MEMORIA

1. MEMORIA

1.1. DATOS GENERALES

1.1.A. Datos del promotor

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

Edificio con: Portales: 1

Plantas: 3

Viviendas: 8

Locales comerciales: 4

Oficinas: 12

Total: 8 viviendas, 12 oficinas y 4 locales.

No existen estancias comunes en la edificación

Situado en: Plaza de los Calderones, 12, 41500, Alcalá de Guadaira (Sevilla).

El número y distribución por planta de los distintos tipos de unidades de ocupación es el siguiente:

Planta	Vivienda tipo A	Vivienda tipo B	Local	Oficina
Planta 2	6	2	0	0
Planta 1	0	0	0	12
Planta B	0	0	4	0
TOTAL	6	2	4	12

A continuación se describe el número de estancias para cada una de las viviendas:

	Dormitorios	Baños	Cocina	Salón	TOTAL estancias
Vivienda tipo A	1	1	1	1	4
Vivienda tipo B	2	1	1	1	5

La división de los locales en estancias no está definida. Las oficinas están compuestas por tres puestos de trabajos, exceptuando dos de ellas en las que existirán cuatro.

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

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

1.1.D. Objeto del Proyecto Técnico.

Dar cumplimiento al Real Decreto-ley 1/1.998 de 27 de Febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y establecer los condicionantes técnicos que debe cumplir la instalación de ICT, de acuerdo con el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, relativo al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y a la Orden ITC/1644/2011, 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 del 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, terrestres, de radiodifusión sonora y televisión y su distribución hasta puntos de conexión situados en las distintas viviendas o locales de las edificaciones, y la distribución de las señales, por satélite, de radiodifusión sonora y televisión hasta los citados puntos de conexión. Las señales terrestres de radiodifusión sonora y de televisión susceptibles de ser captadas, adaptadas y distribuidas serán las contempladas en 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 mismas, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.

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

Se ha establecido un plan de frecuencias para la distribución de las señales de televisión y radiodifusión terrestre de las entidades con título habilitante que, sin manipulación ni conversión de frecuencias, permita la distribución de señales no contempladas en la instalación inicial por los canales previstos, de forma que no se afecten los servicios existentes y se respeten los canales destinados a otros servicios que puedan incorporarse en un futuro. La desaparición de la TV analógica y la incorporación de la TV digital terrestre conlleva el uso de las frecuencias 195.0 MHz a 223.0 MHz (C8 a C11, BIII) y 470 MHz a 862 MHz (C21 a C69, BIV y BV), que se destinarán con carácter prioritario, para la distribución de señales de radiodifusión sonora digital y televisión digital terrestre.

Se ha diseñado una red de dos verticales según lo establecido en el Anexo III del Real Decreto 346/2011, donde se indica que en todo edificio en el que el número de usuarios por planta sea superior a 8 se dispondrá de más de una distribución vertical, atendiendo cada una de ellas a un máximo de 8 usuarios por planta.

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 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 apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011. El diseño elegido garantizará un nivel de señal en toma superior a 47db μ 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, situada en el RITS, 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. Además, según el Anexo III del Real Decreto 346/2011, la red constará de dos verticales, tratándose cada una de ellas de forma independiente. Para ello se ha hecho uso de dos repartidores de dos salidas (uno por cada cable coaxial) permitiendo la distribución de la señal por ambas verticales. La red de distribución se realiza en árbol-rama procurando el mayor equilibrio posible en toda la banda de 5-2150MHz, mediante los derivadores que se describen en el correspondiente apartado del pliego de condiciones. Las redes interiores de usuario se han diseñado con una estructura en estrella, colocando a la salida del PAU un distribuidor de cuatro salidas que permite dar servicio a las cuatro estancias (sin incluir baños y trasteros) que existen en las viviendas 2^ºG y 2^ºH y a las tres estancias del resto de viviendas.

En la planta de oficinas el promotor ha definido la existencia de doce oficinas diferentes pero sin facilitar la distribución interior. Teniendo en cuenta las dimensiones de las mismas, se ha supuesto que existirán tres puestos de trabajo en cada una de ellas, exceptuando en las dos

oficinas más grandes (1ºK y 1ºL), en las que se hará la distribución asumiendo cuatro puestos de trabajo. Así, las redes interiores de usuario se han diseñado con una estructura en estrella, colocando a la salida del PAU un distribuidor de cuatro salidas.

En la planta de locales el promotor ha definido la existencia de cuatro locales diferentes pero sin facilitar la distribución interior. Puesto que se carece de esa información se equipará un PAU en cada uno de ellos. No se instalará distribuidor ni tomas.

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 de Proyecto, para los programas terrestres que se reciben en el citado emplazamiento y aplicando las correcciones oportunas, en función de la altura prevista para la ubicación de las antenas, de 24 m. y la ganancia de las antenas seleccionadas, se prevén unos valores de señal de entrada a los canales a distribuir reflejados en la tabla siguiente.

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

Denominación	Canal	Frecuencia (MHz)	Entrada (dBµV)
RGE1	57	762	50
RGE2	52	722	50
MPE1	44	658	50
MPE2	41	634	50
MPE3	38	610	50
MPE4	48	690	50
MPE5	22	482	50
MAUT	37	602	50
TL01SE	34	578	50
FM	Canales en la banda 87.5 a 108		60
DAB	Canales en la banda 195 a 223 (canales 8-11)		58

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, tal como se indica en el correspondiente plano (Ver plano 2.2.F.1).

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

Sus especificaciones completas se recogen en el pliego de condiciones.

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

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 deberían realizar para velocidades de viento de 130 Km/h, sin embargo se han realizado para una velocidad de 150 Km/h, asegurando así que también se cumple en el caso anterior.

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

- Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura.
- Una placa base triangular de 36 cm de lado, compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre la cubierta del edificio mediante una zapata de hormigón.
- Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados.

Su ubicación está indicada en el plano 2.2.F.1.

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, teniendo en cuenta que los esfuerzos y momentos máximos que deberá soportar para una velocidad del viento de 150 Km/hora son los siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 1364 N.

Esfuerzo horizontal sobre la base: 750 N.

Momento máximo en la base: 2150 N x m.

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 510 Newtons, muy superior a la que corresponde a las antenas propuestas en este proyecto para velocidad del viento de hasta 150 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	22	37, 38, 41, 44, 48, 52, 57
Canales interferentes	No hay	No hay	No hay

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

Banda	Canales utilizados	Canales utilizables	Servicio recomendado
Banda I	No utilizada		
Banda II			FM-Radio
Banda S (alta y baja)		Todos menos S1	TVSAT A/D
Banda III	8, 9, 10, 11		TVSAT A/D Radio D terrestre
Hiperbanda		Todos	TVSAT A/D
Banda IV	22	Todos menos 22	TDT
Banda V	34, 37, 38, 41, 44, 48, 52, 57	Todos menos 34, 37, 38, 41, 44, 48, 52, 57 y 61 - 69	TDT
950-1.446MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)
1452-1492MHz		Todos	Radio D satélite
1494-2150MHz		Todos	TVSAT A/D (FI)

1.2.A.f) Número de tomas.

		Nº estancias (sin incluir baños)	Nº tomas
Planta 2	2º A	3	3
	2º B	3	3
	2º C	3	3
	2º D	3	3
	2º E	3	3
	2º F	3	3
	2º G	4	4
	2º H	4	4
Planta 1	12 Oficinas	No definida	10x3 + 2x4 =38
Planta B	Locales	No definida	

Total tomas en Viviendas	26
Total tomas en Oficinas	38
Total tomas en Locales	0
Total de tomas	64

En las oficinas se colocará una toma por cada puesto de trabajo supuesto. El número total de tomas es de 64 en toda la edificación. No existen estancias comunes en la edificación.

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

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, donde se hace el reparto de la señal por las dos verticales gracias al uso de dos repartidores de dos salidas (consiguiendo así 4 cables coaxiales, dos por vertical), y finaliza en el derivador de la planta baja de locales. En ella se intercalan los derivadores de cada planta.

Derivadores de Planta

	Derivador	Salidas	Pérdida de acoplamiento
Planta 2	Tipo C	4	24 dB
Planta 1	Tipo B	6	20 dB
Planta B	Tipo A	2	12 dB

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 y oficina se colocará, un PAU repartidor de 4 salidas.

A ellas se conectarán los cables de la red interior de usuario correspondientes a cada estancia/puesto de trabajo. En los casos en los que haya menos estancias/puestos de trabajos que salidas en el PAU repartidor, estas quedarán finalizadas en cargas adaptadas de 75 ohm.

En locales, el PAU estará finalizado en cargas adaptadas.

Cables

Se utilizará un cable de 7 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

En cada vivienda el número de tomas instaladas es de 3, excepto en el 2ºG y 2ºH que se instalarán 4 tomas.

En cada oficina el número de tomas instaladas es de 3, exceptuando en 1ºK y 1ºL que se instalarán 4 tomas.

En los locales comerciales, no se instalarán tomas.

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 15 MHz - 862 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, dispersión e interior de usuario).

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

ATENUACIONES PLANTA 2				
TOMA	METROS	PISO	15MHz	862MHz
Salón	36	2ºA	42,76	48,268
Cocina	35		42,725	48,08
D. Princ.	39		42,865	48,832
Salón	37	2ºB	42,795	48,456
Cocina	35		42,725	48,08
D. Princ.	38		42,83	48,644
Salón	35	2ºC	42,725	48,08
Cocina	33		42,655	47,704
D. Princ.	37		42,795	48,456
Salón	40	2ºD	42,9	49,02
Cocina	36		42,76	48,268
D. Princ.	41		42,935	49,208
Salón	29	2ºE	42,515	46,952
Cocina	26		42,41	46,388
D. Princ.	30		42,55	47,14

Salón	32	2ºF	42,62	47,516
Cocina	32		42,62	47,516
D. Princ.	33		42,655	47,704
Salón	33	2ºG	42,655	47,704
Cocina	32		42,62	47,516
D. Princ.	37		42,795	48,456
D.Sec.	35		42,725	48,08
Salón	36	2ºH	42,76	48,268
Cocina	32		42,62	47,516
D. Princ.	37		42,795	48,456
D.Sec.	36		42,76	48,268

ATENUACIONES PLANTA 1				
TOMA	METROS	PISO	15MHz	862MHz
Puesto 1	37,5	1ºA	39,8125	45,55
Puesto 2	38,5		39,8475	45,738
Puesto 3	38,5		39,8475	45,738
Puesto 1	39,5	1ºB	39,8825	45,926
Puesto 2	42,5		39,9875	46,49
Puesto 3	43,5		40,0225	46,678
Puesto 1	36,5	1ºC	39,7775	45,362
Puesto 2	36,5		39,7775	45,362
Puesto 3	38,5		39,8475	45,738
Puesto 1	40	1ºD	39,9	46,02
Puesto 2	39		39,865	45,832
Puesto 3	43		40,005	46,584
Puesto 1	35,5	1ºE	39,7425	45,174
Puesto 2	35,5		39,7425	45,174
Puesto 3	38,5		39,8475	45,738
Puesto 1	40	1ºF	39,9	46,02
Puesto 2	40		39,9	46,02
Puesto 3	43		40,005	46,584
Puesto 1	29	1ºG	39,515	43,952
Puesto 2	33		39,655	44,704
Puesto 3	32		39,62	44,516
Puesto 1	31	1ºH	39,585	44,328
Puesto 2	34		39,69	44,892
Puesto 3	34		39,69	44,892
Puesto 1	39,5	1ºI	39,8825	45,926
Puesto 2	38,5		39,8475	45,738
Puesto 3	39,5		39,8825	45,926
Puesto 1	39,5	1ºJ	39,8825	45,926
Puesto 2	38,5		39,8475	45,738
Puesto 3	41,5		39,9525	46,302
Puesto 1	35,5	1ºK	39,7425	45,174

Puesto 2	36,5		39,7775	45,362
Puesto 3	38,5		39,8475	45,738
Puesto 4	38,5		39,8475	45,738
Puesto 1	33,5	1ºL	39,6725	44,798
Puesto 2	35,5		39,7425	45,174
Puesto 3	36,5		39,7775	45,362
Puesto 4	37,5		39,8125	45,55

ATENUACIONES PLANTA B			
METROS	PISO	15MHz	862MHz
25,5	BAJO A	33,3925	37,294
25,5	BAJO B	33,3925	37,294
24,5	BAJO C	33,3575	37,106
29	BAJO D	33,515	37,952

En cada una de las tomas la atenuación a cualquier frecuencia de la banda entre 15 MHz y 862 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, Bajo C y Segundo D respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
15MHz	33,3575	42,935
862 MHz	37,106	49,208

Los derivadores a utilizar en la instalación deben satisfacer los requerimientos especificados en el Pliego de Condiciones en cuanto a aislamientos que garanticen los desacoplos requeridos entre tomas de distintos usuarios (≥ 38 dB en la banda de 47 a 300 MHz y ≥ 30 dB en la banda de 300 a 862 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 3,7485 dB y 6,273 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de $\pm 2,5$ dB y ± 2 dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma mejor	Toma peor
------------	-----------

(dB)	(dB)
Bajo C	Piso 2ºD
8,7485 < 16dB	10,273 < 16 dB

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 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).

Para garantizar en la peor toma 47 dB μ V de señal de TV digital terrestre se requiere un nivel de 96,208dB μ V a la salida del combinador en Z del conjunto de monocanales.

Por otra parte, para asegurar que en la mejor toma no se superan 70 dB μ V el nivel de salida, en ese mismo punto, no debe superar 103,3575 dB μ V.

Se seleccionan por tanto unos amplificadores de nivel de salida máximo 110 dB μ V para los monocanales del servicio de TDT, para una S/I=35 dB, que se ajustarán para obtener 100 dB μ V a la salida del combinador en Z para todos los canales, lo que garantiza ampliamente que en la peor toma no se bajará de 47 dB μ V y en la mejor toma no se superará 70 dB μ V.

Asimismo, el monocal del servicio de radiodifusión en FM, se ajustará para obtener un nivel de salida de cabecera de 104 dB μ V y el del amplificador del servicio de radio digital se ajustará para un nivel de salida de cabecera de 104 dB μ V.

Si, una vez realizada la instalación, por el rizado en la respuesta de los elementos de red, resultase un nivel inferior a 50 dB μ V para TV digital terrestre, se subirá la salida de los amplificadores correspondientes (aumentando su ganancia) hasta obtener este valor, sin superar nunca los valores máximos especificados.

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

Amplificador monocal para TV Digital: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 110 dB μ V. Scab=100 dB μ V.

Amplificador para FM-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 120 dB μ V. Scab=104 dB μ V.

Amplificador para DAB-radio: Smax (para una S/I=35 dB en la prueba de dos tonos)= 100 dB μ V. Scab=104 dB μ V.

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

Aunque las redes de usuario de los locales no estén definidas, haremos los cálculos como si lo estuvieran, ya que si garantizamos que no supera el nivel en toma en ese caso, tampoco lo superará cuando se instale, puesto que habrá más atenuación hasta llegar a la toma.

Banda 15 - 862 MHz. Niveles de las señales en (dBμV) en toma de usuario para TDT.

Nivel de señal de prueba en el mejor caso (dBμV / 75Ω)	Nivel de señal de prueba en el peor caso (dBμV / 75Ω)
Bajo C	Piso 2ºD
66,6425 dBμV < (70 dBμV)	50,792 dBμV < (47 dBμV)

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

Televisión digital terrestre:

La figura de ruido del sistema es aproximadamente: $F_s = 11.54$ dB.

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

$$C/N = 44.46 \text{ dB} > 25 \text{ dB.}$$

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

Radio FM y Radio DAB:

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

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 22 (ajustado a una salida de 104.5 dBμV) es de $S/I = 46$ dB > 30 dB.

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

Tensión de salida máxima de los amplificadores seleccionados: 110 dBμV ($S/I = 35$ dB).

Nivel de salida ajustado, según su posición en el combinador entre 100 dBμV y 104.5 dBμV obteniéndose 100 dBμV a la salida del combinador para todos los canales de TDT.

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.

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 B-II	1 Antena omnidireccional
VHF	1 Antena directiva G>8 dB
UHF	1 Antena directiva G>12 dB
SOPORTES PARA ELEMENTOS CAPTADORES	Una torreta metálica en celosía de 3 m. de altura. Una placa base compatible con la torreta que permitirá su fijación sobre el suelo mediante una zapata de hormigón. Un mástil de 3 m. que se fijará a la torreta mediante anclajes adecuados. Un conjunto de anclajes para fijar las antenas al mástil.

1.2.A.h.2) Amplificadores.

FM B-II	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/8-11 B-III	1 Amplificador G= 55 dB y Vmax = 100 dBμV
C/22 B-IV	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/37 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/38 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/41 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/44 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/48 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/52 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV
C/57 B-V	1 Amplificador G=55 dB y Vmax = 110 dBμV

1.2.A.h.3) Mezcladores.

Mediante técnica Z los amplificadores de cabecera. Un mezclador repartidor TIPO 1 para la mezcla TV terrestre con TVSAT. Las entradas/salidas no utilizadas se cierran con cargas de 75 Ohm.
--

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

DISTRIBUIDORES		DERIVADORES		TOMAS		PAU'S	
TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad
Tipo 1	2	Tipo A	4	Tipo 1	64	Tipo 1 (repartidor)	24
		Tipo B	4				
		Tipo C	4				

1.2.A.h.5) Cables.

TIPO	Long. Total (mts)
1	1445

1.2.A.h.6) Materiales complementarios.

2 Fuente de alimentación
Resistencias de carga 75 Ohm.
Puentes. Cofre para equipos, toma de tierra

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

1.2.B.a) Selección de emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite.

Inicialmente no está prevista la incorporación de las señales de satélite a la ICT por lo que no se instalan ni las parábolas 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.1).

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: 216.56º Elevación: 39.88º

ASTRA: Acimut: 142º Elevación: 39º

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

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

ANTENA PARA ASTRA

Tomando los siguientes datos:

PIRE: 50 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 1dB en el factor de ruido por efecto de las redes de distribución.

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

En ambos casos se seleccionarán conversores con una figura de ruido máxima de 0.7 dB y 55 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 las antenas parabólicas se construirán dos zapatas cuyas dimensiones serán definidas por el arquitecto, a las cuales se fijarán, en su día, mediante pernos de acero de 16 mm de diámetro embutidos en el hormigón que las conforma, los pedestales de las antenas.

El conjunto formado por las zapatas y los pernos de anclaje tendrá unas dimensiones y composición, a definir por el arquitecto 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 150 Km/hora:

Esfuerzo horizontal: 2328 N.

Esfuerzo vertical: 1549 N.

Momento: 3399 N. x m.

El cálculo se ha realizado a partir de datos de los fabricantes para las velocidades de viento de 150 km/h, ya que aunque están situadas a menos de 20 metros del suelo, si aseguramos que soporta un viento de 150 km/h, también soportarán 130km/h.

Las características de las zapatas y las placas base de anclaje están indicadas en el apartado 3.1.A.b del Pliego de Condiciones.

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.

Cada una de las señales digitales de satélite se mezcla con la señal terrestre (radiodifusión sonora y televisión) utilizando un mezclador-repartidor y configurando así la señal completa para cada uno de los cables.

1.2.B.e) Cálculo de los parámetros básicos 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 las tomas de los diferentes pisos se recoge en la siguiente tabla:

ATENUACIONES PLANTA 2				
TOMA	METROS	PISO	950MHz	2150MHz
Salón	36	2ºA	51,128	55,52
Cocina	35		50,93	55,2
D. Princ.	39		51,722	56,48
Salón	37	2ºB	51,326	55,84
Cocina	35		50,93	55,2
D. Princ.	38		51,524	56,16
Salón	35	2ºC	50,93	55,2
Cocina	33		50,534	54,56
D. Princ.	37		51,326	55,84
Salón	40	2ºD	51,92	56,8
Cocina	36		51,128	55,52
D. Princ.	41		52,118	57,12
Salón	29	2ºE	49,742	53,28
Cocina	26		49,148	52,32
D. Princ.	30		49,94	53,6
Salón	32	2ºF	50,336	54,24
Cocina	32		50,336	54,24
D. Princ.	33		50,534	54,56
Salón	33	2ºG	50,534	54,56

Cocina	32		50,336	54,24
D. Princ.	37		51,326	55,84
D.Sec.	35		50,93	55,2
Salón	36	2ºH	51,128	55,52
Cocina	32		50,336	54,24
D. Princ.	37		51,326	55,84
D.Sec.	36		51,128	55,52

ATENUACIONES PLANTA 1				
TOMA	METROS	PISO	950MHz	2150MHz
Puesto 1	37,5	1ºA	49,425	54
Puesto 2	38,5		49,623	54,32
Puesto 3	38,5		49,623	54,32
Puesto 1	39,5	1ºB	49,821	54,64
Puesto 2	42,5		50,415	55,6
Puesto 3	43,5		50,613	55,92
Puesto 1	36,5	1ºC	49,227	53,68
Puesto 2	36,5		49,227	53,68
Puesto 3	38,5		49,623	54,32
Puesto 1	40	1ºD	49,92	54,8
Puesto 2	39		49,722	54,48
Puesto 3	43		50,514	55,76
Puesto 1	35,5	1ºE	49,029	53,36
Puesto 2	35,5		49,029	53,36
Puesto 3	38,5		49,623	54,32
Puesto 1	40	1ºF	49,92	54,8
Puesto 2	40		49,92	54,8
Puesto 3	43		50,514	55,76
Puesto 1	29	1ºG	47,742	51,28
Puesto 2	33		48,534	52,56
Puesto 3	32		48,336	52,24
Puesto 1	31	1ºH	48,138	51,92
Puesto 2	34		48,732	52,88
Puesto 3	34		48,732	52,88
Puesto 1	39,5	1ºI	49,821	54,64
Puesto 2	38,5		49,623	54,32
Puesto 3	39,5		49,821	54,64
Puesto 1	39,5	1ºJ	49,821	54,64
Puesto 2	38,5		49,623	54,32
Puesto 3	41,5		50,217	55,28
Puesto 1	35,5	1ºK	49,029	53,36
Puesto 2	36,5		49,227	53,68
Puesto 3	38,5		49,623	54,32
Puesto 4	38,5		49,623	54,32
Puesto 1	33,5	1ºL	48,633	52,72
Puesto 2	35,5		49,029	53,36

Puesto 3	36,5	49,227	53,68
Puesto 4	37,5	49,425	54

ATENUACIONES PLANTA B			
METROS	PISO	950MHz	2150MHz
25,5	BAJO A	43,049	46,16
25,5	BAJO B	43,049	46,16
24,5	BAJO C	42,851	45,84
29	BAJO D	43,742	47,28

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

La variación con la frecuencia de las atenuaciones desde la salida de los amplificadores hasta la mejor y peor toma, Bajo C y 2ºD respectivamente, se recoge en la siguiente tabla:

Frecuencias	Atenuación en mejor toma (dB)	Atenuación en peor toma (dB)
950MHz	42,851	52,118
2150 MHz	45,84	57,12

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 la banda producidos por el cable en la toma con menor y mayor atenuación son de 2,989 dB y 5,002 dB respectivamente.

Asimismo, los rizados producidos por el resto de elementos de red para ambas tomas son de ± 2 dB y $\pm 2,5$ dB. El rizado máximo total esperado en la banda será:

Toma con menor atenuación: $7,989 < 20$ dB (Bajo C)

Toma con mayor atenuación: $9,002 < 20$ dB (2º D)

La variación en la respuesta de amplitud con la frecuencia será inferior a ± 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 μ V de señal de TV vía satélite se requiere un nivel de 104,12 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 119,851 dB μ V.

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

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:

Mejor nivel de señal (Bajo A): 64,149 dB μ V

Peor nivel de señal (2º D): 49,88 dB μ V

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

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

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

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

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

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

Este valor ha sido calculado considerando que se amplifican 30 canales.

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 Trenzados.

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

Red de Alimentación

Los Operadores de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha, accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser mediante cables o vía radio. En cualquier caso, accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de cables de Pares 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 RITS se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de recepción y procesado de la señal en el caso en que los operadores accedan vía radio.

Red interior del edificio

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

La red interior del edificio se compone de:

- Red de distribución/dispersión
- Red interior de usuario

La red total se refleja en el esquema 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 trenzados y tipos de cables.

La edificación de 8 viviendas, 12 oficinas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

- Planta 2: 8 viviendas
- Planta 1: 12 oficinas
- Planta baja: 4 locales comerciales sin distribución interior en estancias.

No hay estancias comunes en la edificación.

El edificio estará compuesto por dos verticales, cada una de ellas compuesta por el mismo número de viviendas, oficinas y locales comerciales por planta.

El número de acometidas necesarias en cada vertical, 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:

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES DE 4 PARES TRENZADOS
VIVIENDAS	4	4
OFICINAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTOS		12
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
CONEXIONES NECESARIAS		14.4 → 15
CONEXIONES PREVISTAS		15

El número de cables necesarios es de 15 por cada vertical y corresponde a viviendas, oficinas y locales de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%, existiendo en cada planta un cable de reserva para posibles roturas o averías.

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, oficina o local (12 en total por cada vertical, uno para cada vivienda, oficina y local), y los 3 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 de cada vertical estará formada por 15 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 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, en el panel de conexión de salida, obteniéndose los siguientes valores:

ATENUACIÓN PARES TRENZADOS		
PISO	METROS	(dB)
2º A	35,5	12,37
2º B	35,5	12,37
2º C	34,5	12,03
2º D	37,5	13,05
2º E	27,5	9,65
2º F	27,5	9,65
2º G	32,5	11,35
2º H	32,5	11,35
1º A	30	10,5
1º B	34	11,86
1º C	30	10,5
1º D	33,5	11,69
1º E	28	9,82
1º F	33,5	11,69
1º G	22,5	7,95
1º H	24,5	8,63
1º I	31	10,84
1º J	32	11,18
1º K	28	9,82
1º L	28	9,82
BAJO A	9	3,36
BAJO B	9	3,36
BAJO C	8	3,02
BAJO D	12,5	4,55

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

3.ii) Otros cálculos

No se precisa realizar otros cálculos.

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

Cada vertical seguirá la siguiente estructura:

A la planta baja llegarán 3 cables, uno para cada local, quedando uno de reserva en el registro secundario con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado.

A la planta 1 llegarán 7 cables, uno por oficina, quedando uno de reserva en el registro secundario con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado.

A la planta de viviendas llegarán 5 cables, uno para cada vivienda, 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, oficina 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 30 conectores RJ45 de la red de distribución, por lo que se utilizará el modelo inmediatamente superior que tiene capacidad para 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, 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.

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

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

6.i) Cables.

Se tenderá un total de 740,5 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 instalará un panel de conectores RJ45 para 48 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 30 cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexionado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ 45 de ocho vías con todos los contactos conexionados.

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

El PAU de cada usuario, vivienda, 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 vivienda y oficina se colocará un multiplexor pasivo con una entrada y tres salidas, exceptuando para las viviendas 2ºG y 2ºH y las oficinas 1ºK y 1ºL en las que se instalará un multiplexor pasivo con una entrada y cuatro salidas. 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 cada estancia.

El número total de rosetas con conector hembra miniatura de 8 vías es de 24.

El número total de multiplexores pasivos de 3 salidas para las viviendas y oficinas es de 16.

El número total de multiplexores pasivos de 4 salidas para las viviendas y oficinas es de 4. En 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 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, 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 menos de 20 PAUs por vertical (ya que cada vertical se trata como una red de distribución independiente), la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal de Cables Coaxiales.

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.2.

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

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución).
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cable coaxial 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.b.2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables coaxiales y tipos de cables.

La edificación de 8 viviendas, 12 oficinas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Planta 2: 8 viviendas
Planta 1: 12 oficinas
Planta baja: 4 locales comerciales sin distribución interior en estancias.

No hay estancias comunes en la edificación.

El edificio estará compuesto por dos verticales, cada una de ellas compuesta por el mismo número de viviendas, oficinas y locales comerciales por planta.

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

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE CABLES COAXIALES
VIVIENDAS	4	4
OFICINAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	2	2
CABLES PREVISTOS		12
CONEXIONES NECESARIAS		12
CONEXIONES PREVISTAS		12

No se instalan cables de reserva.

Por tanto la red de distribución-dispersión de cada vertical estará formada por 12 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, 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.

La siguiente tabla muestra las atenuaciones para 86 MHz y para 860 MHz, desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda, oficina y local.

El caso peor corresponde a la vivienda Segundo D cuya atenuación entre el Registro Principal y el PAU es de 14 dB no se superándose el valor máximo de 20 dB establecido en el Anexo II del Real Decreto 346/2011.

ATENUACIÓN COAXIAL			
PISO	METROS	860Mhz	86MHz
2º A	35,5	13,52	7,13
2º B	35,5	13,52	7,13
2º C	34,5	13,28	7,07
2º D	37,5	14	7,25
2º E	27,5	11,6	6,65
2º F	27,5	11,6	6,65
2º G	32,5	12,8	6,95
2º H	32,5	12,8	6,95
1º A	30	12,2	6,8
1º B	34	13,16	7,04
1º C	30	12,2	6,8
1º D	33,5	13,04	7,01
1º E	28	11,72	6,68
1º F	33,5	13,04	7,01
1º G	22,5	10,4	6,35
1º H	24,5	10,88	6,47
1º I	31	12,44	6,86
1º J	32	12,68	6,92
1º K	28	11,72	6,68
1º L	28	11,72	6,68
BAJO A	9	7,16	5,54
BAJO B	9	7,16	5,54
BAJO C	8	6,92	5,48
BAJO D	12,5	8	5,75

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 vivienda, oficina y 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 conectándose 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 656,5 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, en cada una de las oficinas y en cada uno de los locales.

El número total de distribuidores de 2 salidas es de 24.

6.iii) Conectores.

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

El número total de conectores de tipo F macho es de 48.

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, oficinas y 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 menos de 15 PAUs por vertical, la red de distribución y dispersión se hará en estrella desde el Registro Principal.

La red total se refleja en el esquema 2.3.C.3.

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

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución).
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cable de fibra óptica en estrella, se dispondrá de un cable de dos fibras ópticas sin solución de continuidad desde el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica hasta cada PAU. En las cajas de segregación en el interior de los registros secundarios quedarán almacenados los cables de reserva. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal de Cable de Fibra Óptica.
- 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 viviendas, 12 oficinas y 2 locales comerciales con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Planta 2: 8 viviendas

Planta 1: 12 oficinas

Planta baja: 4 locales comerciales sin distribución interior en estancias.

No hay estancias comunes en la edificación.

El edificio estará compuesto por dos verticales, cada una de ellas compuesta por el mismo número de viviendas, oficinas y locales comerciales por planta.

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

	NÚMERO DE PAU	NÚMERO DE ACOMETIDAS DE FIBRA ÓPTICA
VIVIENDAS	4	4
OFICINAS	6	6
LOCALES COMERCIALES	2	2
ACOMETIDAS PREVISTAS		12
COEFICIENTE CORRECTOR		1.2
ACOMETIDAS NECESARIAS		14.4 → 15
NÚMERO TOTAL DE ACOMETIDAS PREVISTAS		15
NÚMERO TOTAL DE FO		30

Por cada vertical el número de cables de dos fibras necesarios es de 15 y corresponde a viviendas de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%, existiendo en cada planta un cable de reserva para posibles roturas o averías.

Dado que la red de cables de fibra óptica es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda, oficina o local (12 en total, uno para cada vivienda, oficina y local), y los 3 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 de cada vertical estará formada por 15 cables de dos fibras ópticas, haciendo un total de 30 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.

Se utilizará un cable de dos fibras ópticas con una atenuación de 0.4 dB/Km a 1310 nm, 0.35 dB/Km a 1490 nm y 0.3 dB/Km a 1550 nm. La atenuación total desde el Registro Principal hasta el PAU de cada vivienda, oficina y local será la suma de la atenuación del cable más la atenuación del conector SC/APC que se instalará en ambos extremos del cable y que aportan 0.5 dB entre los dos. Los cables de fibra óptica serán conectorizados en campo mediante sistema Crimplok de 3 M o similar, que permita cumplir con esta especificación.

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

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

ATENUACIÓN F.O.				
PISO	METROS	1310nm	1490nm	1550nm
2º A	35,5	0,642	0,62425	0,6065
2º B	35,5	0,642	0,62425	0,6065
2º C	34,5	0,638	0,62075	0,6035
2º D	37,5	0,65	0,63125	0,6125
2º E	27,5	0,61	0,59625	0,5825
2º F	27,5	0,61	0,59625	0,5825
2º G	32,5	0,63	0,61375	0,5975
2º H	32,5	0,63	0,61375	0,5975
1º A	30	0,62	0,605	0,59
1º B	34	0,636	0,619	0,602
1º C	30	0,62	0,605	0,59
1º D	33,5	0,634	0,61725	0,6005
1º E	28	0,612	0,598	0,584
1º F	33,5	0,634	0,61725	0,6005
1º G	22,5	0,59	0,57875	0,5675
1º H	24,5	0,598	0,58575	0,5735
1º I	31	0,624	0,6085	0,593
1º J	32	0,628	0,612	0,596
1º K	28	0,612	0,598	0,584
1º L	28	0,612	0,598	0,584
BAJO A	9	0,536	0,5315	0,527
BAJO B	9	0,536	0,5315	0,527
BAJO C	8	0,532	0,528	0,524
BAJO D	12,5	0,55	0,54375	0,5375

3.ii) Otros cálculos.

No se precisan 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 vivienda, oficina y local.

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

5.i) Punto de interconexión.

Dado que se deben conectar 15 cables de fibra óptica por vertical cada uno con 2 fibras ópticas, se equipará dos paneles de 24 conectores dobles (96 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 740,5 metros de cable de dos fibras ópticas.

6.ii) Panel de conectores de salida.

Se instalará dos módulos básicos de 24 conectores dobles.

6.iii) Cajas de segregación.

Se instalará dos cajas de segregación de 4, 12 y 8 fibras ópticas. Una en cada uno de los registros secundarios de las plantas baja, 1 y 2 respectivamente, en las que se almacenarán los bucles de las fibras ópticas.

Se instalarán, por tanto, 2 cajas de segregación de 4 fibras ópticas, 2 cajas de 12 fibras ópticas y 2 cajas de 8 fibras ópticas.

6.iv) Conectores.

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

Se instalarán por tanto 60 conectores SC/APC, 36 en los puntos de interconexión y 24 en los PAUs.

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

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

El número de rosetas ópticas es de 24.

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

		Nº estancias (sin incluir baños)	Nº tomas
Planta 2	2º A – F	3	6x(5)
	2º G – H	4	2x(6)
Planta 1	1º A – J	3 (puestos trabajo)	10x(3x2)
	1º K – L	4 (puestos trabajo)	2x(4x2)
Planta B	Locales	No definida	0
		TOTAL	118

Total de tomas necesarias en viviendas y oficinas: 118

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 principal se instalarán dos bases de acceso terminal en cada una de estas estancias, que tendrán la misma atenuación al estar en un mismo registro de toma doble, ocurriendo de igual forma en cada puesto de trabajo de las oficinas.

PISO	Salón	Cocina	Dorm. Princ.	Dorm. Secun.
2º A	4,26 dB	3,92 dB	5,28 dB	
2º B	4,6 dB	3,92 dB	4,94 dB	
2º C	4,26 dB	3,58 dB	4,94 dB	

2º D	4,94 dB	3,58 dB	5,28 dB	
2º E	4,6 dB	3,58 dB	4,94 dB	
2º F	4,6 dB	4,6 dB	4,94 dB	
2º G	4,26 dB	3,92 dB	4,94 dB	5,62 dB
2º H	5,28 dB	3,92 dB	5,62 dB	5,62 dB

PISO	Puesto 1	Puesto 2	Puesto 3	Puesto 4
1º A	4,26 dB	4,6 dB	4,6 dB	
1º B	3,58 dB	4,6 dB	4,94 dB	
1º C	3,92 dB	3,92 dB	4,6 dB	
1º D	3,92 dB	3,58 dB	4,94 dB	
1º E	4,26 dB	4,26 dB	5,28 dB	
1º F	3,92 dB	3,92 dB	4,94 dB	
1º G	3,92 dB	5,28 dB	4,94 dB	
1º H	3,92 dB	4,94 dB	4,94 dB	
1º I	4,6 dB	4,26 dB	4,6 dB	
1º J	4,26 dB	3,92 dB	4,94 dB	
1º K	4,26 dB	4,6 dB	5,28 dB	5,28 dB
1º L	3,58 dB	4,26 dB	4,6 dB	4,94 dB

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

Así mismo, cada una de las conexiones introduce una atenuación menor de 0.3 dB, con lo que consideraremos este valor.

2.ii) Otros cálculos.

No se realizan otros cálculos.

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

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

En oficinas se instalará dos BAT por cada puesto de trabajo, quedando instaladas ambas del mismo puesto en el mismo registro de toma.

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

El número de tomas por tanto será de 5 en cada vivienda, exceptuando en 2ºG y 2ºH que será de 6. El número de tomas en cada oficina será de 6, exceptuando en 1ºK y 1ºL cuyo número de tomas será 8, no instalándose ninguna en los locales, ni existiendo estancias comunes en la edificación, haciendo un total de 118 tomas. 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 625 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para las redes interiores de usuario.

5.ii) Conectores.

En cada uno de los extremos de los cables en los RTR se instalará un conector RJ 45 macho miniatura de 8 vías, haciendo un total de 118 conectores RJ 45 macho.

5.iii) BATs.

Se instalarán un total de 118 bases de acceso terminal o tomas. En el salón-comedor y en el dormitorio principal de cada vivienda se colocarán dos registros de toma contiguos, o uno con dos tomas, así como en cada puesto de trabajo de cada oficina.

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 Registro de Terminación de Red hasta cada una de las dos tomas que se instalarán en cada vivienda.

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

		Nº estancias (sin incluir baños)	Nº tomas
Planta 2	2º A – F	3	6x(2)
	2º G – H	4	2x(2)
Planta 1	1º A – J	3 (puestos trabajo)	0
	1º K – L	4 (puestos trabajo)	0
Planta B	Locales	No definida	0
		TOTAL	16

Total de tomas necesarias en viviendas: 16

Según lo dispuesto en el apartado 3.5.2 del Anexo II del Reglamento de ICT, 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 en estancias.

En oficinas no se instalará red interior de usuario.

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 siguiente tabla 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 la 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. También se utilizará un conector F con 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.

PISO	Salón		Dormitorio Principal	
	860 MHz	86 MHz	860 MHz	86 MHz
2º A	3,86 dB	1,94 dB	4,58 dB	2,12 dB
2º B	4,1 dB	2 dB	4,34 dB	2,06 dB
2º C	3,86 dB	1,94 dB	4,34 dB	2,06 dB
2º D	4,34 dB	2,06 dB	4,58 dB	2,12 dB
2º E	4,1 dB	2 dB	4,34 dB	2,06 dB
2º F	4,1 dB	2 dB	4,34 dB	2,06 dB

2º G	3,86 dB	1,94 dB	4,34 dB	2,06 dB
2º H	4,58 dB	2,12 dB	4,82 dB	2,18 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 el salón-comedor y otra en el dormitorio principal.

En los locales y oficinas no se instalarán tomas.

Se instalará un total de 16 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 172 metros de cable coaxial tipo RG 59 de 6.5 mm de diámetro

5.ii) Conectores.

Se utilizarán conectores 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 16.

5.iii) BATs.

Se utilizarán bases de acceso terminal del tipo final.

El número total de BATs es de 16.

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. Esta infraestructura la componen las siguientes partes: arqueta de entrada y canalización externa, canalizaciones de enlace, recintos de instalaciones de telecomunicación, registros principales, canalización principal y registros secundarios, canalización secundaria y registros de paso, registros de terminación de red, canalización interior de usuario y registros de toma, según se describe a continuación.

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 60x60x80 cm (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 5 tubos, de 63 mm de diámetro exterior embutidos en un prisma de hormigón y con la siguiente funcionalidad

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

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

Sus características se detallan en el Pliego de Condiciones.

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.

Registros de enlace inferior

El Registro de enlace inferior asociado al punto de entrada general, realiza la unión de las canalizaciones externa y de enlace inferior por las que discurren los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha, con redes de alimentación por cable. Se situará en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de él parte la canalización de enlace que cambia de dirección para acceder al RITI correspondiente como se indica en el plano 2.2.B.

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

Registro de enlace superior

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

Se colocará bajo el forjado de cubierta en el punto de entrada a la canalización de enlace superior (ver plano 2.2.F.1).

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 telecomunicación correspondiente.

Canalización de enlace inferior

Comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de viviendas y locales de la edificación, se considera suficiente la utilización de un diámetro de 40 mm de diámetro exterior para los 5 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:

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

Canalización de enlace superior

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

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

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

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.

Las dimensiones de este recinto, son:

Anchura: 1,5 m

Profundidad: 0,50 m

Altura: 2,00 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.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

Mitad inferior para STDP y TBA.

Mitad superior 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 procesado de las señales captadas. Su ubicación se refleja en el plano 2.2.F.1.

Las dimensiones del RITS, son:

Anchura: 1,5 m

Profundidad: 0,50 m

Altura: 2,00 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.

Dado que se encuentra a menos de 2 metros de la maquinaria del ascensor dispondrá de protección contra campo electromagnético.

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 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.

Su distribución interior se muestra en el plano 2.3.F.

RITS

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

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

Mezcladores.

Cuadro de protección.

Sistema de conexión a tierra.

3 bases de enchufe.

Alumbrado normal y de emergencia.

Placa de identificación de la instalación.

Su distribución interior se muestra en el plano 2.3.G.

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 Pares Trenzados, para Red de Cables Coaxiales y para Red de Cables de Fibra Óptica.

Registro Principal para Red de Cables de Pares Trenzados

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

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

Sus características se incluyen en el Pliego de Condiciones.

Registro Principal para Red de Cables Coaxiales.

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

Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica.

El Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica es una caja de 500x1000x300 (alto x ancho x fondo) mm. En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por un

módulo básico de 48 conectores (24 dobles) y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

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 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

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

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

Registros secundarios

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

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria.

Sus dimensiones mínimas serán: 70x50x15 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.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Existirán dos en cada planta de viviendas (uno por cada vertical).

El total de Registros secundarios necesarios es de:

8 Registros Secundarios de 70x50x15 cm. (anchura, altura, profundidad).

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 tubos que van desde cada RS de planta al RTR de cada vivienda de la planta pasando por el registro de paso correspondiente. El número de tubos que la componen será variable en función del tramo en el que esté.

Tramos RS – Registro de paso: Canalización secundaria formada por 4 tubos con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

- 1 de Ø 32 mm. para alojar el cable de pares trenzados.
- 1 de Ø 32 mm. para alojar el cable coaxial de TBA.
- 1 de Ø 32 mm. para alojar los dos cables coaxiales de RTV.
- 1 de Ø 32 mm. para alojar los cables de fibra óptica.

Tramos Registro de paso – RTR o Registro de paso: Canalización secundaria formada por 3 tubos con la siguiente funcionalidad y diámetro exterior:

- 1 de Ø 25 mm. para alojar el cable de pares trenzados y cables de fibra óptica.
- 1 de Ø 25 mm. para alojar el cable coaxial de TBA.
- 1 de Ø 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 y en el punto de acceso a las viviendas.

Se instalarán un total de 9 registros de paso tipo A de 360x360x120 mm y 3 registros de paso tipo B de 100x100x40 mm (anchura, altura y profundidad) con la siguiente distribución:

- 8 en la planta primera (5 tipo A + 3 tipo B).
- 4 en la planta segunda (tipo A).

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

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 esta última dimensión la profundidad).

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

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

El Total de Registros de Terminación de red necesarios es de 24.

1.2.E.j) Canalización Interior de Usuario.

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por:

PLANTA 1:

Canales de dimensiones 16x100 mm, en montaje superficial, que dispondrán de 4 espacios independientes: uno para par trenzado, otro coaxiales para servicios de TBA, otro para RTV y otro para electricidad. Unen el RTR con los distintos Registros de Toma.

Para cada puesto de trabajo saldrá un canal desde el RTR hasta las distintas tomas instaladas en él, donde se hará el reparto de cables de los distintos compartimentos del canal a su toma correspondiente. Por tanto, la topología de las canalizaciones será en estrella, entendiendo el conjunto de tomas de un mismo puesto de trabajo como una unidad.

PLANTA 2:

Tubos, empotrados por el interior de la vivienda que unen el RTR con los distintos Registros de Toma.

La topología de las canalizaciones será en estrella.

El diámetro de los tubos, será:

De Ø 20 mm. para Cables de Pares Trenzados.

De Ø 20 mm. para Cable Coaxial de TBA.

De Ø 20 mm. para Cable coaxial de RTV.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

Ver planos 2.2.C.1 Y 2.2.C.2.

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 de dimensiones mínimas son 6,4 x 6,4 x 4,2 cm (alto, ancho, fondo).

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

En el otro dormitorio (en el caso que lo haya) y en la cocina se instalará un registro para toma de cable de pares trenzados y un registro para toma de cable coaxial para servicios de RTV.

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

En las oficinas se instalarán por cada puesto de trabajo dos registros de toma para cables de pares trenzados y un registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.

En los locales no se instalarán registros de toma.

La ubicación de los registros de toma en cada estancia se indica en los planos 2.2.C.1 y 2.2.C.2.

El total de registros de toma a instalar será de 218 (de los que 20 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	600x600x800 mm
Canalización externa	2 metros	Tubo de Ø 63 mm
Canalización de enlace inferior	10 metros	Tubo de Ø 40 mm
Registros de enlace inferior	1	450x450x120 mm
Canalización de enlace superior	10 metros	Tubo de Ø 63 mm
Registros de enlace superior	1	360x360x120 mm
Registro Principal para cables de Pares Trenzados	1	500x500x300 mm
Registro Principal para cables Coaxiales	1	500x500x300 mm
Registro Principal para cables de Fibra Óptica	1	500x1000x300 mm
Canalización Principal	Aproximadamente 45 metros	60x130 mm
Registros secundarios	8	500x700x150 mm

Canalización secundaria	T. comunitario: 114.5 m T. acceso vivienda: 95.5 m	4 Tubo de Ø 32 mm 3 Tubo de Ø 25 mm		
Registros de Paso	9 3	360x360x120 mm 100x100x40 mm		
Registros de terminación de Red	24	500x600x80 mm		
Canalización interior	Aproximadamente 700 metros Aproximadamente 370 metros	Tubo de Ø 20 mm 16x100 mm		
Bases de acceso terminal (tomas)		Local	Oficina	Vvienda
	Pares trenzados (RJ 45)	0	76	42
	Coaxial para RTV	0	38	26
	Coaxial servicios TBA	0	0	16
	Configurable	0	12	8
Registros de toma para todos los servicios incluidos configurables	218 (20 configurables)	64x64x42 mm		
Registro de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior (R.I.T.S)	1	2000x1500x500 mm		
Equipamiento de RITS	Equipos amplificadores monocanales y de grupo para FM, TDT y radio DAB Mezcladores Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 3 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación			
Registro de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior (R.I.T.I)	1	2000x1500x500 mm		
Equipamiento de RITI	Registros Principales para Redes de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Fibra Óptica Cuadro de protección equipado Sistema de conexión a tierra 2 bases de enchufe Alumbrado normal y de emergencia Placa de identificación de la instalación			

1.2.F. Varios.

En Sevilla, a 1 de Septiembre de 2015

Fdo: María José Gómez Márquez

Ingeniera de Telecomunicación

PLANOS