La distribución de las señales de televisión digital terrestre (TDT) en el interior del edificio se realizará a partir de una única cabecera situada en el RITS.

Allí las señales captadas por la antena serán amplificadas mediante amplificadores monocanales.

Se instalará en cada planta los elementos de derivación-distribución necesarios. La instalación se diseña para garantizar unos niveles de calidad en las tomas de al menos 54 dB μ V para las señales de televisión COFDM. El nivel de salida de los amplificadores se ajustará, de modo que se cumplan los referidos niveles de calidad para los servicios de radiodifusión y televisión.

Se ha establecido un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, permitirá en el futuro la distribución de señales no contempladas en la instalación, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro.

Las antenas han sido seleccionadas para obtener a su salida, un adecuado nivel de señal de las distintas emisiones del servicio. Posteriormente se indica el tipo de antenas que se utilizarán y se establecerán las características de las mismas.

A cada PAU llegarán dos cables que incluirán las señales distribuidas (se dará servicio a las estancias, sin incluir baños y trasteros, que existen en cada oficina/local)

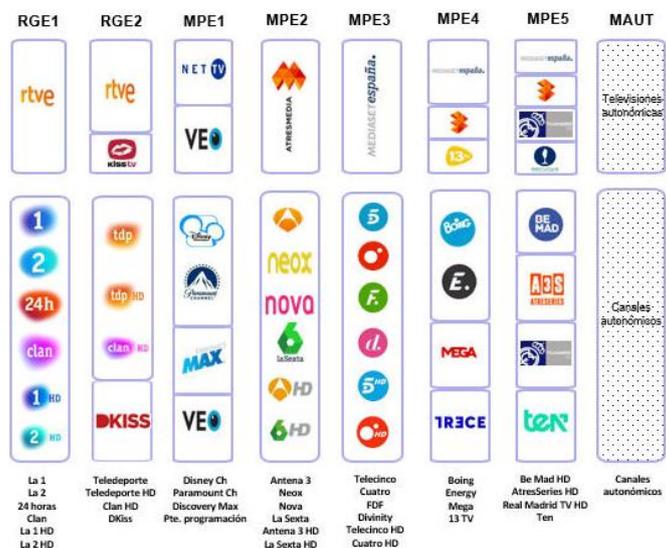
Toda la distribución interior de usuario tendrá una estructura de estrella.

En la planta de locales el promotor ha definido la existencia de dos locales diferentes pero sin facilitar la distribución interior.

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

Se ha analizado la zona y se han realizado las medidas de campo necesarias, se han evaluado los niveles de campo que, en la situación actual pueden considerarse como incidentes sobre las antenas y que se pueden considerar adecuados para que las señales sean distribuidas con los niveles de calidad establecidos en el Real Decreto 346/2011.

En el emplazamiento de las antenas se reciben los programas, indicados a continuación, procedentes todos ellos de entidades con título habilitante. No se recibe ningún programa de entidad sin título habilitante, no existiendo, por tanto, canales interferentes.



Denominación	Canal	Frecuencia (MHz)
RGE1	22	482
RGE2	31	554
MPE1	46	674
MPE2	40	626
MPE3	43	650
MPE4	28	530
MPE5	33	570

Canales locales	26	514
Canales autonómicos	29	538
FM	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz	Canales en la banda 87,5 a 108 MHz
DAB	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)	Canales en la banda 195 a 223 MHz (canales 8-11)

Señal de entrada 50 dB μ V (FM 70 dB μ V y DAB 58 dB μ V, valores típicos)

En esta tabla se han incluido los canales multiplex TDT que han sido asignados para el área geográfica de Gandía.

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 sobre el tejado del edificio.

La correcta recepción de las señales, en nuestro caso, requiere elevar las antenas 1,8 m sobre el nivel del tejado. Al objeto de poder colocar los elementos captadores en la posición adecuada, se utilizará para la antena UHF un mástil de 3 m (con dos soportes para su correcta sujeción). Por otro lado, la antena satélite tendrá un soporte individual.

Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

- UHF, Antena L 700 (esta antena corta en la banda 700MHz por respetar el 2º dividendo digital)
- Parabólica offset QSD
- LNB REF. 7475
- FM-radio REF. 1201
- DAB (VHF) REF. 1050

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.

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 N.m, superior a la que corresponde a las antenas propuestas en este proyecto, ya que, como se puede observar en los cálculos (pliego de condiciones), la carga al viento total es de 506,35 N.m.

1.2.A.e. Plan de frecuencias

Con el objeto de mostrar el ancho de banda disponible en la red de distribución de RTV para la posible futura distribución de señales procedentes de emisiones por satélite, el plan de frecuencias quedará establecido según el siguiente esquema:

Banda IV	21	22 RGE1	23	24	25	26 Canales Locales	27	28 MPE4	29 MAUT	30	31 RGE2	32	33 MPE5	34
Banda V	35	36	37	38	39	40 MPE2	41	42	43 MPE3	44	45	46 MPE1	47	48

Se incorporarán 22 canales de satélite (en este apartado se ubican en frecuencia) Una vez claros los canales de satélite que se van a distribuir, hay que revisar y reubicar los canales tras convertirlos a la banda de UHF, que tienen que colocarse sin interferir con los de TDT que ocupan la banda de UHF también.

Banda IV	Banda V
21	40 MPE2
22 RGE1	41
23	42
24	43 MPE3
25	44 Movistar +
26 Canales Locales	45 Movistar +
27	46 MPE1
28 MPE4	47 Movistar +
29 MAUT	48 Movistar +
30 Movistar +	49 Movistar +
31 RGE2	50 Movistar +
32 Movistar +	51 Movistar +
33 MPE5	52 Movistar +
34 Movistar +	53 Movistar +
35 Movistar +	54 Movistar +
36 Movistar +	55 Movistar +
37 Movistar +	56 Movistar +
38 Movistar +	57 Movistar +
39 Movistar +	58 Movistar +

1.2.A.f. Número de tomas

En el interior de las oficinas se instalarán las tomas de usuario BAT, que se conectarán mediante la red de interior (cuya configuración es en estrella), a los PAU.

	N PAU/planta	Estancias	Distribución estancias	Tomas
Planta 3	2	2	2 oficinas	6
Planta 2	3	3	3 oficinas	9
Planta 1	3	3	3 oficinas	9
Planta baja	2	2	2 locales	--

Total: 8 oficinas y 2 locales. Total: 10 PAU y 24 tomas.

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.

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

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

La red de distribución comienza a la salida del elemento de mezcla de las señales terrestres y de satélite y finaliza en los derivadores de la planta baja de locales (2 por planta).

Derivadores de Planta

	Derivadores	Salidas	Perdidas acoplamiento
Planta 3	Tipo D (REF. 456603)	2	23 dB
Planta 2	Tipo C (REF. 457403)	4	17 dB
Planta 1	Tipo B (REF. 457303)	4	14 dB
Planta baja	Tipo A (REF. 5130)	2	12 dB

PAU's

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

Repartidores interiores de oficinas y locales

En cada oficina se colocará un único equipo que realizará la función de PAU y distribuidor (en los locales no se instalará distribuidor, instalándose únicamente un PAU en cada uno de ellos).

A él se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondiente a cada estancia.

Cables

Se utilizará un cable de 6,7 mm de diámetro exterior que deberá cumplir las normas UNE-EN 50117-2-4 y UNE-EN 50117-2-5.

Tomas

En cada estancia el número de tomas instaladas es de 3.

En los locales de la planta baja no se instalarán tomas.

1.2.A.g.2. Calculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario, en la banda 15 MHz – 694 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario)

En la siguiente tabla se indican los valores calculados de la atenuación a las frecuencias extremas de la banda, desde la salida de los amplificadores hasta la toma, de las diferentes oficinas:

	Toma	Distancia a toma (m)	Perdidas (dB) cable 15MHz/694MHz	Perdidas (dB) derivador	Perdidas (dB) repartidor	Perdidas (dB) de paso	Perdidas (dB) toma	Atenuación total (dB) 15MHz/694MHz
3º	3.1.1	21,26	0,006/0,158	23	11	1	0,5	58,62/61,85
3º	3.1.2	27,40	0,006/0,158	23	11	1	0,5	58,66/62,82
3º	3.1.3	31,70	0,006/0,158	23	11	1	0,5	58,69/63,50
3º	3.2.1	32,70	0,006/0,158	23	11	1	0,5	58,69/63,66
3º	3.2.2	38,65	0,006/0,158	23	11	1	0,5	58,73/64,60
3º	3.2.3	36,30	0,006/0,158	23	11	1	0,5	58,71/64,23
2º	2.1.1	30,11	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,68/51,25
2º	2.1.2	16,52	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,59/49,11
2º	2.1.3	9,82	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,55/48,05
2º	2.2.1	17,52	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,60/49,26
2º	2.2.2	28,23	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,66/50,96
2º	2.2.3	32,53	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,69/51,63
2º	2.3.1	29,23	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,67/51,11
2º	2.3.2	35,25	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,71/52,06
2º	2.3.3	37,26	0,006/0,158	17	11	1	0,5	46,72/52,38
1º	1.1.1	32,85	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,69/46,69
1º	1.1.2	19,26	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,61/44,54

1º	1.1.3	12,56	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,57/43,48
1º	1.2.1	20,26	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,62/44,70
1º	1.2.2	30,97	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,68/46,39
1º	1.2.3	35,27	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,71/47,07
1º	1.3.1	31,97	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,69/46,55
1º	1.3.2	37,99	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,72/47,50
1º	1.3.3	40,00	0,006/0,158	14	11	2	0,5	41,74/47,82

En cada una de las tomas, la atenuación a cualquier frecuencia de la banda entre 15 MHz y 690 MHz, estará comprendida entre estos dos valores.

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

Frecuencias	At. en mejor toma (dB)	At. en peor toma (dB)
15 MHz	41,57	58,73
694 MHz	43,48	64,60

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 2,91 y 5,87 dB respectivamente.

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

Para garantizar en la peor toma 54 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 118,60 dB μ V a la salida del combinador del conjunto de monocanales.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 70 dB μ V el nivel de salida, no se debe superar 111,57 dB μ V.

Necesitaremos:

Amplificador monocanal para TV Digital

Amplificador para FM-radio

Amplificador para DAB-radio

1.2.A.g.5. 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 1 del Reglamento (en el caso de utilización de amplificadores en la red de distribución)

No procede al no instalarse amplificación intermedia en la red de distribución.

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

1.2.A.h.1. Sistemas captadores

FM-radio	1 antena omnidireccional
UHF	1 antena directiva G=13 dBi
VHF	1 antena VHF para DAB
Soportes para elementos captadores	1 mástil de 3 m.
	Conjunto anclaje para fijar las antenas al mástil

1.2.A.h.2. Amplificadores

FM-radio	Ref. 509012
UHF	Ref. 508612 x 8
VHF	Ref. 1050
Amplificador de FI para Movistar +	Ref. 5575 *

1.2.A.h.3. Mezcladores

Mediante técnica Z los amplificadores de cabecera.

Dos mezcladores (REF. 740710) para la mezcla TV terrestre con TVSAT.

Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75 Ohm.

1.2.A.h.4. Derivadores, Tomas, PAUs

Derivadores		Tomas		PAUs	
Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
A REF. 5130	2	1	24	1	10
B REF. 457303	2				
C REF. 457403	2				
D REF. 456603	2				

1.2.A.h.5. Cables

Su longitud total \approx 686 metros

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. Selección de emplazamiento de las antenas receptoras de la señal de satélite

Está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que se establecen las previsiones para que, pueda procederse a la instalación de una antena parabólica (con posterioridad se podría añadir otra) con la orientación adecuada para captar los canales provenientes del satélite Astra 1KR.

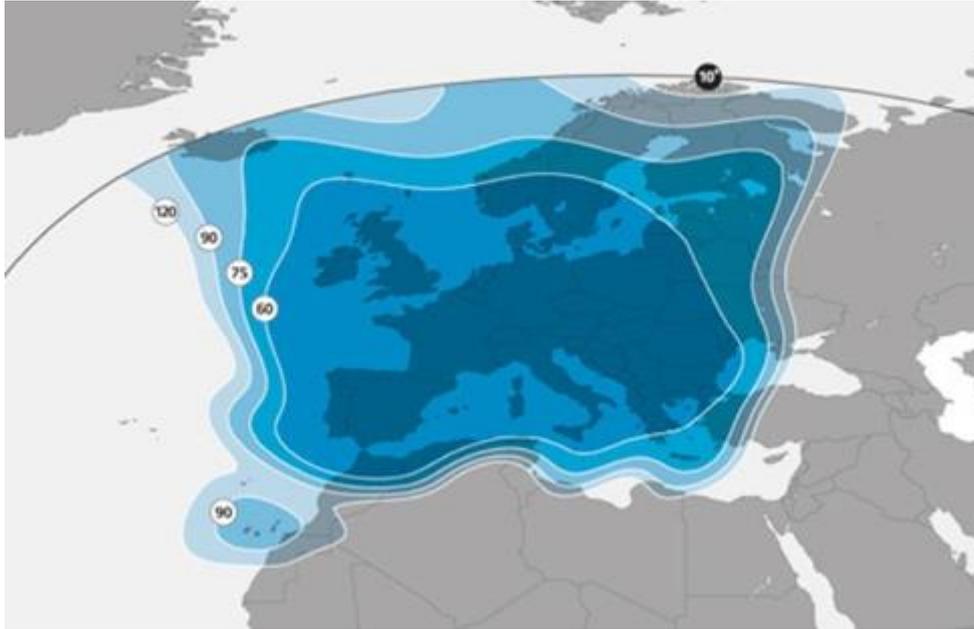
El emplazamiento previsto para ubicar las mismas queda reflejado en los planos posteriores.

La orientación será la siguiente:

ASTRA 1KR: Acimut: 150.50° Elevación: 41.592°

Provincia de Valencia	Población: Gandia	Satélite: 19.2° E
Foyos Fuen Negra Fuente de las Donas Fuente de Omet Fuente de San Luis Fuente la Higuera Fuente-Encarroz Fuenterrobles Gabarda Gandia	Lat: 38° 0' 0" N Long: 0° 0' 0" O	Azimut: 150.50°
	Astra 1H Astra 1KR Astra 1L Astra 1M Astra 1N Astra 2A Astra 2A,2B,2D, Eutelsat 28A Astra 2B	Elevación: 41.592°
		Polariz: -22.82°
		Dist. sat: 37659 kms

Para calcular el diámetro del reflector parabólico es necesario concretar el satélite al cual se va a apuntar, de modo que, consultando sus diagramas de cobertura podamos saber la potencia de recepción y así, seleccionar el tamaño de la antena.



El diámetro de la antena es de 60 cm.

1.2.B.b. Calculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite

En el caso de la parábola no es necesario calcular el momento flexor, ya que estará anclada al suelo con un mástil perfectamente compatible con referencia 757602.

Las dimensiones y composición de la zapata sobre la que estará apoyada la estructura serán definidas por el arquitecto según el Documento Básico SE-AE del código Técnico de la Edificación.

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. En nuestro caso se va a instalar una parabólica y con posterioridad se podría añadir otra.

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) baja por un único cable a cabecera, se transmodula a UHF y se distribuye con la terrestre TDT.

1.2.B.e. Cálculo de los parámetros de la instalación

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 la toma de los diferentes pisos se recoge en la siguiente tabla:

	Toma	Distancia a toma (m)	Perdidas (dB) cable 950MHz/2150MHz	Perdidas (dB) derivador	Perdidas (dB) repartidor	Perdidas (dB) de paso	Perdidas (dB) toma	Atenuación total (dB) 950MHz/2150MHz
3º	3.1.1	21,26	0,20/0,31	23	11	1	1,5	63,75/66,09
3º	3.1.2	27,40	0,20/0,31	23	11	1	1,5	64,98/67,99
3º	3.1.3	31,70	0,20/0,31	23	11	1	1,5	65,84/69,32
3º	3.2.1	32,70	0,20/0,31	23	11	1	1,5	66,04/69,63
3º	3.2.2	38,65	0,20/0,31	23	11	1	1,5	67,23/71,48
3º	3.2.3	36,30	0,20/0,31	23	11	1	1,5	66,76/70,75
2º	2.1.1	30,11	0,20/0,31	17	11	1	1,5	53,52/56,83
2º	2.1.2	16,52	0,20/0,31	17	11	1	1,5	50,80/52,62
2º	2.1.3	9,82	0,20/0,31	17	11	1	1,5	49,46/50,54
2º	2.2.1	17,52	0,20/0,31	17	11	1	1,5	51,00/52,93
2º	2.2.2	28,23	0,20/0,31	17	11	1	1,5	53,14/56,25
2º	2.2.3	32,53	0,20/0,31	17	11	1	1,5	54,00/57,58
2º	2.3.1	29,23	0,20/0,31	17	11	1	1,5	53,34/56,56
2º	2.3.2	35,25	0,20/0,31	17	11	1	1,5	53,95/58,42
2º	2.3.3	37,26	0,20/0,31	17	11	1	1,5	54,95/59,05
1º	1.1.1	32,85	0,20/0,31	14	11	2	1,5	49,07/52,68
1º	1.1.2	19,26	0,20/0,31	14	11	2	1,5	46,35/48,47
1º	1.1.3	12,56	0,20/0,31	14	11	2	1,5	45,01/46,39
1º	1.2.1	20,26	0,20/0,31	14	11	2	1,5	46,55/48,78
1º	1.2.2	30,97	0,20/0,31	14	11	2	1,5	48,69/52,10
1º	1.2.3	35,27	0,20/0,31	14	11	2	1,5	49,55/53,43
1º	1.3.1	31,97	0,20/0,31	14	11	2	1,5	48,89/52,41
1º	1.3.2	37,99	0,20/0,31	14	11	2	1,5	50,09/54,27
1º	1.3.3	40,00	0,20/0,31	14	11	2	1,5	50,50/54,90

En cada una de las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda entre 950 MHz y 2150 MHz, estará comprendida entre estos dos valores.

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

Frecuencias	At. en mejor toma (dB)	At. en peor toma (dB)
950 MHz	45,01	44,50
2150 MHz	67,23	71,48

1.2.B.e.2. Respuesta amplitud-frecuencia en la banda 950 MHz-2150 MHz (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 22,22 y 26,98 dB respectivamente.

1.2.B.e.3. Amplificadores necesarios

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 118,48 dB μ V a la entrada del mezclador.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 77 dB μ V el nivel de salida, en este mismo punto, no debe superar 122,01 dB μ 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 la banda ancha (TBA)

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

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 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 telecomunicación 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.

Red interior del edificio

Opción con Cable de Pares Trenzados

El diseño del tendido de la red de distribución/dispersión de cables de pares trenzados previsto en el presente proyecto, no se supera, en ningún caso, la longitud de 100 m entre el registro principal y cualquiera de los PAU, por lo que se realizan las citadas redes mediante cables de pares trenzados.

La red interior del edificio se compone de:

- Red de distribución/dispersión
- Red interior de usuario

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)

Opción con cable de Pares

En esta otra opción se realizan las redes de distribución y dispersión mediante cables de pares.

La red interior del edificio se compone de:

- Red de distribución
- Red de dispersión
- Red interior de usuario

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)
- 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 de 8 oficinas y 2 locales comerciales, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Planta 3	2 oficinas
Planta 1 y 2	3 oficinas por planta
Planta baja	2 locales comerciales

Opción con Cable de Pares Trenzados

El número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable no apantallado, de 6.7 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre es de:

	Número de PAU	Número de cables de 4 pares trenzados
Oficinas	8	8
Locales Comerciales	2	2
Acometidas Vertical		10
Acometidas Necesarias	x1,2	12
Reserva Ascensor	1	

El número de cables necesarios es de 12 y corresponde a oficinas y locales de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante, y con la finalidad de que en cada planta exista al menos un cable de reserva, para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 15 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 oficina o local (10 en total, uno para cada oficina y local), y los restantes quedarán finalizados uno en cada uno de los registros secundarios de cada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de cada planta.

Así, la red de distribución y dispersión estará formada por 15 cables UTP de cobre de 4 pares (categoría 6 clase E)

Opción con Cable de Pares

Número de pares necesarios:

	Número	Pares
Oficinas	8	24
Locales Comerciales	2	6
Pares Previstos		30
Coefficiente Corrector		1.2
Pares Necesarios		36

El número de pares necesarios es de 36 y corresponde a oficinas de utilización permanente con un coeficiente de 3 líneas por oficina, 3 líneas por local comercial y una ocupación aproximada de la red del 80%.

Siendo 36 el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por el cable normalizado superior, de 50 pares.

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 caso de pares trenzados)

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 los siguientes valores:

		Distancia a toma (m)	Perdidas (dB) cable a 300 MHz	Perdidas (dB) conexión del punto de interconexión	Atenuación total (dB)
3º	3.1	33,91	10,7	0,3	3,92
3º	3.2	45,16	10,7	0,3	5,13
2º	2.1	17,79	10,7	0,3	2,20
2º	2.2	29,50	10,7	0,3	3,45
2º	2.3	36,52	10,7	0,3	4,20
1º	1.1	14,76	10,7	0,3	1,88
1º	1.2	26,47	10,7	0,3	3,13

1º	1.3	33,49	10,7	0,3	3,88
B.	B1	3,99	10,7	0,3	0,72
B.	B2	30,71	10,7	0,3	3,58

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 10,7 dB/100 metros a 300 MHz. Así mismo se ha considerado una pérdida máxima de 0,3 dB en la conexión del punto de interconexión.

Dado que para las redes de pares es más común calcular y/o medir la resistencia en corriente continua que la atenuación de los cables, se realizará el cálculo de la resistencia desde el punto de interconexión hasta el PAU de los dos cables que constituyen el bucle más largo a través de la red de distribución y de la red de dispersión.

3.ii. Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos

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

Opción con Cables de Pares Trenzados

A la planta baja llegarán 2 cables de 4 pares, uno para cada local y dos de reserva en el registro secundario con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado.

A las plantas 1 y 2 llegarán 4 cables, uno para cada oficina, quedando uno de reserva en el registro secundario con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado.

A la planta 3 llegarán 3 cables, uno para cada oficina, 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 oficina y local salvo los de reserva que quedarán almacenados en el registro secundario de cada planta.

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

Opción con Cables de Pares

En la planta baja se segregarán 10 pares (6 para los locales y 4 de reserva)

En las plantas 1 y 2 se segregarán 15 pares por planta (9 para las oficinas y 6 de reserva)

En la planta 3 se segregarán 10 pares (6 para las oficinas y 4 de reserva)

Este cable se conectará, en su extremo inferior, a las regletas de conexión situadas en el Registro Principal, instalado en el RITI.

En los registros secundarios de cada planta se incluirá un documento donde se indique los pares segregados en cada planta con detalle de los asignados a cada oficina y los de reserva.

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

5.i. Punto de interconexión

Opción con Cables de Pares Trenzados

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 16 conectores (15 acometidas + 1 conexión ascensor) RJ45 de la red de distribución, por lo que se utilizará el modelo inmediatamente superior que tiene capacidad para 24 conectores.

Opción con Cables de Pares

Se equiparán 5 regletas de 10 pares cada una, que se montarán en el Registro Principal de Cables de Pares.

5.ii. Punto de distribución de cada planta

Opción de Cables de Pares Trenzados

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

Opción de Cables de Pares

Se equiparán dos regletas de 5 pares en los registros secundarios de la planta baja y tercera planta y 3 regletas de 5 pares en cada registro secundario de la primera y segunda 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

Opción con Cables de Pares Trenzados

Se tenderá un total de 306 metros de cable no apantallado, de 6,7 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre para la red de distribución/dispersión.

Características en Pliego de Condiciones.

Opción con Cables de Pares

Se tenderá un total de:

14 metros de cable de 50 pares para la red de distribución.

202 metros de cable de 2 pares para la red de dispersión.

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

Opción con Cables de Pares Trenzados

Se instalará un panel de conectores RJ45 para 24 conexiones en Punto de Interconexión/Distribución.

Opción con Cables de Pares

Se instalarán 5 regletas de 10 pares.

6.iii. Regletas de los puntos de Distribución

Opción con Cables de Pares Trenzados

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

Opción con Cables de Pares

Se instalarán 10 regletas de 5 pares, 2 en la planta baja y tercera planta y 3 en la planta 1 y 2.

6.iv. Conectores

Opción con Cables de Pares Trenzados

Cada uno de los cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexionado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ45.

Opción con Cables de Pares

Los cables terminan en el punto de interconexión y en los puntos de distribución en las correspondientes regletas por lo que no se utilizan otros elementos de conexión.

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

Opción con Cables de Pares Trenzados

El PAU de cada usuario, oficina 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 oficina se colocará un multiplexor activo. En los puertos se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados, uno por cada estancia. En locales, al no estar definida su distribución en estancias, no se colocará multiplexor.

Opción con Cables de Pares

El PAU de cada usuario, oficina o local, estará constituido por una roseta hembra miniatura de ocho vías RJ45 en la que en sus contactos se conectarán los cables de pares de las redes de dispersión. A la salida del PAU de cada vivienda se colocará un multiplexor activo. La entrada será conectada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y los puertos se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados. En locales, al no estar definida su distribución en estancias, no se colocará multiplexor.

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 correspondiente y terminarán sus redes en unos paneles de conexión o regletas de entrada situadas 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 terminados con conectores tipo F macho, permitiendo posibles reconfiguraciones futuras.

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 menos de 20 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal de Cables Coaxiales.

La red total se refleja posteriormente.

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

- Punto de Interconexión.
- Punto de distribución.
- Punto de acceso de usuario.

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

La edificación de 8 oficinas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Planta 3	2 oficinas
Planta 1 y 2	3 oficinas por planta
Planta baja	2 locales comerciales

No hay estancias comunes en la edificación.

El número de acometidas necesarias, constituida cada una por un cable coaxial del tipo RG 59 es de:

	Número de PAUs	Número Cables Coaxiales
Oficinas	8	8
Locales Comerciales	2	2
Cables Previstos		10
Conexiones Necesarias		10
No se instalarán cables de reserva.		

Por tanto la red de distribución-dispersión estará formada por 10 cables coaxiales del tipo RG 59. En el caso que se quiera conectar el cuarto de máquinas del ascensor con cable coaxial se añadiría un cable adicional.

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 18 dB/100 metros a 860 MHz y de 5 dB/100 metros a 86 MHz.

La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada oficina y cada local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del distribuidor de 2 salidas (4 dB a 860 MHz 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.

El peor caso no supera el valor máximo de 20 dB establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011.

		Distancia a toma (m)	Perdidas (dB) cable 86MHz/860MHz	Perdidas (dB) distribuidor 86MHz/860MHz	Perdidas (dB) conector	Atenuación total (dB) 86MHz/860MHz
3º	3.1	33,91	0,05/0,18	3,9/4,0	1	6,59/11,10
3º	3.2	45,16	0,05/0,18	3,9/4,0	1	7,15/13,12
2º	2.1	17,79	0,05/0,18	3,9/4,0	1	5,78/8,20
2º	2.2	29,50	0,05/0,18	3,9/4,0	1	6,37/10,31
2º	2.3	36,52	0,05/0,18	3,9/4,0	1	6,72/11,57
1º	1.1	14,76	0,05/0,18	3,9/4,0	1	5,63/7,65
1º	1.2	26,47	0,05/0,18	3,9/4,0	1	6,22/9,76
1º	1.3	33,49	0,05/0,18	3,9/4,0	1	6,57/11,02
B.	B1	3,99	0,05/0,18	3,9/4,0	1	5,09/5,71
B.	B2	30,71	0,05/0,18	3,9/4,0	1	6,43/10,52

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 de esta red se hará en estrella mediante un cable que partirá del punto de interconexión situado en el Registro Principal en el RITI y terminará en el PAU situado en el RTR de cada oficina y de cada local.

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

5.i. Punto de interconexión

No se equipará panel de conexión y se dejarán los cables terminados con conector F macho en el interior del Registro Principal de Cable Coaxial. El distribuidor u otros

equipos que instalen los operadores en el Registro Principal de Cable Coaxial servirán como panel de conexión de salida a él los cables que vayan a recibir servicio.

5.ii. Puntos de distribución de cada planta

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

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 202 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6,7 mm de diámetro.

6.ii. Elementos pasivos

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

El número total de distribuidores de 2 salidas es de 10.

6.iii. Conectores

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

El número total de conectores del tipo F macho es de 20.

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

El punto de acceso al usuario estará constituido por el distribuidor de 2 salidas para las oficinas 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 como para permitir posibles reconfiguraciones.

Red interior del edificio

Al tratarse de una edificación con menos de 15 PAUs, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal.

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

- Punto de Interconexión.
- Punto de distribución.
- Punto de acceso de usuario.

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

La edificación de 8 oficinas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Planta 3	2 oficinas
Planta 1 y 2	3 oficinas por planta
Planta baja	2 locales comerciales

No hay estancias comunes en la edificación.

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

	Número de PAUs	Nº acometidas fibra óptica
Oficinas	8	8
Locales Comerciales	2	2
Acometidas Previstas		10
Coefficiente Corrector		1.2
Acometidas Necesarias		12
Nº total Acometidas Previstas		15

Acometida Ascensor	1	No se instala cable
Nº total de FO		30

El número de cables de dos fibras necesarios es de 12 y corresponde a lugares de utilización permanente, con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante y con la finalidad de que en cada planta exista al menos una acometida de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 15 cables.

Dado que la red de cables de fibra óptica es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de Interconexión hasta el PAU de cada oficina o local (10 en total, uno para cada oficina y local), y los 5 restantes quedarán finalizados, en las cajas de segregación en los registros secundarios de cada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de esa planta.

La red de distribución y dispersión estará formada por 15 cables de dos fibras ópticas.

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

Las pérdidas de la fibra que voy a utilizar son de 0.3 dB/km en 3ª ventana (1550 nm)

La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada oficina y cada local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del conector que se instalará en ambos extremos del cable y que aportan 0.5 dB entre los dos.

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

		Distancia a toma (m)	Perdidas (dB) cable	Perdidas (dB) conectores	Atenuación total (dB)
3º	3.1	33,91	0.0003	0.5	0,5101
3º	3.2	45,16	0.0003	0.5	0,5135
2º	2.1	17,79	0.0003	0.5	0,5053
2º	2.2	29,50	0.0003	0.5	0,5088
2º	2.3	36,52	0.0003	0.5	0,5109
1º	1.1	14,76	0.0003	0.5	0,5044
1º	1.2	26,47	0.0003	0.5	0,5079
1º	1.3	33,49	0.0003	0.5	0,5100
B.	B1	3,99	0.0003	0.5	0,5011
B.	B2	30,71	0.0003	0.5	0,5092

3.ii. Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos

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

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

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

5.i. Punto de Interconexión

Dado que se deben conectar 15 cables de fibra óptica cada uno con 2 fibras ópticas, se equipará un panel de 16 conectores dobles (32 conectores).

5.ii. Puntos de distribución de cada planta

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión. En las cajas de segregación, en el interior de los registros secundarios, quedarán almacenados los cables de FO de reserva con longitud suficiente para llegar hasta el PAU más alejado de la planta.

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

6.i. Cables

Se tenderá un total de 306 metros de cable de dos fibras ópticas.

6.ii. Panel de conectores de salida

Se instalará un módulo básico de 16 conectores dobles.

6.iii. Cajas de segregación

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

Se instalarán, por tanto, 4 cajas de segregación de 8 fibras ópticas.

6.iv. Conectores

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

Se instalarán por tanto 50 conectores SC/APC, 30 en el punto de interconexión y 20 en los PAUs.

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

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

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. Red interior de usuario de pares trenzados

La red interior de usuario estará formada por cable de categoría 6 que partirá desde el RTR hasta cada una de las tomas de las estancias.

En el RTR se colocará un multiplexor activo con un mínimo de 8 puertos para poder dar servicio a las tomas de cada oficina.

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 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 conexiones del multiplexor activo, y la de la base de acceso terminal.

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

2.ii. Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos

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

En oficinas se instalará 3 BATs o tomas por cada oficina.

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

El número de tomas por tanto será de 3 en cada oficina, no instalándose ninguna en los locales, ni existiendo estancias comunes en la edificación, haciendo un total de 24 tomas.

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.

Deberá cumplir las especificaciones indicadas 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

5.i. Cables

5.ii. Conectores

5.iii. BATs

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

1.2.C.2.b. Red de cables coaxiales

1.2.C.2.b.1. 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 Registro de Terminación de Red hasta cada una de las tomas que se instalarán por oficina.

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 pares trenzados

Se utilizará el mismo tipo de cable que para la red de distribución que tiene una atenuación de 18 dB/100 m a 860 MHz y 5 dB/100 m a 86 MHz. También se utilizará un conector F con una atenuación de 1 dB.

2.ii. Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos

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

Según lo dispuesto anteriormente, en 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.

Se instalará un total de 8 tomas en la edificación para las oficinas.

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

Se utilizará cable del tipo RG 59 de 6.7 mm de diámetro.

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

5.i. Cables

5.ii. Conectores

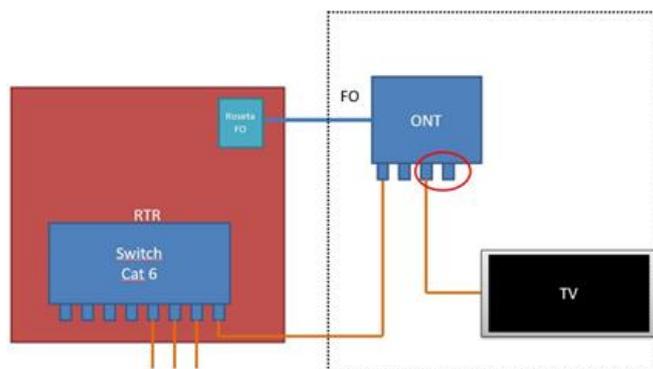
5.iii. BATs

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

1.2.C.2.c. Red de Fibra Óptica

1.2.C.2.c.1. Cálculo y dimensionamiento de la Red interior de usuario de fibra óptica

En el siguiente diagrama se muestra la conexión recomendada de los equipos de FO alojados en la oficina con la red interior de pares trenzados.



1.2.C.2.c.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

Debido a la poca distancia entre los RTR y las BAT, los valores de la atenuación son desestimables.

1.2.C.2.c.3. Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal

Distribución de las BATs FO: Dado que hay 8 oficinas, el total será de 8.

1.2.C.2.c.4. Tipo de cables

La red interior de usuario se configurará mediante un cable de dos fibras ópticas desde el RTR hasta la toma de FO alojada en la oficina. Las características del cable se detallan en el pliego de condiciones.

1.2.C.2.c.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de fibra óptica

Cable de 2 FO, 8 tomas, 16 conectores SC/APC

1.2.D. Hogar Digital



1.2.D.a. ICT2

El Hogar Digital es el nuevo concepto con el que se catalogan las viviendas/oficinas según la actual normativa de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT). Un paso adelante en las posibilidades de una vivienda/oficina, haciendo obligatoria la instalación con una serie de requisitos que dejan gran previsión para futuros servicios. A continuación detallamos sus características.

La ICT introduce nuevos requisitos en la construcción de edificios, requisitos que se sitúan muy por encima de los que englobaba la anterior normativa de 2003. Las principales novedades son las siguientes:

- Mayor número y tamaño de las canalizaciones y registros.
- Mayor previsión de cableado coaxial en la red de dispersión.
- Red de dispersión con estructurado Categoría 6 hasta la propia toma del usuario.
- Red de dispersión de Fibra Óptica hasta el Punto Acceso Usuario de la oficina.

Algunos de estos requisitos dependen plenamente de los operadores disponibles en la zona, por lo que la instalación mediante Fibra Óptica y/o cable coaxial queda supeditada por la consulta a estos en la elaboración del proyecto de ICT.

Los productos y sistemas relacionados con el hogar Digital pueden ser agrupados en las siguientes áreas:

- **Confort:** La domótica ofrece todas las actuaciones que mejoran el confort en una oficina. Control de iluminación, persianas, climatización, riego...
- **Seguridad:** Consiste en una red de seguridad encargada de proteger tanto los bienes o alarmas técnicas gestionadas por la domótica (detección de inundación, gas, presencia, incendio, presión, vibración, rotura, apertura...), como la seguridad personal de sus ocupantes, avisando en el caso de incidencia (usuario o CRA) y con carácter disuasorio.
- **Telecomunicaciones:** El concepto de Hogar Digital está ligado a la conectividad de la información por todas las vías posibles. Tanto si hablamos de las redes interiores (Wireless, LAN, Corrientes portadoras...) o de redes de acceso (RTBC, RDSI, ADSL...) o redes públicas (RTV, Radio...).
- **Ahorro energético:** En muchos casos no es necesario sustituir los aparatos o sistemas por otros que consuman menos sino una **Gestión Eficiente** de los mismos. Para ello es necesario que las diferentes redes antes mencionadas estén integradas. Podemos gestionar la climatización, no regar si está lloviendo, cerrar persianas con la luz del sol directa, regular la intensidad de las luces a una rango en función de la luz natural, avisarnos si se produce un escape, apagar/encender ciertos aparatos...
- **Ocio:** Hace referencia a todos los sistemas o infraestructuras que posee en materia de ocio. Como ejemplo están todo tipo de Consolas, Media Center, TDT, dispositivos de distribución de Audio y Video... En definitiva todo sistema de ocio integrable en una red digital.

Para que una vivienda/oficina sea catalogada como Hogar Digital, debe reunir un número mínimo de servicios, como ese número puede variar tenemos 3 niveles de equipamiento.

La clasificación funciona mediante la obtención de un baremo de puntuación a través de la siguiente tabla según servicios:

<i>Servicios</i>	<i>Seguridad</i>	<i>Control</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Ocio</i>	<i>Comunicaciones</i>	<i>Multimedia</i>	TOTAL
NIVEL ALTO	50	40	50	25	25	10	200
	45	40	45	15	25	10	180
NIVEL MEDIO	40	35	40	10	20	5	150
	35	30	30	10	20	5	130
NIVEL BASICO	15	25	25	10	20	5	100
	15	15	15	10	20	5	80

La ICT2 tiene, obviamente, una repercusión económica en las nuevas construcciones, pues trata de elevar el mínimo de calidades y prestaciones en el mercado. Por otro lado, el concepto de Hogar Digital es un etiquetado, un concepto de marketing cuyo nivel es opcional y que, debido a su normalización, facilitará la comprensión de las prestaciones.

Nos fijaremos entonces en que servicios componen un hogar digital básico mínimo (80 puntos). Los servicios con los que podemos jugar son los servicios de control del entorno y eficiencia energética.

1.2.D.a.1. Servicios de control del entorno

Los servicios de Control del Entorno se basan en sistemas tecnológicos que permiten un control integrado de los diferentes sistemas que utilizan los Servicios Generales, proporcionando el medio más económico para satisfacer las necesidades de seguridad, eficacia energética y confort al usuario.

- **Automatización y control de toldos de persianas** (todos las de superficie superior a $2m^2$). Se necesita motorización de toldos y persianas: 10 puntos
- **Control de Temperatura y Climatización.** (1 por oficina). Se necesita un crono termostato: 15 puntos

Como es obligatorio alcanzar una puntuación mínima en esta área de servicios de 15 puntos, elegiremos el control de temperatura y climatización.

1.2.D.a.2. Servicios de eficiencia energética

El Hogar Digital tiene potencial para conseguir significativos ahorros de energía en comparación con una estancia convencional. Siguiendo las pautas del Código Técnico de la Edificación, estará diseñado para una gestión inteligente de la climatización y la iluminación, así como del resto de las cargas eléctricas. El control de la misma eficiencia energética también debe llegar a regular el consumo de energía según el grado de ocupación de la oficina.

Control de iluminación:

- **Reguladores lumínicos** con control de escenas: 5 puntos.
- **Conexión/Desconexión General de la iluminación.** En un acceso a la oficina: 8 puntos.
- **Dispositivos de Encendido/Apagado por detección de presencia.** En entrada: 5 puntos.
- **Reguladores del Nivel de iluminación por medición de luz natural:** 7 puntos.

Es obligatorio alcanzar una puntuación mínima de 15 puntos por lo que se eligen los tres primeros servicios, al ser los más económicos.

1.2.D.a.3. Servicios de seguridad

Los servicios de seguridad permiten controlar, de forma local (hogar, inmueble o conjunto inmobiliario) o remota (más allá de los límites señalados en los apartados anteriores), cualquier zona y cualquier incidencia relativa a la seguridad, bienes o de las personas, como intrusiones, fugas de agua o gestión de emergencias. Cualquiera de estos eventos se comunica mediante avisos o señales de alarma al propio usuario o a un Guía. La secuencia incluida en el servicio contempla detección, aviso y, en su caso, actuación.

- **Alarmas Técnicas frente incendios/humos.** Detector interior de incendios y/o humos. Aviso obligatorio. 1 por oficina: 2 puntos.
- **Alarmas Técnicas de gas (si existe):** Detector de gas. Avisador obligatorio. 1 por zona donde se prevea elementos con gas (2 puntos)/Donde sea necesaria (1 punto)
- **Alarmas Técnicas de inundación (zonas húmedas).** Detector de Agua. 1 obligatorio (los necesarios en zonas húmedas): 2 puntos
- **Alarmas de Intrusión. Aviso Interior:** Detección de Presencia: 2 detectores: 2 puntos. Aviso Interior: 2 puntos
- **Alarma Pánico SOS.** Pulsador fijo: 2 puntos
- **Control de Accesos Video portero** estándar: 1 punto

Es necesario alcanzar una puntuación mínima de 15 puntos y en este caso debemos instalar todos los servicios.

1.2.D.a.4. Servicios de ocio y entretenimiento

Los servicios de Ocio y Entretenimiento permiten a las personas disfrutar de sus ratos libres de forma pasiva o interactiva, mediante contenido multimedia al que se puede acceder desde un equipo reproductor o visualizador. Dicho contenido puede encontrarse en la oficina o bien ser recibido de fuentes externas, mediante una infraestructura de comunicaciones electrónicas de banda ancha. El objetivo es avanzar en el desarrollo de servicios de Ocio y Entretenimiento, dotados de la inteligencia necesaria para que, a partir de la información y la funcionalidad que brindan los dispositivos digitales multimedia y la conducta social del individuo, sean capaces de tomar decisiones y adelantarse a las necesidades de los usuarios asistiéndoles en las tareas cotidianas.

- **Radiodifusión sonora (AM,FM, DAB).** Tomas de Servicio: 1 punto
- **Televisión Analógica y Digital Terrestre.** Bases de Acceso Terminal: 5 puntos

- **Televisión por satélite/cable.** Bases de acceso terminal: 4 puntos.

Es necesario alcanzar 10 puntos por lo que se instalan todos estos servicios. Hay que tener en cuenta que estos servicios se encuentran ya dentro de los proporcionados por la ICT con lo cual tendremos en cuenta este hecho a la hora de valorar económicamente la propuesta y no hacer doble contabilidad de los mismos en (instalaciones del Hogar Digital e ICT).

1.2.D.a.5. Servicios de comunicaciones

Son los servicios que proporcionan el medio de transporte de la información, sea ésta en forma de voz, datos o imagen, entre el usuario y los distintos dispositivos y servicios, o entre distintos dispositivos que conforman el Hogar Digital.

- **Telefonía Básica.** Estancias con servicios: 5 puntos
- **Acceso a Internet con Banda Ancha.** Bases de Acceso Terminal. Estancias con conexión a red de área local. Registro de Terminación de Red o estancia con toma RJ45 integrada en la red de área local: 5 puntos.
- **Red de Área Doméstica.** Bases de acceso terminal y switch. Registro de terminación de red: 10 puntos

Al menos es obligatorio alcanzar una puntuación de 20 puntos por lo que se incluirán todos los servicios. Al igual que en los servicios de ocio y entretenimiento, los servicios de ocio y entretenimiento parte de estos servicios son proporcionados por la ICT, por lo que se tendrá en cuenta este aspecto.

1.2.D.a.6. Servicios de acceso interactivo a contenidos multimedia

En el Hogar Digital se debe permitir al usuario acceder de una forma interactiva a contenidos como archivos de texto, documentos, imágenes, páginas web, gráficos y audio, utilizados para proporcionar y comunicar información, generalmente a través de un sitio web. Incluye datos, informaciones y contenidos proporcionados por varios servicios a los usuarios y que pueden ser entregados electrónicamente mediante comunicaciones electrónicas.

- Teleasistencia básica. Pulsador: 5 puntos

En esta guía no se instala este servicio al entenderse que debe ser el usuario final de la vivienda el que lo contrate o no.

SERVICIOS DE OCIO Y ENTRETENIMIENTO	-Radiodifusión sonora (AM,FM, DAB) -Televisión Analógica y Digital Terrestre -Televisión por satélite/cable	-Tomas de Usuario (Bases de Acceso Terminal)
SERVICIOS DE COMUNICACIONES	-Telefonía Básica -Acceso a Internet con Banda Ancha. -Red de Área Doméstica	-Bases de Acceso Terminal
SERVICIOS DE ACCESO INTERACTIVO A CONTENIDOS MULTIMEDIA	-Teleasistencia básica	-Pulsador

1.2.E. Canalización e infraestructura de distribución

1.2.E.a. Consideraciones sobre el esquema general del edificio

En el esquema general del edificio se refleja la infraestructura necesaria, que comienza por la parte inferior del edificio en la arqueta de entrada y por la parte superior del edificio en la canalización de enlace superior, y termina en las tomas de usuario. Esta infraestructura la componen las siguientes partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalación de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma.

1.2.E.b. Arqueta de entrada y canalización externa

Permiten el acceso de los servicios de Telecomunicación 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 40x40x60 cm (ancho, largo y profundo). 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 4 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad:

- 2 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.

1.2.E.c. Registros de enlace inferior y superior

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

Registros de enlace inferior

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

Registro de enlace superior

Se instalará un Registro de enlace de dimensiones mínimas 36x36x12 cm (alto, ancho y profundo). Se colocará bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada a la canalización de enlace superior.

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 interior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de oficinas y locales de la edificación, se considera suficiente la utilización de un diámetro de 40 mm de diámetro exterior para los 4 tubos de la canalización de enlace inferior, de modo que no se supera una ocupación del 50% de la superficie útil de los mismos, distribuidos de la siguiente forma:

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

Canalización de enlace superior

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

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

1.2.E.e. Recintos de Instalación de Telecomunicación

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

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/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.

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 ya que, en este caso, se realiza la función de Registro Secundario en este recinto.

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 procesado de las señales captadas.

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.

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 telecomunicaciones inferior estará equipado inicialmente con:

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

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

2 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia.

Placa de identificación de la instalación.

RITS

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

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

Mezcladores.

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

3 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia.

Placa de identificación de la instalación.

1.2.E.f. Registros Principales

Los registros principales tienen como función albergar el Punto de Interconexión, entre la red exterior y la red del inmueble.

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

Registro Principal para Red de Cables de Pares Trenzados (pares trenzados)

El Registro principal para Red de Cables de Pares Trenzados es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm. En él se instalará un panel de conexión o panel repartidor de salida y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus

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

(Características se incluyen en el Pliego de Condiciones)

Registro Principal para Red de Cables de Pares (cables de pares)

El Registro principal para Red de Cables de Pares es una caja de 500x500x120 (alto x ancho x fondo) mm. En él se instalan las regletas de salida, a las cuales se conecta la red de distribución de cables de pares.

(Características en pliego de condiciones)

Registro Principal para Red de Cables Coaxiales

El Registro Principal para Red de Cables Coaxiales es una caja de 500x500x300 (alto x ancho x fondo) mm. En él quedarán terminados los cables de la red de distribución mediante conectores tipo F y dispondrá de espacio para albergar en su momento los distribuidores y amplificadores que instalen los operadores que presten servicio a través de la red de cables coaxiales.

Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica

El Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica es una caja de 500x1000x300 (alto x ancho x fondo) mm. En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por un módulo básico y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada

1.2.E.g. Canalización Principal y Registros Secundarios

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares/Pares Trenzados, 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.

Canalización principal

Está compuesta por 6 tubos de 50 mm de diámetro exterior, distribuidos de la siguiente forma:

Cables de Pares/Pares Trenzados: 1 x Ø 50 mm

Cables de Fibra Óptica: 1 x Ø 50 mm

Cables Coaxiales para TBA: 2 x Ø 50 mm

Cables Coaxiales para RTV: 1 x Ø 50 mm

Reserva: 1 x Ø 50 mm

(Características en pliego de condiciones)

Se colocarán en un patinillo previsto al efecto de dimensiones 30x20 cm.

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. La canalización principal entra por la parte inferior, se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior, hasta el RS siguiente, finalizando en el RITS. De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria. Sus dimensiones mínimas serán: 45x45x15 cm. (anchura, altura, profundidad). Dentro se colocan los dos derivadores de los dos ramales de RTV, las regletas para la segregación de pares telefónicos y las cajas de segregación de los cables de fibra óptica.

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 oficinas o locales comerciales.

Canalización sala máquinas ascensor

Desde el RITS se habilitará un tubo con hilo guía interior hasta el cuarto de máquinas del ascensor, con objeto de hacer llegar cualquiera de las acometidas de las redes de banda ancha que discurren por la canalización principal, asegurando la conexión desde el RITI.

Registros de paso

Se utilizan en las canalizaciones secundarias cuando hay cambio de dirección o esta es mayor de 15 metros, no serán necesarios.

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.

1.2.E.j. Canalización Interior de Usuario

Es la que soporta la red interior de usuario. Esta realizada por tubos empotrados por el interior de la oficina que unen el RTR con los distintos Registros de Toma.

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.

1.2.E.I. Cuadro resumen de materiales necesarios

Pliego de condiciones

Conclusiones

Con la elaboración de este trabajo se ha llegado a una serie de conclusiones que a continuación se detallan:

- Con el proyecto ICT no sólo se facilita el acceso a las nuevas tecnologías desde el interior del hogar, sino que además se deja las puertas abiertas a nuevas infraestructuras de red.
- El concepto Hogar Digital del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, supone la inclusión por primera vez de este concepto en una normativa que regula las IICCTT. De esta forma, se abre la puerta a una nueva forma de vivienda/oficina sobre la que se ha investigado y en la que se ha trabajado a lo largo de la última década, pero que no se había legislado antes de forma alguna. Así pues, se marca un punto de inflexión entre la era en la que se buscaba facilitar el acceso a las nuevas tecnologías desde el interior de la vivienda, y la era en la que además de eso, se busca la accesibilidad para todos los habitantes, adaptando la misma a las características personales de cada uno y buscando la mejora de la calidad de vida de todos ellos.

Anexos

Los anexos utilizados en este TFG aparecen en el archivo ANEXOS.pdf adjuntado en la carpeta de anexos.

Bibliografía

- COIT “Normativa de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones” Colegio oficial de ingenieros de telecomunicación
<https://www.coit.es/comunicacion/publicaciones/manuales-tecnicos/recursos/normativa-de-las-infraestructuras-comunes-de>
- COIT “Guía técnica para la elaboración de proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios de hostelería” Colegio oficial de ingenieros de telecomunicación
<https://www.coit.es/informes/guia-tecnica-para-la-elaboracion-de-proyectos-de-infraestructuras-comunes-de-0>
- Televes. Reglamento ICT2. Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.
https://docs.televes.com/web/Legislacion/m_ict2_3ed_reglamento_0.pdf
- María Consuelo Part Escrivá “T3 Sistemas de distribución de TV en edificios.pdf” Departamento de comunicaciones de la UPV
- Boletín Oficial del Estado.
<https://www.boe.es/eli/es/o/2011/06/10/itc1644>.
- Boletín Oficial del Estado.
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/03/11/346>.
- Boletín Oficial del Estado.
<https://www.boe.es/eli/es/o/2006/04/06/itc1077>.
- Boletín Oficial del Estado.
<https://www.boe.es/eli/es/rdl/1998/02/27/1>.
- Boletín Oficial del Estado.
<https://www.boe.es/eli/es/l/1960/07/21/49/con>.
- Televes. Amplificadores, derivadores, antenas, soportes, cableado, ...
<https://www.televes.com/es/>
- Canales TDT Gandía
<https://www.tdt1.com/canales-gandia/>
- Orientación antenas
<https://www.diesl.com/azimut/?step=6&sta=12&pob=35801&sat=79&let=E>
- Canales satélite
<https://es.kingofsat.net/find.php?question=movistar>