



colegio oficial
asociación española
ingenieros de telecomunicación

PROYECTO TÉCNICO PARA EL SERVICIO DE TELEVISION DIGITAL LOCAL

**Red de televisión digital local para la
demarcación TL01AA
(Canal 50)**

(Televisión Local Fenomenal, S.A.)

ESTACION_A

ESTACION_B

ESTACION_C

**Nombre colegiado
Ingeniero de Telecomunicación
Colegiado N. 000000
20 de septiembre de 2005**



ÍNDICE

1. HOJA RESUMEN	3
2. MEMORIA TÉCNICA	5
2.1 Objeto	5
2.2 Normativa y legislación.....	5
2.2.1 Normativa y recomendaciones	5
2.2.2 Legislación	6
2.2.3 Concurso y concesión.....	7
2.3 Transporte y multiplexación	7
2.3.1 Arquitectura de la red de transporte	7
2.3.2 Red de recogida.....	9
2.3.3 Cabecera de multiplexación	10
2.3.4 Red de distribución.....	11
2.4 Red de difusión	12
2.4.1 Modo de operación.....	12
2.4.2 Estación transmisora	12
2.4.3 Reemisores isofrecuencia.....	13
2.5 Compatibilidad Radioeléctrica	15
2.6 Impacto medioambiental.....	15
2.7 Servidumbre aeronáutica.....	15
2.8 Seguridad eléctrica y mecánica.....	15
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	16
3.1 Equipos transmisores y reemisores	16
3.1.1 Transmisor DVB-T 500W.....	16
3.1.2 Reemisor DVB-T 1W-50W	18
3.1.3 Declaración de conformidad	20
3.2 Antenas unitarias.....	21
3.3 Distribuidores	22
3.4 Cables	25
3.5 Línea rígida	28
3.6 Conectores.....	30
3.7 Filtros y combinadores	32
3.8 Codificadores	33
3.9 Multiplexador	37
3.10 Convertidor ASI a G703.....	41
Condiciones generales	45
4. ESTACIONES DE LA RED	47
5. PRESUPUESTOS	48
6. ANEXOS.....	49
6.1 ESTACION A	49
6.1.1 Emplazamiento.....	49
6.1.2 Frecuencia	49
6.1.3 Transmisor	50
6.1.4 Cálculo de la potencia radiada	50
6.1.5 Sistema radiante	51
6.1.6 Servidumbres aeronáuticas.....	56
6.1.7 Protección radioeléctrica.....	56
6.1.8 Ficha estación.....	57
6.1.9 Pliego de condiciones técnicas.....	58
6.1.10 Planos	59
6.1.11 Presupuesto.....	62
6.2 ESTACIÓN B	63
6.2.1 Emplazamiento.....	63
6.2.2 Frecuencia	63
6.2.3 Transmisor	64
6.2.4 Cálculo de la potencia radiada	64
6.2.5 Sistema radiante	64
6.2.6 Sistema receptor	69
6.2.7 Servidumbres aeronáuticas.....	70
6.2.8 Protección radioeléctrica.....	70
6.2.9 Ficha estación.....	73
6.2.10 Pliego de condiciones técnicas.....	74
6.2.11 Planos	75
6.2.12 Presupuesto.....	78
6.3 ESTACIÓN C	79



6.3.1	Emplazamiento.....	79
6.3.2	Frecuencia	79
6.3.3	Transmisor	80
6.3.4	Cálculo de la potencia radiada	80
6.3.5	Sistema radiante	81
6.3.6	Sistema receptor	86
6.3.7	Servidumbres aeronáuticas.....	87
6.3.8	Protección radioeléctrica.....	87
6.3.9	Ficha estación.....	90
6.3.10	Pliego de condiciones técnicas.....	91
6.3.11	Planos	92
6.3.12	Presupuesto.....	95
6.4	CERTIFICACIÓN DE ESTACIÓN EN PROYECTO.....	96



1. HOJA RESUMEN

Datos del titular							
NIF	A99999999		Nombre del titular	Television Local Fenomenal, S.A.			
Vía	CL	Domicilio	Mayor, 88			C.Postal	43700
Localidad	Localidad_4		Municipio	Localidad_4			
Provincia	Provincia			Tlf	939 000 000	Fax	939 000 001
Correo electrónico	Info@tvlf.es						

Datos de la estación							
Código expediente			Nombre de la estación	ESTACION_A			
Localidad	Localidad_2	Municipio	Localidad_2				
Provincia	Tarragona						
Código serie del emplazamiento	4567STAA	Identificador red de estaciones	LOC50				
Frecuencia	706	Unidad	M	Bloque		Canal	50
Superficie zona servicio (km ²)	XXXX	Densidad de población (habitantes/km ²)	53				

Datos de la estación							
Código expediente			Nombre de la estación	ESTACION_B			
Localidad	Localidad_7	Municipio	Localidad_7				
Provincia	Tarragona						
Código serie del emplazamiento	4567STAB	Identificador red de estaciones	LOC50				
Frecuencia	706	Unidad	M	Bloque		Canal	50
Superficie zona servicio (km ²)	YYYY	Densidad de población (habitantes/km ²)	53				



Datos de la estación						
Código expediente		Nombre de la estación	ESTACION_C			
Localidad	Localidad_5	Municipio	Localidad_5			
Provincia	Tarragona					
Código serie del emplazamiento	4567STAC	Identificador red de estaciones	LOC50			
Frecuencia	706	Unidad	M	Bloque		Canal 50
Superficie zona servicio (km ²)	ZZZZ	Densidad de población (habitantes/km ²)	53			

Datos del ingeniero autor del Proyecto Técnico			
Nombre y apellidos:			
NIF	99666333Z	Titulación	Ingeniero de Telecomunicación
Número colegiado	000000	Colegio Profesional	COIT
Correo electrónico	colegiado@colegiado.com		Tlf 666555444
Nº visado proyecto	823412	Fecha visado proyecto	2005-10-26
Nº visado anexo		Fecha visado anexo	



2. MEMORIA TÉCNICA

2.1 Objeto

Presentar las características técnicas de la red de televisión digital local para la cobertura de la demarcación....

El proyecto contempla la instalación de una estación transmisora, ubicada en la localidad 2 y dos estaciones reemisoras ubicadas en las localidades 7 y 5, respectivamente, y se complementa con el establecimiento de las redes de transporte necesarias para la recogida de las señales desde los centros de producción hasta la cabecera de multiplexación, los propios equipos multiplexadores, la red de distribución que lleva la señal hasta los centros emisores y otros equipos necesarios como adaptadores de red¹.

2.2 Normativa y legislación

En la elaboración del presente Proyecto Técnico y en el despliegue de la red de televisión digital local objeto del mismo se ha tenido en cuenta tanto la legislación vigente como las normativas y recomendaciones internacionales. Se resumen a continuación las más importantes:

2.2.1 NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

- Recomendaciones ETSI:

ETS 300 468, "Specification for Service Information (SI) in DVB systems".

ETS 300 472, "Specification for conveying ITU-R System B Teletext in DVB bitstreams".

ETS 300 743, "Subtitling systems".

ETS 300 744, "Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television".

ETS 300 801, "Interaction channel through PSTN / ISDN".

ETR 154, "Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the use of MPEG-2 systems; Video and audio in satellite, cable and terrestrial broadcasting applications".

¹ Los enlaces de las redes de recogida o distribución implementados mediante radioenlaces no entran dentro del ámbito de este proyecto técnico pues deben realizarse a través del propio proyecto técnico que existe para radioenlaces.



ETR 162, “Digital broadcasting systems for television, sound and data Services; Allocation of Service Information (SI) codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems”.

ETR 211, “Digital broadcasting systems for television; Implementation guidelines for the use of MPEG-2 systems; Guidelines on implementation and usage of service information”.

ETR 289, “Digital Video Broadcasting (DVB); Support for use of scrambling and Conditional Access (CA) within digital broadcasting systems”.

ETR 290, “Measurement Guidelines for DVB Systems”.

- Recomendaciones ITU:

UIT-R P.370, “Curvas de propagación en ondas métricas y decimétricas para la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 1 000 MHz. Servicios de radiodifusión”.

UIT-R P.526, “Propagación por difracción”.

UIT-R BT.655, “Relaciones de protección en radiofrecuencia para sistemas de televisión terrenal con modulación de amplitud de banda lateral residual interferidos por señales de imagen analógicas no deseadas y sus señales de sonido asociadas”.

UIT-R P.1546, “Métodos de predicción de punto a zona para servicios terrenales en la gama de frecuencias de 30 a 3 000 MHz”.

2.2.2 LEGISLACIÓN

- Protección radioeléctrica:

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

- Servidumbres aeronáuticas:

Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas.



- Televisión local digital:

Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión digital Local, modificado por el Real Decreto 2268/2004, de 3 de diciembre.

Real Decreto 944/2005, de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre.

Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio, por la que se aprueba el Reglamento técnico y de prestación del servicio de Televisión Digital Terrestre.

- Compatibilidad electromagnética:

Real Decreto 1890/2000, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación.

2.2.3 Concurso y concesión

Este proyecto técnico se enmarca como solución técnica para la parte de radiodifusión a la concesión de cuatro programas para la explotación, tanto en régimen de gestión directa como indirecta, del servicio de televisión local de la demarcación XYZ, en la comunidad autónoma X (concurso en BOEX número YY páginas P-P y concesión en BOEX número ZZ páginas Q-Q).

2.3 Transporte y multiplexación

2.3.1 ARQUITECTURA DE LA RED DE TRANSPORTE

El objetivo de la red de transporte es recoger las señales de televisión que deberán difundirse, codificarlas adecuadamente según la normativa DVB, agruparlas en un único flujo de información (*Transport Stream*) y finalmente llevarlas hasta las diferentes estaciones desde donde se realizará la difusión.

La red de transporte estará constituida por una red de recogida, una cabecera digital de multiplexación y una red de distribución. En el caso de la red de transporte de la televisión digital local objeto del presente proyecto se ha optado por realizar la codificación digital de cada señal de TV antes de la red de recogida y, por lo tanto se emplearán enlaces digitales en dicha red. Dada la cercanía entre los estudios generadores de señal y la cabecera de multiplexación no se han implementado redundancias ni en espacio, ni en frecuencias ni en equipamiento. Asimismo el transporte desde la cabecera de multiplexación hasta los centros de difusión también se realizará mediante enlaces digitales.

La cabecera de multiplexación se ha optado por ubicarla en el centro de producción de programas de la localidad 2 (CPP1). Este centro de producción se encuentra en la propia

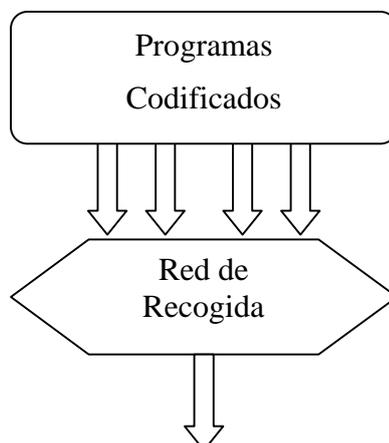


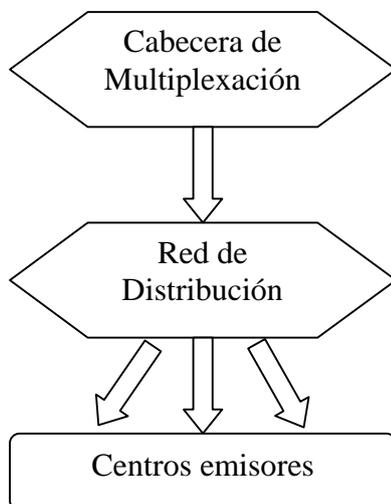
localidad y en él permanecen personas durante las 24 horas del día. Dado que la cabecera es un punto crítico de la red de transporte, en el caso de avería por cualquier causa, además de poder contar con personal en cualquier momento, sería de fácil acceso si se requiriese la presencia de personal cualificado para reparar la avería. Finalmente se ha tenido en cuenta que este centro de producción es el más cercano a la principal estación de difusión (ESTACION_A), por lo que el enlace digital requerido necesitará parábolas de menor tamaño y transmisores de menor potencia y así mismo la señal estará más protegida ante fenómenos de propagación multitrayecto o desvanecimientos. La alternativa de instalar la cabecera de multiplexación en la propia ESTACION_A podría dar lugar a un coste menor, ya que se requerirían un menor número de enlaces. Sin embargo, el hecho de que la estación está alejada de las localidades y es de difícil acceso, lo que lleva a un elevado tiempo de acceso, y de que no dispone de personal permanentemente han hecho descartar esta opción. Para que esta alternativa pudiese ser viable, debería instalarse equipamiento con redundancia y así mismo los enlaces deberían también disponer de redundancia en equipamiento, frecuencia y espacio.

Por otro lado, dado que en la actualidad la red consta de un único transmisor (las otras dos estaciones son reemisores isofrecuencia), no se considera la instalación de equipamiento que permita el funcionamiento de varios transmisores en red de frecuencia única. Sin embargo, toda la estructura queda preparada para que si en el futuro fuese necesario este tipo de funcionamiento, se podrán incorporar los elementos necesarios sin necesidad de cambiar el equipamiento existente.

Adicionalmente se podría complementar toda la red de transporte mediante una red paralela de gestión, monitorización y control. Mediante esta red podríamos supervisar y telecontrolar todos los elementos que la constituyen (enlaces, codificadores, transmisores,...). Su coste supondría una parte importante del coste total de implementación, por lo que, en primera instancia, se ha descartado su instalación. No obstante, todos los elementos que constituyen la red de transporte y difusión deberán venir equipados con las señales de entrada y salida adecuadas que permitan en el futuro incorporar una red de gestión.

A continuación se presenta un esquema y se pasa a detallar cada una de las partes que constituyen la red de transporte.





2.3.2 RED DE RECOGIDA

La red de recogida tiene como objetivo llevar las señales de televisión desde los diferentes puntos desde los que se generan los contenidos, hasta el punto donde se encuentra la cabecera de multiplexación. La parte de esta red que lleva contenidos específicos creados fuera de los estudios de televisión a éstos se denomina red de contribución.

En nuestro caso la cabecera se encuentra en el CPP1, por lo que todas las señales deberán llegar hasta este punto. Además del resto de centros de producción ubicados en las otras localidades de la demarcación, se han añadido los siguientes puntos de generación de contenidos:

Estadio polideportivo municipal, ubicado en la localidad 1. El adjudicatario de este programa desea transmitir eventos deportivos en directo utilizando un enlace analógico existente entre ese lugar y el CPP2.

Espacio multifuncional cultural, ubicado en la localidad 8. En este espacio se llevan a cabo representaciones teatrales, conferencias, conciertos de música, danza y otros eventos culturales. Se unirá con el CPP3 mediante un enlace adecuado.

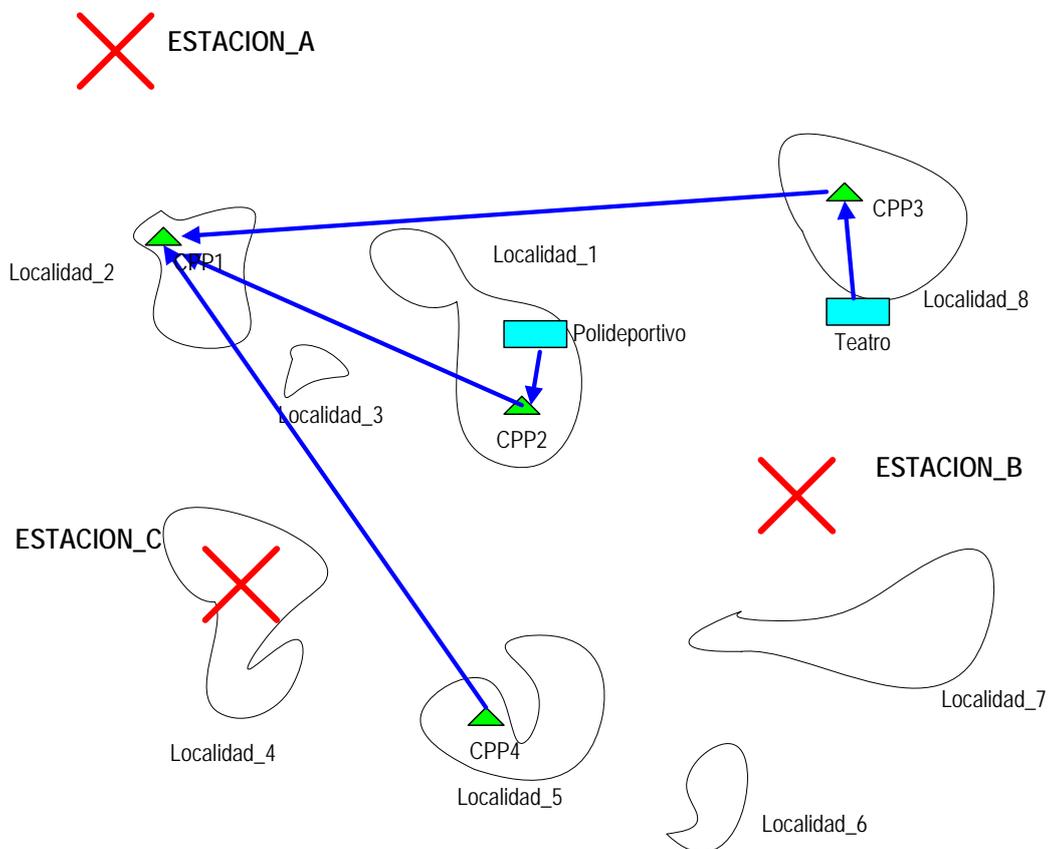
Todos los enlaces que constituyen la red de recogida serán sin redundancia de equipamiento, ni diversidad de espacio ni de frecuencia. Las razones para su elección son las siguientes:

- Las distancias de los vanos son cortas, lo que permite una alta fiabilidad sin necesidad de diversidad en espacio o frecuencia.
- La orografía del terreno sin grandes montañas ni zonas de agua permiten prever que no existirán problemas de propagación multitrayecto ni de desvanecimientos acusados de la señal.



- Los puntos a enlazar tienen visibilidad directa, por lo que cada enlace requiere únicamente un vano y con parábolas reducidas de solo 60 cm de diámetro.
- La necesidad de mantener unos costes globales de la implementación razonables.
- En los centros de producción de programas CPP1, CPP2, CPP3 y CPP4 se instalarán los equipos codificadores que se encargan de convertir las señales analógicas en tramas MPEG-2 en formato 4:2:2. Se necesitan adaptadores de red en los centros CPP2, CPP3 y CPP4 para convertir las señales ASI en señales G-703 adecuadas a los enlaces digitales.

Se presenta a continuación el esquema general de la red de recogida:



2.3.3 CABECERA DE MULTIPLEXACIÓN

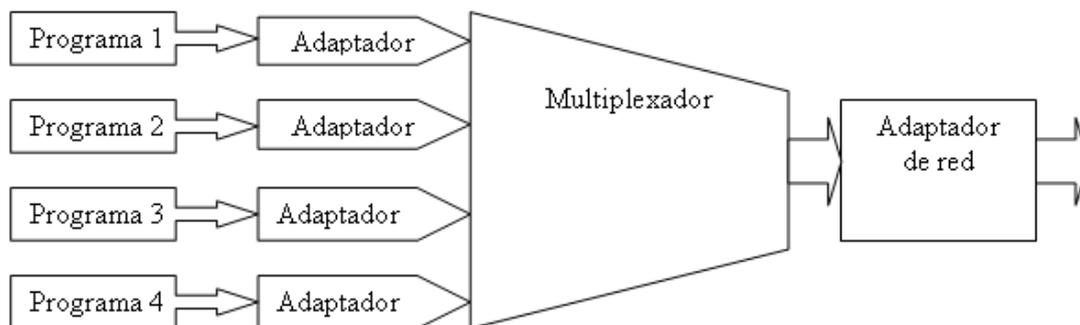
La cabecera de multiplexación tiene como misión multiplexar todos los programas en un único flujo de información y adaptarlo adecuadamente para que la red de distribución pueda llevarlo a cada una de las estaciones de difusión.

Este es un elemento crítico dentro de la red de transporte, ya que de su correcta implementación y funcionamiento depende la difusión no solo de un programa de



televisión, sino de todo el multiplex digital, es decir, de los cuatro programas. Por ello, según se ha justificado mas arriba, se ha propuesto su ubicación en uno de los centros de producción, por su facilidad de acceso y su menor distancia al centro de difusión principal.

A continuación se presenta un esquema de las partes que lo constituyen junto a una explicación detallada de cada una de ellas.



- Multiplexador: se encarga de combinar las salidas de los codificadores en una única trama de información. En este caso se ha optado por asignar a cada uno de los programas un ancho de banda idéntico, o lo que es lo mismo un flujo de información igual. Como alternativa, podría utilizarse la multiplexación estadística, en la que el flujo asignado a cada programa se adapta automática y constantemente al contenido de la misma.
- Adaptador de red: su objetivo es adecuar la trama de salida del multiplexador para que pueda insertarse en la red de transporte.

En el caso de que en un futuro se incorporasen otras estaciones transmisoras a la red de difusión y éstas deban trabajar en modo de frecuencia única, la cabecera descrita deberá ampliarse mediante la incorporación de un adaptador de frecuencia única entre el multiplexador y el adaptador de red. Este elemento se encarga de insertar la marca de megatrama MPEG-2 necesaria para la sincronización en tiempo y frecuencia de la red. Así mismo se deberá instalar un sistema GPS que proporcione las señales 1 PPS (un pulso por segundo) para sincronización en tiempo y 10 MHz para sincronización en frecuencia.

2.3.4 RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución se encarga transportar el multiplex digital desde la cabecera de multiplexación hasta los centros emisores.

En nuestro caso, al existir una única estación transmisora (el resto son reemisores isofrecuencia), la red de distribución estará conformada por un único enlace digital. Se ha elegido un enlace con capacidad para una trama E3 (34 Mbs) por ser el mas estándar en mercado y permitir una posible ampliación de servicios en el futuro (otros multiplex de televisión, otros servicios de telecomunicaciones,...).



Dada la corta distancia que debe cubrir este enlace y la robustez de los sistemas digitales, no se considera la incorporación de redundancias y / o diversidades en el mismo. No obstante se utilizarán, tanto en transmisión como en recepción, parábolas sobredimensionadas de 1,2 m de diámetro, con el objeto de garantizar la fiabilidad del enlace.

2.4 Red de difusión

Para el objetivo de cobertura de todas las localidades que constituyen la demarcación se ha diseñado una red difusión que consta de un centro emisor principal y 2 reemisores isofrecuencia (gap-fillers). Todos ellos emitirán el canal 50 de la UHF.

2.4.1 MODO DE OPERACIÓN

Para la difusión del múltiplex asignado a esta demarcación, se han utilizado los siguientes parámetros de emisión, todos ellos acordes con el estándar DVB-T (ETS 300 744):

- Modulación de las portadoras: 64-QAM
- Número de portadoras: 6817
- Intervalo de guarda: $\frac{1}{4}$ del intervalo de símbolo
- Longitud de la FFT: 8K
- FEC: 2/3

Con estos parámetros se consigue una velocidad binaria de 19,905882 Mbits/seg, lo que permite dar cabida cuatro programas de calidad estándar dentro del múltiplex.

2.4.2 ESTACIÓN TRANSMISORA

Los parámetros del transmisor principal se han diseñado acordes al plan técnico de televisión digital local, en particular en lo referente a potencia radiada aparente máxima.

En primer lugar se ha diseñado un sistema radiante con diagramas de radiación en horizontal y vertical que permitan dar cobertura a las localidades que pertenecen a la demarcación. A tal efecto se han utilizado paneles de televisión constituidos internamente por 4 dipolos y con polarización horizontal. Mediante software facilitado por el propio fabricante se ha calculado la ganancia máxima de todo el sistema radiante. Finalmente, teniendo en cuenta las pérdidas del sistema radiante y los transmisores disponibles en el mercado se ha ajustado para conseguir la PRA máxima. La formula utilizada ha sido la siguiente:

$$PRA(dBW) = P(dBW) + G(dBd) - L(dB)$$



Particularizando para la PRA máxima de la concesión, la ganancia máxima del sistema radiante (referida al dipolo en $\lambda/2$) y las pérdidas en el sistema de alimentación del sistema radiante (cables, distribuidores,...) podemos calcular la potencia máxima de salida de nuestro transmisor.

Seleccionaremos un transmisor de entre los disponibles en el mercado con potencia nominal superior a la máxima calculada y ajustaremos la potencia de salida a la potencia máxima calculada. Así mismo tendremos en cuenta que el conjunto global del sistema emisor no puede superar 1,5 veces la PRA máxima de la concesión cuando el transmisor funciona a su potencia nominal máxima.

2.4.3 REEMISORES ISOFRECUENCIA

Debido fundamentalmente a la orografía del terreno, no es posible cubrir todas las localidades de la demarcación con una única estación transmisora. Así mismo se ha comprobado que para los servicios de televisión analógica, existen dos estaciones reemisoras complementarias que permiten dar servicio a zonas que no son visibles radioeléctricamente desde el emplazamiento principal.

Dado que estamos diseñando una red de televisión local y debido a las características de la modulación digital utilizada, es posible utilizar reemisores isofrecuencia, contribuyendo de esta manera a la eficiencia espectral.

La potencia de emisión de cada uno de los reemisores se ha calculado en base a los precedentes existentes de televisión analógica, y teniendo en cuenta que el nivel de campo requerido en caso de televisión digital es aproximadamente 7 dB inferior al requerido en televisión analógica PAL-G. Esto se traducirá en una PRA también 7 dB inferior.

La primera condición que debe cumplirse para poder utilizar un reemisor, es que la potencia a su entrada esté dentro del margen dinámico del reemisor, que en general va de -25 dBm a -65 dBm. Por otro lado, el principal inconveniente de la utilización de reemisores isofrecuencia es el acoplamiento de la señal de salida en la entrada, debido a que se utiliza la misma frecuencia en emisión y en recepción. Para solventar este problema deberá conseguirse el aislamiento mínimo que indica el fabricante del reemisor.

De esta forma, las dos condiciones básicas que deben cumplirse son:

$$-25 \text{ dBm} \leq P_{in} (\text{dBm}) \leq -65 \text{ dBm}$$

$$G < \beta - 10$$

El parámetro β corresponde al aislamiento entre el sistema radiante y la antena receptora, es decir, la relación en decibelios entre la potencia que sale por el sistema radiante y la que es captada por la antena receptora procedente del propio sistema radiante. Este parámetro depende de la frecuencia (a mayor frecuencia mayor



aislamiento), de la directividad de la antena receptora (mejor aislamiento a mayor ganancia) y de la posición relativa entre el sistema radiante y la antena receptora.

La potencia de entrada P_{in} (dBm) corresponde a la potencia que llega a entrada del reemisor a través de la antena receptora procedente de la estación principal y se puede evaluar a partir de la siguiente fórmula (para impedancia característica de 50Ω):

$$P_{in} (dBm) = E(dB\mu V / m) + K - 107$$

$E(dB\mu V / m)$ corresponde a la intensidad de campo en el reemisor, que para distancia corta sobre tierra puede evaluarse de forma simplificada mediante la fórmula de propagación en espacio libre:

$$E(dB\mu V / m) = PRA(dBW) + 77 - 20 \log d(km)$$

El parámetro K es función de la ganancia de la antena receptora, de la frecuencia y de las pérdidas en el sistema receptor. Se puede aproximar por:

$$K = 31,9 + G_{\substack{\text{antena} \\ \text{receptora}}} (dBd) - L(dB) - 20 \log f(MHz)$$

De esta forma, partiendo del campo recibido en el reemisor procedente del transmisor principal, podemos calcular el aislamiento mínimo entre la entrada y la salida para que el reemisor funcione sin oscilaciones.

En el caso de que no fuese finalmente posible conseguir el aislamiento mínimo requerido (en la práctica los valores de aislamiento suelen estar comprendidos entre 60 y 90 dB) se deberán aplicar algunas o varias de las siguientes medidas correctoras:

- Instalar una antena de mayor ganancia (mayor directividad)
- Cambiar la posición de la antena receptora para que quede oculta del sistema radiante.
- Desapuntar ligeramente la antena receptora de forma que reciba prácticamente la misma señal procedente del transmisor principal pero disminuya significativamente la señal captada del propio sistema radiante del reemisor.
- Instalar rejillas metálicas que aíslen la antena receptora
- Apilar varias antenas receptoras (en horizontal y/o vertical) para conseguir diagramas de radiación más directivos.

En el caso de que aún utilizando estas medidas correctoras no fuese posible conseguir el desacople necesario, se estudiaría utilizar un reemisor gap-filler con cancelador de ecos. Estos reemisores se basan en tomar una muestra de la señal de salida, invertirla en fase y sumarla a la entrada. De esta forma pueden conseguir un reemisor isofrecuencia sin oscilaciones cumpliéndose que $G < \beta + 5$, o lo que es lo mismo, con un aislamiento 15 dB inferior al requerido con un gap-filler sin cancelador de ecos.



2.5 Compatibilidad Radioeléctrica

Se han tenido en cuenta las normativas y recomendaciones internacionales vigentes que definen las relaciones de protección interservicio, intraservicio y para cocanal y canal adyacente con el resto de servicios legalmente habilitados preexistentes.

En particular, se han seguido las directrices marcadas por los acuerdos de Chester de 1997 y por la recomendación ITU-R 655, lo que garantiza un servicio libre de interferencias y el mantenimiento de las condiciones de calidad en las emisiones existentes antes del despliegue de la red objeto del presente proyecto.

2.6 Impacto medioambiental

En la selección de los emplazamiento se ha tenido especial interés en el el impacto medioambiental del despliegue de la nueva red de televisión sea el mínimo. Para ello se han seleccionado emplazamientos ya existentes de cara a compartición de infraestructuras e incluso de sistemas radiantes si el diseño de las estaciones así lo permite. Además, la utilización de emplazamientos preexites de televisión permitirá que los usuarios finales reciban la señal de televisión de la nueva emisión sin necesidad de instalar nuevas antenas receptoras. En el caso de existir instalaciones de antena colectiva, se deberá modificar adecuadamente la cabecera de la misma.

2.7 Servidumbre aeronáuticas

En cumplimiento del Reglamento de uso del dominio público radioeléctrico (Orden de 9 marzo de 2000) y siguiendo las directivas del Decreto 584/1972, se procedió a obtener el informe favorable de la Dirección General de Aviación Civil para las estaciones que así lo requiriesen. Estos informes se adjuntan en el apartado correspondiente.

Así mismo, las torres soporte de las antenas cumplen la reglamentación en lo referente a la señalización diurna y al balizamiento nocturno.

2.8 Seguridad eléctrica y mecánica

Todas las torres soporte de antenas cumplen la legislación vigente en lo referente a seguridad mecánica y eléctrica. Una vez finalizada la instalación se remitirá certificado de cumplimiento firmado por técnico competente y visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Firmado:

(Nombre y apellidos del autor del proyecto)

Ingeniero de Telecomunicación

Colegiado nº 00000



3. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

3.1 Equipos transmisores y reemisores

3.1.1 TRANSMISOR DVB-T 500W



Transmisores DVB-T 100 – 500 Wrms: serie COMPACT
100 – 500 Wrms DVB-T Transmitters: COMPACT series



Modelo / Model CDU-500

Redundancia intrínseca: el transmisor de 500W está integrado por 16 módulos amplificadores.

Built-in redundancy: the 500W transmitter is based on 16 plug-in modules.

Alta linealidad y eficiencia con tecnología LDMOS.

High linearity and efficiency with LDMOS technology.

Fiabilidad probada en la principales redes DVB-T del mundo.

Proven reliability in the main DVB-T networks in the world.

Banda ancha real.

True broadband.





Serie COMPACT: Transmisores DVB-T 100-500Wrms
COMPACT series: 100-500Wrms DVB-T Transmitters



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS / TECHNICAL SPECIFICATIONS

ENTRADA / INPUT

Frecuencia central FI IF centre frequency	36,30, 36,15, 36,20 MHz otros opcionalmente / other under upon request
Ancho de banda Bandwidth	7-8 MHz
Impedancia de entrada Input impedance	50 Ω
Modulador COFDM COFDM modulator	opcional optional

SALIDA RF / RF OUTPUT

Bandas de frecuencia Frequency bands	EMV (470-682 MHz)
Impedancia de salida Output impedance	50 Ω
Potencia de salida (Wrms) Output power (Wrms)	100, 250, 500
Nivel de IP a ±4.2MHz de la frecuencia central (antes del filtro de salida) IP level at ±4.2MHz of central frequency (before the output filter)	<-35 dB
Nivel de espúreos y armónicos Spurious and harmonic level	<-80 dB
Variación de potencia de salida Output power variation	<0.4 dB
Rizado de amplitud Amplitude ripple	<±1 dB
MER	>33 dB (5 dB lp -8p)
Conector de RF RF connector	100W: 7/16" 250W: 7/16" o 1.5/8" 500W: 1.5/8"

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS / MECHANICAL CHARACTERISTICS

Dimensiones Size	Difer. P.A. Unit: 100W (1 P.A. unit) 250W (2 P.A. units), usually supplied in one 500W (4 P.A. units), usually supplied in one	19" x 4U x 454 mm 19" x 5U x 670 mm
Peso Weight	100W 250W 500W	<100 Kg <170 Kg <200 Kg

CARACTERÍSTICAS GENERALES / GENERAL CHARACTERISTICS

Estándar DVB-T DVB-T standard	ETS 300 744
Retardo de grupo Group delay	<±0 ns
Estabilidad de frecuencia del oscilador Oscillator frequency stability	±0.5ppm (PC a 50°C) otros opcionalmente / other upon request
Envejecimiento Aging	±0.5ppm/1 año otros opcionalmente / other upon request
Ruido de fase del oscilador Oscillator phase noise	<-85 dBc a 10 Hz
Offset	1 Hz
Sincronización externa opcional Optional external synchronisation	GPS (10 MHz)
Control remoto Remote control	RS-232 TCP/IP-SNMP opcionalmente / upon request

CONEXIÓN A LA RED / MAINS CONNECTION

Tensión de red (AC) Mains voltage	154-264 VAC otros opcionales (p.ej. trifásica) others optional (ex. 3-phase)
Frecuencia de red (AC) Mains frequency	47-60 Hz
PFC	>0.95
Consumo de potencia (220 VAC) Power consumption (220 VAC)	100 Wrms: 1600 VA max. 250 Wrms: 3200 VA max. 500 Wrms: 6400 VA max.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES / ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

Temperatura de trabajo Operating temperature	-10°C/+45°C
Humedad relativa Relative air humidity	0-95%
Sistema de refrigeración Cooling system	aire forzado forced air
Altura máx. funcionamiento Max. operating altitude	2000 m

Información sujeta a posibles modificaciones / Subject to alteration

REC0001092AE

MIER COMUNICACIONES, S.A.

Polligon Industrial Congost, Parc. 4-S
08530 La Garriga (Barcelona) - Spain
Telf.: +34 93 860 54 70 - Fax: +34 93 871 72 30
E-mail: sales@mier.es www.mier.es



3.1.2 REEMISOR DVB-T 1W-50W



Reemisores DVB-T 1W-50W: serie COMPACT
1W-50W DVB-T Transposers: COMPACT series



Modelo / Model CMU-50

Ideal para conseguir una amplia cobertura con un coste óptimo en redes DVB-T.
Ideal to reach wide coverage at optimum cost in DVB-T networks.

Equipo compacto totalmente integrado en un único rack de 19" y 4U de altura.
Compact equipment totally integrated in a single 4U and 19" standard rack.

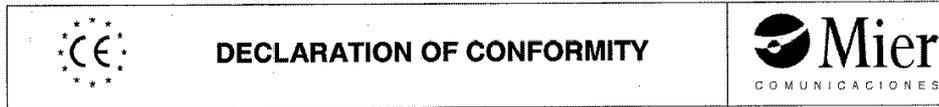
Fiabilidad probada en las principales redes DVB-T del mundo.
Proven reliability in the main DVB-T networks in the world.

Alta linealidad y eficiencia con tecnología LDMOS.
High linearity and efficiency with LDMOS technology.





3.1.3 DECLARACION DE CONFORMIDAD



THE COMPANY:

Name: Mier Comunicaciones S.A.
VAT number: A58370156
Address: Pol. Industrial Congost, Parc. 4-S, 08530
La Garriga (Barcelona), SPAIN
Contact name: Mr. Pedro Mier Albert
Telephone: +34 93 860 54 70
Fax: +34 93 871 72 30
E-mail: mier.info@mier.es

DECLARES THAT THE FOLLOWING PRODUCTS:

Models: CDU-xx, CMU-xx, CGU-xx (xx: specifies output power)
Series: COMPACT DIGITAL
Description: DVB-T Transmitter, Transposer and Gapfiller with output power from 1 to 500 W rms
Manufacturer: Mier Comunicaciones S.A.
Country of origin: Spain
Brand: Mier

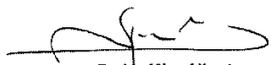
HAVE BEEN DESIGNED AND MANUFACTURED ACCORDING TO THE FOLLOWING CE DIRECTIVES:

- 73/23/CEE of LV safety, amended by 93/68/CEE
- 89/336/CEE of Electromagnetic Compatibility (EMC), amended by 92/31/CEE and 93/68/CEE.

AND COMPLYING WITH THE MOST STRICT QUALITY STANDARDS:

- EN 50081-1 Generic Emission Standard.
- EN 50082-1 Generic Immunity Standard.
- EN 55022 Limits and Methods of Measurement of Radio Disturbance of Information Technology Equipment.
- EN 61000-4-3 Radiated, Radio-Frequency, Electromagnetic Field Immunity Test.
- EN 61000-4-6 Immunity to Conducted Disturbances.
- EN 61000-4-5 Surge Immunity Test.
- EN 61000-4-11 Voltage Dips.
- EN 61000-4-2 Electrostatic Discharge.
- EN 61000-4-4 Electrical Fast Transient.
- EN 60215 Safety requirements for radio transmitting equipment.
- EN 300744 Digital Video Broadcasting (DVB).

EXCLUDING ANY LIABILITY FROM MODIFICATIONS, ADAPTATIONS OR INSTALLATION BY THIRD PARTIES WITHOUT THE PREVIOUS WRITTEN AUTHORISATION BY MIER COMUNICACIONES.


Pedro Mier Albert
MANAGING DIRECTOR
La Garriga, 20th April 2001



3.2 Antenas unitarias



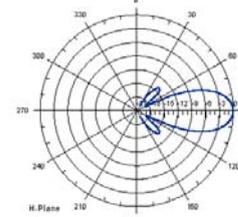
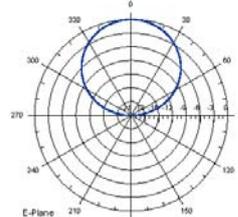
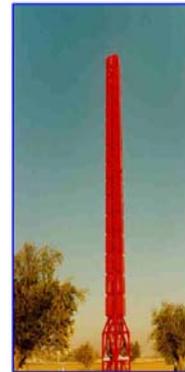
Band IV/V Horizontal Pol. Panel
Especially suitable for square masts
Model: AT15-250

Electrical specifications

Frequency Range	470 – 860 MHz	
Peak Gain	11.35 dB (ref. $\lambda/2$ dipole)	
3 dB beam width	E-Plane: 61°	H-Plane: 26°
Polarization	Horizontal	
Impedance	50 Ohms	
VSWR	1.10:1 typical (1.15:1 maximum)	
Maximum power	1 KW (7/16 Connector)	
Connector	DIN 7/16 Female (Other type on request)	

Mechanical & Environmental specifications

Materials :	
Reflector & Radiating Element	Aluminium
Radome	Fiberglass
Dimensions (mm)	983 x 483 x 264
Max. wind speed	200 Km/h
Windload (Front)	765 N (@ 160 Km/h)
Windload(Lateral)	310 N (@ 160 Km/h)
Weight (kg)	10
Typical Mounting	Several combinations depending on the radiation pattern required (typically square)
Vertical Spacing	1000 mm
Grounding	DC Grounded
Temperature range	-40° to +80° C
Humidity	100 %



Antenna System Characteristics

Number of BAYS	Number ANT (per Bay)	PEAK GAIN (dBd)	Weight (Kg)	Wind Load @ 160 Km/h	System Height(m)
1	2	8.4	20	1.1 KN	1000
	3	6.6	30	1.8 KN	
	4	5.3	40	2.1 KN	
2	2	11.4	40	2.1 KN	2000
	3	9.6	60	3.6 KN	
	4	8.3	80	4.2 KN	
4	2	14.4	80	4.2 KN	4000
	3	12.6	120	7.3 KN	
	4	11.4	160	8.5 KN	
6	2	16.1	120	6.3 KN	6000
	3	14.4	180	10.9 KN	
	4	13.1	240	12.7 KN	
8	2	17.4	160	8.5 KN	8000
	3	15.6	240	14.6 KN	
	4	14.4	320	17.0 KN	

NOTES:
-Null fill, beam tilt, harness & feeder losses NOT INCLUDED
-Wind load & weight figures without considering cables, splitters & hardware.

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

[PREVIOUS](#)

[INDEX](#)

[NEXT](#)

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax : 34 91 876 07 09
E_mail : broadcast.comercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com



3.3 Distribuidores

Band IV–V (UHF) Symmetrical Power Splitters



Electrical Specifications

Frequency Range	470 – 860 MHz
Impedance (Ohms)	50
VSWR	< 1.06:1
Power Unbalance between output ports	± 0.2 dB
Phase Unbalance between output ports	± 2°

Mechanical & Environmental Specifications

Pressurization (Typical operating value)	0.5 BAR	
Materials	Outer Conductor	Brass / Copper
	Inner Conductor	Silver Plated Aluminium White Bronze Finishing
	Isolators	PTFe
	Finishing	Long lasting outdoor grey paint
	Screws	Stainless Steel
Temperature Range	-40° to + 80°	



Selection Facts

Code	Input Connector	Output Connector	Number of Outputs	Max. Average Input Power @ 860 MHz & VSWR 1.10
DT15-012	EIA 7/8" M	DIN 7/16 F	2	1,5 KW
DT15-013			3	
DT15-014			4	
DT15-015			5	
DT15-016			6	
DT15-017			7	
DT15-018			8	
DT15-112	DIN 7/16 F	DIN 7/16 F	2	1,0 KW
DT15-113			3	
DT15-114			4	
DT15-115			5	
DT15-116			6	
DT15-117			7	
DT15-118			8	

PREVIOUS

INDEX

NEXT

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Other Inputs/Outputs and Asymmetrical Power Splitters under request.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax : 34 91 876 07 09
E_mail : broadcast_comercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com



Band IV–V (UHF) Symmetrical Power Splitters

Code	Input Connector	Output Connector	Number of Outputs	Max. Average Input Power @ 860 MHz & VSWR 1.10
DT15-312	DIN 13/30 F	DIN 7/16 F	2	3.0 KW
DT15-313			3	
DT15-314			4	
DT15-315			5	
DT15-317			7	
DT15-318			8	
DT15-332	DIN 13/30 F	DIN 13/30 F	2	3.0 KW
DT15-334			4	
DT15-335			5	
DT15-338			8	
DT15-402	EIA 1 5/8" M	EIA 7/8" M	2	3.0 KW
DT15-403			3	4.3 KW
DT15-404			4	
DT15-406			8	
DT15-412	EIA 1 5/8" M	DIN 7/16 F	2	2.0 KW
DT15-413			3	3.0 KW
DT15-414			4	4.1 KW
DT15-415			5	4.3 KW
DT15-416			6	
DT15-418			8	
DT15-432	EIA 1 5/8" M	DIN 13/30 F	2	4.3 KW
DT15-433			3	
DT15-434			4	
DT15-603	EIA 3 1/8" M	EIA 7/8" M	3	4.5 KW
DT15-604			4	6.0 KW
DT15-605			5	7.5 KW
DT15-606			6	9.1 KW
DT15-607			7	10.6 KW
DT15-608			8	12.2 KW

[PREVIOUS](#)

[INDEX](#)

[NEXT](#)

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Other Inputs/Outputs and Asymmetrical Power Splitters under request.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone: 34 91 876 06 81
Fax: 34 91 876 07 09
E-mail: broadcast.comercial@rymsa.com
Web site: www.rymsa.com



Band IV–V (UHF) Symmetrical Power Splitters

Code	Input Connector	Output Connector	Number of Outputs	Max. Average Input Power @ 860 MHz & VSWR 1.10
DT15-616	EIA 3 1/8" M	DIN 7/16 F	6	6.1 KW
DT15-618			8	8.2 KW
DT15-633	EIA 3 1/8" M	DIN 13/30 F	3	9.4 KW
DT15-634			4	12.6 KW
DT15-638			8	14.5KW
DT15-642	EIA 3 1/8" M	EIA 1 5/8" M	2	8.7 KW
DT15-643			3	13.0 KW
DT15-644			4	14.5 KW
DT15-646			6	
DT15-944	EIA 6 1/8" F	EIA 1 5/8" M	4	17.4 KW
DT15-945			5	21.7 KW
DT15-946			6	26.1 KW
DT15-948			8	34.8 KW
DT15-963	EIA 6 1/8" F	EIA 3 1/8" M	3	43.7 KW
DT15-964			4	49.3 KW
DT15-966			6	
DT15-992	EIA 6 1/8" F	EIA 6 1/8" M	2	49.3 KW

[PREVIOUS](#)

[INDEX](#)

[NEXT](#)

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Other Inputs/Outputs and Asymmetrical Power Splitters under request.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax : 34 91 876 07 09
E_mail : broadcast.comercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com



3.4 Cables



CELLFLEX® Cable

LCF12-50 Series 1/2" Low-Loss Foam Coax



APPLICATIONS

OEM jumpers, Main feed transitions to equipment, GPS lines, Riser-rated In-Building (IFN types)

GENERAL INFORMATION

Cable Type Foam-Dielectric, Corrugated
Size 1/2"

STRUCTURE

Inner Conductor Material Copper-Clad Aluminum Wire
Diameter Inner Conductor, mm (in) 4.8 (0.190)
Diameter Dielectric, mm (in) 11.3 (0.44)
Outer Conductor Material Annularly Corrugated Copper
Diameter Copper Outer Conductor, mm (in) 13.8 (0.54)
Diameter over Jacket 16.2 (0.64)
Nominal, mm (in)

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Cable Weight, kg/m (lb/ft) 0.22 (0.15)
Minimum Bending Radius, mm (in) 70 (3)
Single Bend, mm (in)
Minimum Bending Radius, Repeated Bends, mm (in) 125 (5)
Bending Moment, N•m (lb•ft) 5.0 (3.7)
Flat Plate Crush Strength, N/mm (lb/in) 20.4 (110)
Tensile Strength, N (lb) 1100 (247)
Recommended / Maximum Clamp Spacing, m (ft) 0.6 / 1.0 (2.0 / 3.25)

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Impedance, ohm 50 +/- 1
Velocity, percent 88
Capacitance, pF/m (pF/ft) 76.0 (23.2)
Inductance, µH/m (µH/ft) 0.190 (0.058)
Maximum Frequency, GHz 8.8
Peak Power Rating, kW 38
RF Peak Voltage, volts 1950
Jacket Spark, volt RMS 8000
Inner Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (ohm/1000 ft) 1.57 (0.48)
Outer Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (ohm/1000 ft) 1.93 (0.59)

See Installation, Operation and Storage Temperatures on page 16.

CONNECTORS AND ACCESSORIES

Connectors See pages 53-55
Jumpers See pages 60-65
Accessories See pages 75-80
Coaxial Devices See pages 84-85
Technical Appendix See pages 831-840

LCF12-50/IFN ATTENUATION AND AVERAGE POWER

Frequency MHz	Attenuation dB/100 m	Attenuation dB/100 ft.	Average Power kW
0.5	0.149	0.045	20.5
1	0.211	0.064	20.5
1.5	0.258	0.079	20.5
2	0.298	0.091	20.5
10	0.671	0.204	12.7
20	0.951	0.290	8.93
30	1.17	0.356	7.27
50	1.51	0.462	5.61
88	2.02	0.616	4.20
100	2.16	0.658	3.94
108	2.24	0.684	3.78
150	2.66	0.810	3.20
174	2.87	0.875	2.96
200	3.08	0.940	2.75
300	3.81	1.16	2.23
400	4.43	1.35	1.92
450	4.71	1.44	1.80
500	4.98	1.52	1.71
512	5.04	1.54	1.69
600	5.48	1.67	1.55
700	5.95	1.81	1.43
800	6.39	1.95	1.33
824	6.49	1.98	1.31
894	6.78	2.07	1.25
900	6.80	2.07	1.25
925	6.90	2.10	1.23
960	7.04	2.15	1.21
1000	7.20	2.20	1.18
1250	8.12	2.48	1.05
1500	8.97	2.73	0.947
1700	9.61	2.93	0.884
1800	9.91	3.02	0.857
2000	10.5	3.20	0.809
2100	10.8	3.29	0.787
2200	11.1	3.38	0.767
2400	11.6	3.54	0.731
3000	13.2	4.01	0.645
3500	14.4	4.38	0.591
4000	15.5	4.73	0.548
4900	17.4	5.31	0.488
6000	19.6	5.97	0.434
7000	21.4	6.54	0.396
8000	23.2	7.08	0.366
8800	24.6	7.49	0.346

Standard Conditions:

For attenuation: VSWR 1.0, cable temperature 20° C (68° F).
For average power: VSWR 1.0, ambient temperature 40° C (104° F), inner conductor temperature 100° C (212° F). No solar loading.

ORDERING INFORMATION

Model Number	Jacket
LCF12-50I	Standard
LCF12-50IFN	Flame Retardant
LCF12-50IGR	Standard, Gray

Phase stabilized versions available upon request

TRANSMISSION
LINE PRODUCTS



CELLFLEX® Cable

LCF78-50A Series 7/8" Low-Loss Foam Coax



APPLICATIONS

Main feed line, Riser-rated In-Building (IFN types)

GENERAL INFORMATION

Cable Type Foam-Dielectric, Corrugated
Size 7/8"

STRUCTURE

Inner Conductor Material Copper Tube
Diameter Inner Conductor, mm (in) 9.3 (0.37)
Diameter Dielectric, mm (in) 21.5 (0.85)
Outer Conductor Material Corrugated Copper
Diameter Copper Outer Conductor, mm (in) 25.2 (0.99)
Diameter over Jacket Nominal, mm (in) 27.8 (1.09)

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Cable Weight, kg/m (lb/ft) 0.51 (0.34)
Minimum Bending Radius, Single Bend, mm (in) 120 (5)
Minimum Bending Radius, Repeated Bends, mm (in) 250 (10)
Bending Moment, N·m (lb·ft) 13.0 (9.6)
Flat Plate Crush Strength, IV mm (lb/in) 14 (80)
Tensile Strength, N (lb) 1440 (324)
Recommended / Maximum Clamp Spacing, m (ft) 0.8 / 1.0 (2.75 / 3.25)

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Impedance, ohm 50 +/- 1
Velocity, percent 89
Capacitance, pF/m (pF/ft) 75.0 (22.9)
Inductance, µH/m (µH/ft) 0.187 (0.057)
Maximum Frequency, GHz 5
Peak Power Rating, kW 85
RF Peak Voltage, volts 2910
Jacket Spark, volt RMS 8000
Inner Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (ohm/1000 ft) 1.17 (0.36)
Outer Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (ohm/1000 ft) 1.05 (0.32)

See Installation, Operation and Storage Temperatures on page 16.

CONNECTORS AND ACCESSORIES

Connectors See pages 53-55
Jumpers See pages 60-65
Accessories See pages 75-80
Coaxial Devices See pages 84-85
Technical Appendix See pages 831-840

LCF78-50A/IFNA ATTENUATION AND AVERAGE POWER

Frequency MHz	Attenuation dB/100 m	Attenuation dB/100 ft	Average Power kW
10	0.353	0.107	28.1
20	0.501	0.152	20.9
30	0.616	0.188	17.0
50	0.801	0.244	13.1
88	1.07	0.327	9.75
100	1.15	0.349	9.12
108	1.19	0.363	8.76
150	1.42	0.431	7.38
174	1.53	0.466	6.83
200	1.65	0.501	6.35
300	2.04	0.622	5.12
400	2.38	0.725	4.39
450	2.54	0.773	4.12
500	2.69	0.818	3.89
512	2.72	0.829	3.84
600	2.97	0.903	3.52
700	3.23	0.983	3.24
800	3.47	1.06	3.01
824	3.53	1.08	2.96
894	3.69	1.12	2.82
900	3.71	1.13	2.82
925	3.76	1.15	2.78
960	3.84	1.17	2.72
1000	3.92	1.20	2.66
1250	4.45	1.36	2.35
1500	4.94	1.50	2.12
1700	5.30	1.61	1.97
1800	5.48	1.67	1.91
2000	5.82	1.77	1.80
2100	5.99	1.82	1.75
2200	6.15	1.87	1.70
2400	6.47	1.97	1.61
3000	7.38	2.25	1.42
3500	8.09	2.46	1.29
4000	8.76	2.67	1.19
4900	9.91	3.02	1.05
5000	10.0	3.06	1.04

Standard Conditions

For attenuation: VSWR 1.0, cable temperature 20° C (68° F).
For average power: VSWR 1.0, ambient temperature 40° C (104° F),
inner conductor temperature 100° C (212° F). No solar loading.

ORDERING INFORMATION

Model Number	Jacket
LCF78-50A	Standard
LCF78-50A GR	Standard, Gray
LCF78-50A FNA	Flame Retardant

TRANSMISSION
LINE PRODUCTS



CELLFLEX® Cable

LCF158-50A Series 1-5/8" Low-Loss Foam Coax



APPLICATIONS

Main feed line, Riser-rated In-Building (IFN types)

GENERAL INFORMATION

Cable Type Foam-Dielectric, Corrugated
Size 1-5/8"

STRUCTURE

Inner Conductor Material Corrugated Copper Tube
Diameter Inner Conductor, mm (in) 17.6 (0.69)
Diameter Dielectric, mm (in) 40.9 (1.61)
Outer Conductor Material Corrugated Copper
Diameter Copper Outer Conductor, mm (in) 46.5 (1.83)
Diameter over Jacket Nominal, mm (in) 50.3 (1.98)

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Cable Weight, kg/m (lb/ft) 1.19 (0.80)
Minimum Bending Radius, Single Bend, mm (in) 200 (8)
Minimum Bending Radius, Repeated Bends, mm (in) 500 (20)
Bending Moment, N·m (lb·ft) 46.0 (34.0)
Flat Plate Crush Strength, IV mm (lb/in) 30.6 (175)
Tensile Strength, N (lb) 3300 (750)
Recommended / Maximum Clamp Spacing, m (ft) 1.2 / 1.5 (4.0 / 5.0)

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Impedance, ohm 50 +/- 1
Velocity, percent 89
Capacitance, pF/m (pF/ft) 75.0 (22.9)
Inductance, µH/m (µH/ft) 0.190 (0.058)
Maximum Frequency, GHz 2.75
Peak Power Rating, kW 310
RF Peak Voltage, volts 5600
Jacket Spark, volt RMS 10000
Inner Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (ohm/1000 ft) 1.26 (0.38)
Outer Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (ohm/1000 ft) 0.42 (0.12)

See Installation, Operation and Storage Temperatures on page 16.

CONNECTORS AND ACCESSORIES

Connectors See pages 53-55
Jumpers See pages 60-65
Accessories See pages 75-80
Coaxial Devices See pages 84-85
Technical Appendix See pages 831-840

LCF158-50A/IFNA ATTENUATION AND AVERAGE POWER

Frequency MHz	Attenuation dB/100 m	Attenuation dB/100 ft	Average Power kW
0.5	0.044	0.013	266
1	0.062	0.019	188
1.5	0.076	0.023	153
2	0.088	0.027	132
10	0.199	0.060	58.5
20	0.283	0.086	41.0
30	0.350	0.106	33.2
50	0.456	0.139	25.5
88	0.615	0.187	18.9
100	0.658	0.201	17.6
108	0.686	0.209	16.9
150	0.819	0.249	14.2
174	0.888	0.270	13.1
200	0.958	0.292	12.1
300	1.20	0.365	9.70
400	1.41	0.429	8.25
450	1.50	0.458	7.72
500	1.60	0.486	7.27
512	1.62	0.493	7.18
600	1.77	0.540	6.55
700	1.94	0.590	5.99
800	2.10	0.638	5.54
824	2.13	0.649	5.45
834	2.24	0.681	5.19
900	2.25	0.684	5.17
925	2.28	0.695	5.09
960	2.33	0.711	4.98
1000	2.39	0.728	4.86
1250	2.73	0.832	4.25
1500	3.05	0.929	3.81
1700	3.29	1.00	3.53
1900	3.41	1.04	3.40
2000	3.64	1.11	3.19
2100	3.76	1.14	3.09
2200	3.87	1.18	3.00
2400	4.09	1.24	2.84
2750	4.45	1.36	2.61

Standard Conditions:
For attenuation: VSWR 1.0, cable temperature 20° C (68° F).
For average power: VSWR 1.0, ambient temperature 40° C (104° F),
inner conductor temperature 100° C (212° F). No solar loading.

ORDERING INFORMATION

Model Number	Jacket
LCF158-50A	Standard
LCF158-50IFNA	Flame Retardant

TRANSMISSION
LINE PRODUCTS



3.5 Línea rígida

RIGID LINES



RYMSA supplies 50 ohm unflanged rigid line sections for indoor applications in several different standard sizes. The inner conductor is made in copper, and the outer conductor can be supplied either made in aluminium or in copper. Crossed isolators made of two PTFe rods are available to achieve the alignment between the two conductors, ensuring minimum VSWR contribution to the line performance by applying the relative spacing directions supplied below.

General Specifications

Frequency Range	DC-862 MHz		
Impedance (Ohms)	50		
Max. Power	According to line size		
Materials	Outer Conductor	Aluminium or Copper	
	Inner Conductor	Copper	
Temperature Range	-10° to + 50°		



Conductors Models

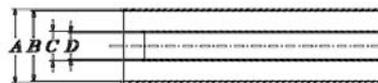
LINE SIZE	CONDUCTOR	MATERIAL	REFERENCE
1 5/8"	Inner	Copper	1123105800
1 5/8"	Outer	Copper	1123114100
1 5/8"	Outer	Aluminium	1253105800
3 1/8"	Inner	Copper	1123111800
3 1/8"	Outer	Copper	1123119900
3 1/8"	Outer	Aluminium	1253109000
43/98	Inner	Copper	1123114600
43/98	Outer	Copper	1123130000
43/98	Outer	Aluminium	1253110800
4 1/2"	Inner	Copper	1123114120
4 1/2"	Outer	Aluminium	1253111300
6 1/8"	Inner	Copper	1123119450
6 1/8"	Outer	Aluminium	1253112100
9 3/16"	Inner	Copper	1123130100
9 3/16"	Outer	Aluminium	1253111700



Conductors Sizes

MODEL	A	B	C	D
1 5/8"	41.3	38.8	16.8	14.9
3 1/8"	79.4	76.9	33.4	31.2
43/98	101.0	98.0	42.6	39.6
4 1/2"	106.0	103.0	44.8	42.8
6 1/8"	155.6	151.9	66.0	64.0
9 3/16"	238.0	229.0	99.3	97.4

All sizes expressed in mm



[PREVIOUS](#)

[INDEX](#)

[PREVIOUS](#)

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax: 34 91 876 07 09
E_mail : broadcast_comercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com

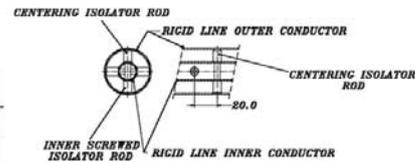
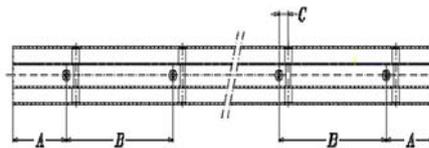


RIGID LINES

Crossed Isolators

LINE SIZE	MODEL	A	B	C (VHF)	C (UHF)
1 5/8"	LR22-090	350	1200	20	$\lambda/4$
3 1/8"	LR24-090	500	1800	20	$\lambda/4$
43/98	LR09-090	500	2000	20	$\lambda/4$
4 1/2"	LR30-090	500	2000	20	$\lambda/4$

All sizes expressed in mm. Evaluate $\lambda/4$ to the central frequency of the working channel or bandwidth.



NOTES:
1- INNER CONDUCTOR HAS TO BE DRILLED WITH THE TOOL COMPOSED BY THE PIECES CQ 3035 063 0 AND CQ 3036 064 0

PREVIOUS

INDEX

NEXT

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax : 34 91 876 07 09
E_mail : broadcast-commercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com



3.6 Conectores



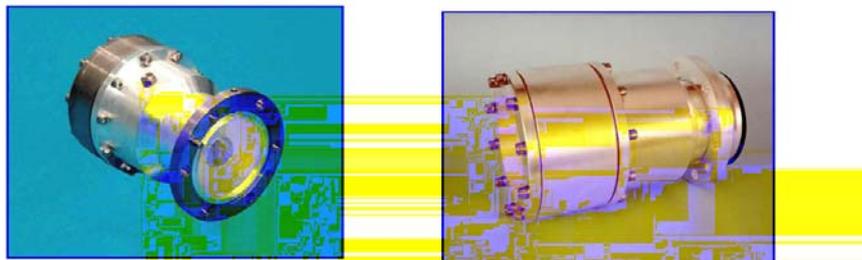
CONNECTORS FOR COAXIAL CABLES

RYMSA offers an extensive line of connectors for most flexible coaxial cables available in the market. The connectors are designed to guarantee the integrity of the system operating under most extreme atmospheric conditions, ensuring very long lasting weatherproofing without using additional means.

Each and every of the connectors designed by RYMSA is put through our current environmental, DC peak and weatherproofing tests. Besides, a special importance is given to the VSWR tests to verify that the design provides a minimum impedance mismatching between a sample of the corresponding cable and the connector.

General Specifications

Impedance (Ohms)	50	
Frequency range and bandwidth	DC – 860 MHz	
Max. Power	According to line size	
Materials	Outer Conductor	Bronze or brass
	Inner Conductor	Silver Plated brass
	Isolators	PTFe
	Contacts	Copper-Beryllium
	O-rings	Silicon
	Finishing	White Bronze
Screws	Stainless Steel	
Temperature Range	-10° to + 50°	



[PREVIOUS](#)

[INDEX](#)

[NEXT](#)

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax: 34 91 876 07 09
E-mail : broadcast-commercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com



CONNECTORS FOR COAXIAL CABLES

Models

CODE	SIZE	FLANGE	CABLE SIZE	CABLE DIELECTRIC	PRESSURIZATION
CN31-202	N	Male	1/4"	Foam	-----
CN31-204	N	Male	1/2"	Foam	-----
CN31-207	N	Male	7/8"	Foam	-----
CN00-202	7/16	Male	1/4"	Foam	-----
CN01-504	7/16	Male	1/2"	Foam	-----
CN01-207	7/16	Male	7/8"	Foam	-----
CN01-603	7/16	Male	3/8"	Air	Gas barrier
CN01-405	7/16	Male	5/8"	Air	Gas pass
CN01-305	7/16	Male	5/8"	Air	Gas barrier
CN01-404	7/16	Male	7/8"	Air	Gas pass
CN01-307	7/16	Male	7/8"	Air	Gas barrier
CN01-413	7/16	Male	1 5/8"	Air	Gas pass
CN03-207	13/30	Male	7/8"	Foam	-----
CN03-405	13/30	Male	5/8"	Air	Gas pass
CN03-407	13/30	Male	7/8"	Air	Gas pass
CN03-409	13/30	Male	1 1/8"	Air	Gas pass
CN03-313	13/30	Male	1 5/8"	Air	Gas barrier
CN20-407	7/8"	Female	7/8"	Air	Gas pass
CN20-413	7/8"	Female	1 5/8"	Air	Gas pass
CN22-207	1 5/8"	Female	7/8"	Foam	-----
CN22-407	1 5/8"	Female	7/8"	Air	Gas pass
CN22-607	1 5/8"	Female	7/8"	Air	Gas barrier
CN22-413	1 5/8"	Female	1 5/8"	Air	Gas pass
CN22-313	1 5/8"	Female	1 5/8"	Air	Gas barrier
CN24-425	3 1/8"	Female	3 1/8"	Air	Gas pass
CN24-325	3 1/8"	Female	3 1/8"	Air	Gas barrier
CN24-433	3 1/8"	Female	4 1/8"	Air	Gas pass
CN26-440	6 1/8"	Female	5"	Air	Gas pass
CN26-340	6 1/8"	Female	5"	Air	Gas barrier
CN26-349	6 1/8"	Female	6 1/8"	Air	Gas barrier

Other models not displayed in this table are available under request



[PREVIOUS](#)

[INDEX](#)

[NEXT](#)

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax : 34 91 876 07 09
E-mail : broadcast.comercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com



3.7 Filtros y combinadores



UHF Analogue - Digital Channel Combiner

Typical Power: 5 KW (Analogue) + 500 W (DTV)

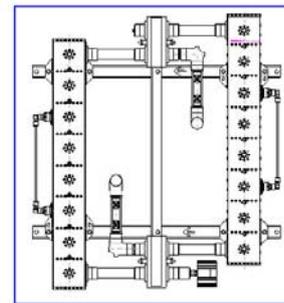
Constant Impedance Diplexer

Allowing critical mask for DVB

Model: DVC1-002

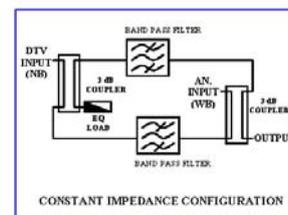
Electrical Specifications

Frequency Range	470 – 862 MHz
Type	Constant Impedance
Impedance (Ohms)	50
Order of the band-pass filter	8 coaxial cavities with feedback
Minimum frequency spacing	Adjacent
Max. Power Analogue input (WB)	5 KW nominal
Max. Power DTV input (NB)	500 W RMS
Input & Output connectors	Unflanged male 1 5/8"
Channel Bandwidth	8 MHz
DTV VSWR	< 1.15:1
Analogue VSWR	< 1.08:1
DTV Transmission response	
f_0	< 0.8 dB
$f_0 \pm 3.805$ MHz	< 2.4 dB
$f_0 \pm 4.2$ MHz	> 10 dB
$f_0 \pm 6$ MHz	> 26 dB
$f_0 \pm 12$ MHz	> 50 dB
Analogue Insertion loss	< 0.2 dB
Isolation DTV to Analogue	> 30 dB
Isolation Analogue to DTV	> 40 dB
DTV Group delay	± 340 ns



Mechanical & Environmental Specifications

Dimensions	1100 x 1000 x 300	
Materials	Outer Conductor	Copper (filters) Aluminium and Brass (rest)
	Inner Conductor	Copper and Silver Plated Brass
	Tuning elements	Silver plated Brass
	Isolators	PTFe
	Contacts	Copper-Beryllium
	Finishing	Alodine plating and long lasting black paint
	Screws	Stainless Steel
Temperature Range	-10° to + 50°	



Optional accessories

DESCRIPTION

Female to male unflanged adapters at the output
Unflanged to flanged adapters at inputs and output

PREVIOUS

INDEX

NEXT

RYMSA will reserve the right to make any changes without notice.

Ctra Campo Real, Km 2,100
28500 Arganda del Rey
Madrid-Spain



Phone : 34 91 876 06 81
Fax : 34 91 876 07 09
E-mail : broadcast_commercial@rymsa.com
Web site : www.rymsa.com

NOTA.- La utilización en la ejecución del proyecto de otro equipamiento diferente al previsto en la elaboración del proyecto, y que en todo caso deberá cumplir las características técnicas contempladas en el proyecto, requerirá la presentación a la Administración General del Estado de toda la documentación pertinente antes del reconocimiento técnico de las instalaciones.



3.8 Codificadores



E42-SX_{MK2}

Stat Mux Advanced Broadcast DVB ASI Encoder

General

Stat-Mux Performance Standard Definition DVB MPEG Real-Time Encoder, ideal for any Broadcast & professional application such Broadband DSL/Fibre, Cable, Satellite, Digital Terrestrial or Distribution, with benefits as outstanding picture quality, MULTI-PASS encoding, HD ultra-advanced vector motion estimation, lower bandwidth consumption and VBR (variable bitrate) to maximize the quantity of TV services per transmission channel, ultimate technology and lower cost-per-channel .

The unit comes standard with SDI EMBEDDED and professional composite video in, VBI Teletext support, 4 EMBEDDED / Analog / Digital AES Balanced audio in (4 channels as 2 stereo) over Canon XLR professional connectors, aux serial data channel input for custom and remote control data transmission, built-in PSI-SI DVB descriptors and tables generator including Service and Provider names management plus NIT – TDT - EIT, IP streaming out 10/100 bt for multicast and unicast operations, outstanding PCR precision for perfect decoding on every set top box even after multiple hops, extensive remote control via Ethernet TCP-IP with provided NMS application CDROM, and more.

This unit is the next-level choice ideal for today's most demanding high performance Broadcast applications where outstanding picture quality, completeness management, and very low bitrate consumption are wanted, at the fraction of competitors cost.

Standard Features

- High-End Extended Software Features and controls
- SDI EMBEDDED and analogue composite PAL/NTSC VIDEO input
- Embedded audio extraction from SDI (two stereo)
- SDI Automatic cable equalization with clock / data recovery
- 4 Audio Channel (2 stereo) SDI EMBEDDED + Analog / AES-EBU over Full-Size Pro Canon XLR connectors
- High Performance Statistical Multiplexing Mode – Reduce bitrate and negotiate with ASI MX10 Multiplexer
- 10/100 IPI streaming unicast / Multicast output (10/1000) – compatible with any ip network and IP set top box
- High Performance professional grade composite video TBC/AGC/DNR noise reduction
- Advanced PSI-SI descriptors and Tables management plus NIT – EIT – TDT
- Two ASI bnc outputs
- Extensive TCP-IP NMS Remote Control with supplied NMS CD-ROM (Included)
- High Performance 4:2 :0 MPEG-2 MP@ML video compression from 0.25 to 8 Mbit/s stat mux
- Exclusive Multi-Pass Multi-Layer Encoding for Excellent picture quality with very lower bitrate consumption
- Auto I-Frame alignment for pre-encoded video sources
- VBR (variable bit-rate) encoding mode
- Advanced "Perfect Picture" vector motion estimation
- HQ Frame Synchronizer
- Programmable Variable GOP Structures
- Teletext VBI encoding
- Closed Caption Support
- Film Mode Detection (3:2 pulldown)
- 4:3 and 16:9 modes
- MPEG-1 Layer II audio encoding
- DVB PSI/SI tables generator (with Service & Provider Names PSI management)
- RS-232 / RS-422 low/ high speed data inputs
- Outstanding ASI Jitter performances lower than 10nanosec.
- High precision Fine-Adjustable output payload
- Multiple User preset memories
- Complete control via front panel Keyboard and display without requiring a computer
- Three internal option slots

Your Benefits

- **Configurable & price-winning**
Best quality and performances with the I/O you need
- **Outstanding picture Quality**
Advanced pre-processing and multi-pass compression catch your viewers with next-gen flawless picture quality
- **More Channels/Same Bandwidth**
Extreme performances to use lowest-bitrate per encoder and push more and more Channels to the same bandwidth
- **Best Price per Channel**
Last-generation HD/SD chips brings you Highest Quality and efficiency at lower price

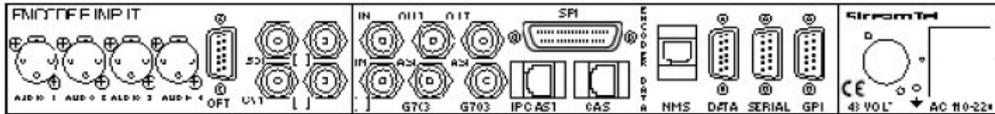
Highlights

- 1U Rack Broadcast Encoder
- Composite in (SDI embed. opt)
- Teletext and VBI
- 2 full-size XLR Audio channels (Expandable to 4 or 8 also digital)
- Multi Dolby AC3 - (option)
- Video up to 8 Megabit/s 4:2:0
- Dynamic PSI/SI management
- "Perfect Picture" motion estim.
- Stat-Mux control - (option)
- Multi-Pass HQ VBR Encoding
- Choice of G.703 outs - (option)
- TCP & Serial Remote Control
- Windows Software CD included



E42-SX_{MK2}

Connector Panel



PLEASE NOTE: installed connectors depends upon the installed features and the purchased encoder version

Technical Details

Inputs	<p>Video</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video formats: NTSC/PAL (SECAM option) • Digital Input: SDI with embedded audio (option) • Analog Inputs: 10 Bits Broadcast Composite • Analog Component input (option) • A/D resolution: 10-bit <p>Resolutions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertical: PAL-576, 288; NTSC- 480, 240 • Horizontal: 720, 704, 640, 544, 480, 368, 352 • Aspect Ratio: 16:9, 4:3 <p>Audio</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Analog Stereo pair input (4 mono as 2 stereo available if SDI is installed) selectable as : <ul style="list-style-type: none"> - Analog Balanced Full-Sized XLR connectors - AES/EBU (available if sdi option is installed) - SDI Embedded (available if sdi option is installed) 	<ul style="list-style-type: none"> • Additional 2 stereo inputs for total 4 stereo (option) • Audio mode: Stereo, joint stereo, single channel, dual channel • Dolby Digital AC-3 Pass-through (option) • Encoding Rate: up to 384 Kbps • Sampling Rates: 32K, 44.1K, 48K <p>Data Channel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Low/High speed Async / Sync aux data input (option) <p>ASI Cascading Input (option)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Built-in ASI Remultiplexer to cascade multiple units or to connect an incoming SPTS or MPTS ASI to multiplex with the local encoded or for local insertion operations
	<p>VBI</p> <ul style="list-style-type: none"> • WST World Standard Teletext (ETS300472) 625 • Nielson data AMOL I & AMOL II - 625 • Closed Captioning <p>Advanced Pre-Process.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advanced Digital Noise reduction • TBC, Frame Synchronizer • TripleMotion Estimation Technology 	<ul style="list-style-type: none"> • AFD Active Format Descriptor • VPS Video Programming Signal - 625 • WSS Wide Screen Signaling - 625 <ul style="list-style-type: none"> • Automatic Frame re-sizing • 3:2 Pull-Down (Telecine)
<p>Video Encoding</p> <p>MPEG-2 4:2:0 MP@ML</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0.268 to 8 Megabit/s 	<ul style="list-style-type: none"> • VBR/CBR operation mode • Low-delay mode in 4:2:0 • Statistical Multiplexing support (option) 	
<p>Audio Encoding</p> <ul style="list-style-type: none"> • MPEG Layer II Audio Compression • 1 Stereo pair (2 pairs if SDI option is installed) • Selectable Bitrate from 32Kb/s to 384Kb/s 	<p>Dolby Digital AC3 ® (option)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selectable Bitrate from 56Kb/s to 640 Kb/s • Support for 5.1 pass-through, linear PCM, DTS digital pass-through ® (option) 	
<p>Outputs</p> <p>ASI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Two X ASI Copper BNC • Programmable Mux TS out Payload up to 50 Mbit/s <p>Telecom G.703 (option)</p> <ul style="list-style-type: none"> • G703 BNC with unframed E1, E2, E3, DS3 • 188 bit / 204 bit FEC 	<p>Telecom ATM (option)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electrical interface for E3 / DS3 • Optical interface for STM1 / OC3 / STM4 / OC12 	
<p>Features</p> <ul style="list-style-type: none"> • Local Control via LCD and Keyboard • Remote control Via TCP-IP & Serial interface • Windows NMS Remote Control Software INCLUDED • Signal Lost Auto-Switch (option) 	<ul style="list-style-type: none"> • Logo Insertion (option) • DVB BISS-1 / E scrambling (option) • Pre-programmed Setups • Configurable Hot alarm relay (GPI) • SW upgrade via RS-232 and Ethernet (TCP/IP) 	
<p>Physical and Power</p> <p>Dimensions (H x D x H)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 44.5 x 442.5 x 500 mm (1RU x 17.5" x 20") <p>Weight</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10.4 Kg 	<p>Power Input</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90 - 260 Vac 50/60 Hz • 48 Volt (option) <p>Consumption</p> <ul style="list-style-type: none"> • 76W standard configuration • 145W maximum depending from installed options 	
<p>Environm. Conditions</p> <p>Operating Temperature</p> <ul style="list-style-type: none"> • -10-C to 50-C (14-F to 122-F) 	<ul style="list-style-type: none"> • Humidity: 85% non-condensing • Vibration and shock: in accordance with MIL-STD-810D 	
<p>Compliance</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE marked in accordance with EN 50082-1and EN 55022, Class B, FCC 	<p>Safety</p> <ul style="list-style-type: none"> • In accordance with EN 60950 	



E42-SX_{MK2}

Application Example

Stand Alone Video / Audio to ASI DVB C/S/T or Telco G703 Encoding



Multi-Channel Video / Audio to ASI DVB C/S/T or Telco G703 Encoding





E42-SX_{MK2}

Ordering Information

Versions

E42-SX MK2

Options

ASI IN	Adds one ASI cascade IN to mux external ASI and encoder ASI without an external multiplexer Note: For IP / 4x E1 / E2 / E3-DS3 / in add also IP option Note: For IP in add also IP option
LWD	Adds LOW DELAY encoding mode for " LIVE " – 100 ms encoding delay performances
IP	Gigabit IPI streaming unicast / Multicast output (10/100/1000) – compatible with any ip network and IP set top box
4XE1	Add 4x E1 G.703 clear channel unframed outputs - 2 to 8 Megabit
E2	Add E2 G.703 clear channel unframed output - 8 Megabit
E3/DS3 CC	Add E3-DS3 selectable G.703 CLEAR CHANNEL unframed output - 34 / 45 Megabit
E3 ATM	E3/PDH, 34Mb/s, electrical AAL1 AAL5
DS3 ATM	DS3/PDH, 45 Mb/s, electrical AAL1 AAL5
STM1 ELE	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet output - 155 Megabit – Electrical - AAL1 AAL5
STM1 UTP	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet output - 155 Megabit – UTP - AAL1 AAL5
STM1 FMM	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet output - 155 Megabit – Optical Multi Mode
STM1 FSM15	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet out,155Mb/s, optical singlemode, short haul, <15km AAL1 AAL5
STM1 FSM40	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet out,155Mb/s, optical singlemode, LR1, <40km AAL1 AAL5
STM1 FSM80	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet out,155Mb/s, optical singlemode, LR2, <80km AAL1 AAL5
CG	Adds Static Logo generator
DNR	Adds High Performance professional grade video DNR noise reduction This option improve picture quality and filter-out unwanted noise
8AUD	Adds Additional audio option cards to support for up to 4 stereo pairs (8 channels)
AC3	Adds Dolby Digital® (AC-3) 5.1 channel pass-through
DE	Adds Dolby® E pass-through
DBENC	Adds Dolby Digital® (AC-3) two channel encoding
DTS	Adds DTS (Digital Theatre Sound) pass-through
RAS	Adds RAS scrambling for secure transmissions
BISS	Adds BISS mode 0, 1 & E Scrambling
SMPTE310	Adds SMPTE310 output interface to drive 8VSB Transmitters in ATSC applications
OPTOASI	Adds ASI optical output
422	Adds MPEG-2 422P@ML Contribution grade compression profile – @ 15 Mbit/s
YUV	Adds Analog Component Video Input
48V	Adds redundant power supply with one AC 90-240 VAC input + one 48 Volt DC input



3.9 Multiplexador



ASI-MXD



Stat-Mux Advanced Broadcast DVB ASI ReMultiplexer

General

10 inputs/ 3 outputs Advanced Broadcast ASI DVB Statistical ReMultiplexer, front panel and NMS/WEB remote management, PSI-SI, Ghost Servicing, Remapping, Restamping, ADD/DROP, advanced stat-mux, simulcrypt, ip streaming out, MPE data encapsulation, MHP injection, radio service creation, etc.

The ASI MX10 is the most complete ASI remultiplexer today on the market performing advanced features as automated & manual ADD/DROP of available service from the inputs to the output, detailed PSI-SI editing & restamping, complete PID management, ECM EMM and private data total compatibility, Ghost Service creation as radio services from encoder's secondary audio channels, support of simultaneous multiple simulcrypt CAS servers, PSI-SI injection from external sources, MHP Carousel data injection, MPE data injection from TCP-IP input port as from data servers or streaming servers or the internet, and many more, with simultaneous output on TCP-IP and triple ASI BNC outs.

Standard Features

- 10 MPTS-SPTS DVB ASI copper Inputs (bnc) 188/204 formats
- 3 DVB ASI copper outputs (bnc) 188/204 format
- 1 DVB ASI redundancy input (N+1)
- 1 DVB ASI Multiplexer Redundancy input (Mux+1)
- Output rate >100 Mbit/s
- Also TCP-IP streaming out port for DVB over IPI multicast/unicast app. Compatible with any IPI STB or software
- Outstanding ASI de-jittering on all inputs for excellent PCR precision and density
- Advanced Statistical Multiplexing with full interaction with StreamTel's Stat-Mux encoders
- Performs Hi-End Statistical Multiplexing without requiring external controllers or computers
- Advanced Re-multiplexing with pid collision automated management
- Total control over channels ADD/DROP with restamping
- Advanced PSI-SI generator
- Total compatibility with anyEMMECM/DVB descriptors/Tables/private and custom data
- Ghost service manager to create new services as RADIO CHANNELS from existing inputs/components
- MHP carousel injection with service remapping onto any tv service
- Ability to inject any data or service from any input
- MPE dvb data capture from the tcp-ip RJ45 data port for data or streaming over dvb encapsulation
- Total simulcrypt compatibility to connect even multiple different CAS server for conditional access scrambling
- ALL-Features and specs to support any broadcast and mission-critical 24/7/365 application
- Compatible with any encoder, IRD receiver, Server, dvb source.
- Ethernet 10/100BaseT port for control and management
- 4x internal expansion slots
- High precision Fine-Adjustable output payload
- Multiple User preset memories
- Complete control via front panel Keyboard and display without requiring a computer
- Complete remote control via NMS / WEB browser included
- Three internal option slots
- Low power consumption

Your Benefits

- **Full-Featured**
Ultimate technology to bring you all the Mux and Re-Mux features in a 1U compact unit.
- **Total Reliability**
State-of-the-art electronic design for 7/365 operations in both standard and mission-critical applications.
- **Total Control**
Most advanced features to control any service, PID, name, table, conditional access, from local or remote NMS.
- **Best Price on the Market**
Top-class features and best performances in a price-winning package.

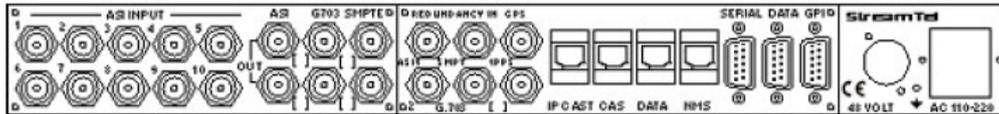
Highlights

- 1U Rack ASI DVB Re-Multiplexer
- Statistical Multiplexing (option)
- Advanced Re-multiplexing
- 4 to 10 ASI BNC inputs
- PID Filtering
- PID Re-Mapping
- Multiple Units cascading
- Multiple ASI out
- IP Streaming out (option)
- Symulcrypt port for C.A. Conditional Access (option)
- Hot/Backup operation
- Choice of ASI/G703/ATM/ outs
- Best Price on the Market



ASI-MXD

Connector Panel



PLEASE NOTE: installed connectors depends upon the installed features and the purchased encoder version

Technical Details

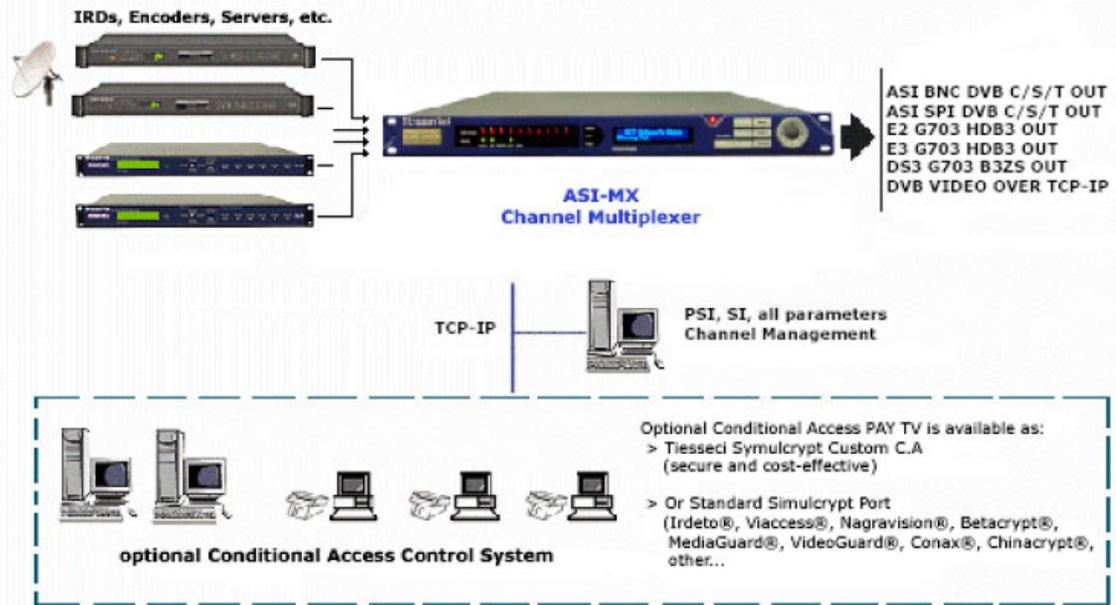
Inputs	<ul style="list-style-type: none"> DVB-ASI: 4 to 10 inputs Interface: Copper TS bit rate: Up to 120 Mbps 	<ul style="list-style-type: none"> BitRate Transcoder Interface (optional)
Outputs	<ul style="list-style-type: none"> Variable Output Rate DVB-ASI: Dual output Interface: Copper TS bit rate (unscrambled): Up to 190 Mbps TS bit rate (Scrambled): Up to 78 Mbps IP Streaming: <ul style="list-style-type: none"> Interface: RJ45 100BT Multicast + Unicast DVB over IP 	<ul style="list-style-type: none"> Telecom HDB3 (optional) <ul style="list-style-type: none"> Interface: G703 HDB3 BNC Unframed PDH Data rates: E2 - E3 - DS3 G703 TS packet format: 188/204 bytes FEC (optional): DVB-C FEC Telecom B3ZS - ATM (optional) <ul style="list-style-type: none"> Interface: ATM AAL-1 B3ZS BNC Unframed PDH Data rates: DS3, E3 G703
Processing	<ul style="list-style-type: none"> Re-Multiplexing (all input) <ul style="list-style-type: none"> Service level Component level Statistical Multiplexing (option) 	<ul style="list-style-type: none"> TS Processing <ul style="list-style-type: none"> PID Remapping PCR Restamping PSI/SI DVB Table Processing and Injection PSI/SI Generator Support for DVB Table editing and EPG insertion
Conditional Access	<ul style="list-style-type: none"> StreamCas® (option) StreamTel C.A. solution with smart cards and c.i. Multi-channel BISS scrambling (option) 	<ul style="list-style-type: none"> Simulcrypt (option) <ul style="list-style-type: none"> Interface: 100BaseT, ASI CAS: Irdeto®, Viaccess®, Nagravision®, BetaCrypt®, MediaGuard®, VideoGuard®, Conax®, ChinaCrypt®, others...
Features	<ul style="list-style-type: none"> Local Control via LCD and Keyboard Remote control Via SNMP, WEB & Serial interface NMS Remote Control Software INCLUDED Signal Lost Auto-Switch (option) 	<ul style="list-style-type: none"> Configurable Hot alarm relay (GPI) SW upgrade via RS-232 and Ethernet (TCP/IP)
Physical and Power	<p>Dimensions (H x D x H)</p> <ul style="list-style-type: none"> 44.5 x 442.5 x 500 mm (1RU x 17.5" x 20") <p>Weight</p> <ul style="list-style-type: none"> 10.4 Kg 	<p>Power Input</p> <ul style="list-style-type: none"> 90 - 280 Vac 50/60 Hz 48 Volt (option) <p>Consumption</p> <ul style="list-style-type: none"> 85W standard configuration 155W maximum depending from installed options
Environment Conditions	<p>Operating Temperature</p> <ul style="list-style-type: none"> -10°C to 50°C (14°F to 122°F) 	<ul style="list-style-type: none"> Humidity: 85% non-condensing Vibration and shock: in accordance with MIL-STD-810D
Compliance	<ul style="list-style-type: none"> CE marked in accordance with EN 50082-1 and EN 55022, Class B, FCC 	<p>Safety</p> <ul style="list-style-type: none"> in accordance with EN 60950



ASI-MXD

Application Example

ASI-MX Multiplexer Application Example





ASI-MXD

Ordering Information

Versions

ASI-MX10D	10 input + advanced statistical remultiplexing with integrated controller (no external pc required) + cas simulcrypt + Ethernet data insertion + 3 asi out + ip streaming out + Stat-Mux and remote control software + integrated N+1 encoder bnc change over input and controller + integrated multiplexer bnc-bnc redundancy changeover and controller
------------------	---

Options

E3/DS3 CC	Add E3-DS3 selectable G.703 CLEAR CHANNEL unframed output - 34 / 45 Megabit
E3 ATM	E3/PDH, 34Mb/s, electrical AAL1 AAL5
DS3 ATM	DS3/PDH, 45 Mb/s, electrical AAL1 AAL5
STM1 ELE	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet output - 155 Megabit – Electrical - AAL1 AAL5
STM1 UTP	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet output - 155 Megabit – UTP - AAL1 AAL5
STM1 FMM	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet output - 155 Megabit – Optical Multi Mode
STM1 FSM15	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet out,155Mb/s, optical singlemode, short haul, <15km AAL1 AAL5
STM1 FSM40	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet out,155Mb/s, optical singlemode, LR1, <40km AAL1 AAL5
STM1 FSM80	Add STM 1 (OC3) SDH/Sonet out,155Mb/s, optical singlemode, LR2, <80km AAL1 AAL5
RAS	Adds RAS scrambling for secure transmissions
BISS	Adds BISS mode 0, 1 & E Scrambling
SMPTE310	Adds SMPTE310 output interface to drive 8VSB Transmitters in ATSC applications
OPTOASI	Adds ASI optical output
48V	Adds redundant power supply with one AC 90-240 VAC input + one 48 Volt DC input



3.10 Convertidor ASI a G703



DTV-CONV



Universal ASI G703 IP
Network Adapter Frame

General

The DTV-CONV is an universal signal conversion and delivery frame designed to meet every single possible conversion, delivery and IP distribution request. The unit includes TWO conv-slots modules to install up to 8 different conversion interfaces

Some of the available network interfaces are ASI to E3/DS3 and E3/DS3 to ASI, which support 188 & 204 ASI formats, null-stuffing and auto-rating management, full duplex ASI to IP and IP to ASI encapsulator interface to deliver / receive MPTS/SPTS or SDI over IP networks in unicast or multicast modes, ASI to multi-aggregated E1 telecom lines adapter and E1 to ASI.

The ASI-IPStream interface can manage up to 3 ASI inputs with total demultiplex of available services, add/drop selection and assignment to IP multicast & unicast addresses for channel delivery to SET TOP BOX, Computers and any IPTV compliant receiver.

The board is equipped with one additional Gigabit IP input port to receive / remux / deliver again to IP (repeat) any existing IP stream. The ASHPStream interface fits on top of the CONV-SLOT module, as well as the others interfaces.

Applications

- IP Streaming Television
- ASI to E1 Conversion
- E1 to ASI Conversion
- ASI to G.703 Conversion
- G.703 to ASI Conversion
- ASI to IP FULL-DUPLEX conversion
- ASI to SPI parallel conversion
- SPI to ASI parallel conversion

Main Options

- ASI to E3/DS3 standard clear channel selectable converter with null-stuffing and auto-rating management.
- E3/DS3 to ASI selectable converter with null-stuffing total removal and auto-rating management.
- FULL-DUPLEX ASI to IP and IP to ASI encapsulator to deliver / receive MPTS / SPTS or SDI over IP Networks in unicast and multicast modes.
- ASI to IP unicast / multicast streamer for IPTV distribution applications.
- ASI DVB Serial to SPI parallel converter
- SPI parallel to ASI DVB Serial converter
- ASI to multi-aggregated E1 telecom lines adapter.
- Multi-aggregated E1 telecom lines to ASI adapter.
- One ASI input to FOUR ASI outputs distributor
- All this options fit on the CONV-SLOT module. 1 DTV-CONV unit can support up to 8 different interfaces mounted on 2 CONV-SLOT modules.

Your Benefits

- World-class reliability for high-quality services
State-of-the-art electronic design for 7/365 operations in both standard and mission-critical applications.
- Transform your current system into a digital one
Just 1U rack mount size to get all the features you need, transforming your standard Telecom line into a digital link.
- On the fly Configuration
The new Frontal Keypad and LCD Display helps you configure your unit on the fly.

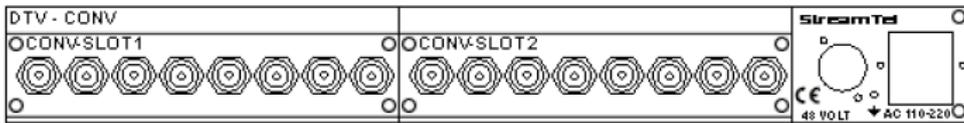
Highlights

- Up to 56 IP TV Channels Streaming
- 1U Rack ASI - G.703 - IP Network Adapter
- Delivers ASI SPTS / MPTS for total of 2 / 4 / 6 / 8 Megabit/s bitrates
- Up to 8 different interfaces
- E1, E3, DS3, SPI, IP adaption
- Transforms your current Telecom line into a digital link
- Front Management display and Keypad
- Adds precise null-stuffing to adapt variable rates
- Low power consumption
- Perfect for all Telecom Applications



DTV-CONV

Connector Panel



PLEASE NOTE: installed connectors depends upon the installed features and the purchased encoder version

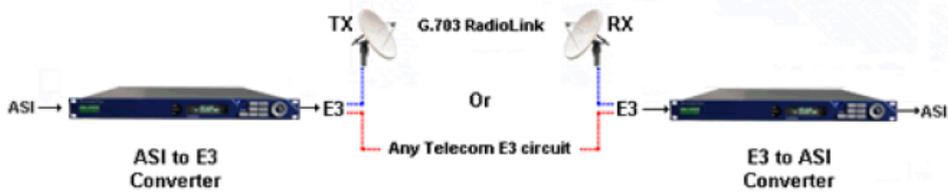
Technical Details

Inputs	<p>DVB-ASI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Up to 8 BNC per slot with active loop-through • Interface: Copper 	Inputs are not all available at the same time but depends from the selected model
Outputs	<p>DVB-ASI</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 BNC with active loop-through • Interface: Copper • TS bit rate: Up to 270 Mbps 	<p>DVB-ASI SPI</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 DB25 • Interface: Parallel • TS bit rate: Up to 270 Mbps <p>Outputs are not all available at the same time but depends from the selected model</p>
Physical and Power	<p>Dimensions</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1RU (19" rack) • 4.4 X 48.3 X 53cm • 1.75" X 19" X 21" • Weight: 7Kg 	<p>Power</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voltage 90-280 V AC, 50/60Hz • 48VDC (optional) • Power consumption: 30W Max
Environment	<p>Temperature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operating 0-50 C • Storage -40-70 C 	<ul style="list-style-type: none"> • Humidity: 85% non-condensing • Vibration and shock: in accordance with MIL-STD-810D
Compliance	<ul style="list-style-type: none"> • CE marked in accordance with EN 50082-1 and EN 55022, Class B, FCC 	<p>Safety</p> <ul style="list-style-type: none"> • in accordance with EN 60950

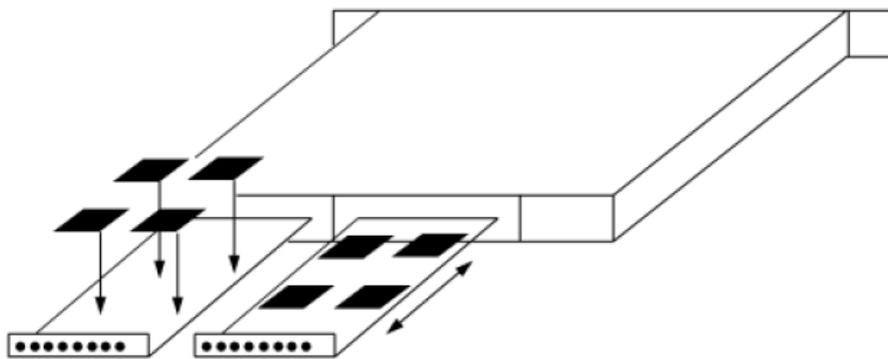


Application Example

ASI delivery over E3 G.703 application example



Up to 8 Different Network Adapters to fit the two internal slots





DTV-CONV

Ordering Information

Versions

DTV-CONV	1U Rack mount DVB universal signal conversion and delivery frame Includes TWO conv-slots modules to install up to 8 different conversion interfaces
----------	--

Options

ASI-G703	ASI to E3/DS3 standard clear channel selectable converter with null-stuffing and auto-rating management. Supports 188 & 204 ASI formats. Fits on top of CONV-SLOT module
G703-ASI	E3/DS3 to ASI selectable converter with null-stuffing total removal and auto-rating management. Supports 188 & 204 ASI formats. Fits on top of CONV-SLOT module
ASI-IP	FULL-DUPLEX ASI to IP and IP to ASI incapsulator to deliver / receive MPTS / SPTS or SDI over IP Networks in unicast and multicast modes. Complies with IPTV standards. Fits on top of CONV-SLOT module
ASHPSTREAM	ASI to IP unicast / multicast streamer for IPTV distribution applications. Manages up to 3 ASI inputs with total demultiplex of available services, add/drop selection and assignment to IP multicast & unicast addresses for channel by channel delivery to SET TOP BOX, Computers and any IPTV compliant receiver. The board is equipped with one additional Gigabit IP input port to receive / remux / deliver again to IP (repeat) any existing IP stream Fits on top of CONV-SLOT module
ASI-SPI	ASI DVB Serial to SPI parallel converter Fits on top of CONV-SLOT module
SPI-ASI	SPI parallel to ASI DVB Serial converter Fits on top of CONV-SLOT module
ASI-E1	ASI to multi-aggregated E1 telecom lines adapter. Delivers ASI SPTS / MPTS to 1 / 2 / 3 / 4 simultaneous E1 lines for total of 2 / 4 / 6 / 8 Megabit/s bitrates Fits on top of CONV-SLOT module
E1-ASI	Multi-aggregated E1 telecom lines to ASI adapter. Receives simultaneous E1 lines for total of 2 / 4 / 6 / 8 Megabit/s bitrates converting back to ASI SPTS / MPTS original stream Fits on top of CONV-SLOT module
ASI DST	One ASI input to FOUR ASI outputs distributor Fits on top of CONV-SLOT module
48V	Adds redundant power supply with one AC 90-240 VAC input + one 48 Volt DC input

© 2005 StreamTel Corporation - Reproduction in whole or in part without written permission is prohibited. All rights reserved.
Features, specifications, pricing are subject to change without notice.



Condiciones generales

Según establecen las “Normas básicas para la realización de proyectos técnicos de estaciones de radiodifusión (sonora y de televisión)”, apartado 1.1, publicadas por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, son aplicables al presente proyecto las siguientes disposiciones legales:

- a) *“En cualquier caso, con carácter previo al comienzo de la prestación del servicio, tanto en gestión directa como indirecta, será requisito indispensable la aprobación ... de los correspondientes proyectos o propuestas técnicas de las instalaciones y la inspección de las mismas ...”* (artículo 26.6 de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones).
- b) *“Con carácter previo al comienzo de la prestación de los servicios de radiodifusión sonora digital terrenal y de televisión digital terrenal, serán requisitos indispensables la aprobación ... de los proyectos y propuestas técnicas respecto de las instalaciones y la comprobación de que estas últimas se ajustan a la vigente normativa”* (disposición adicional cuadragésima cuarta, apartado 3, de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social).
- c) *“Los trabajos profesionales de ... proyectos, ya sean ejecutados, total o parcialmente, y las modificaciones de los mismos han de ser sometidos por sus colegiados autores al visado colegial cuando hayan de ser presentados a la Administración pública para obtener el correspondiente informe, aprobación, adjudicación, concesión, autorización, permiso, o licencia”* (artículo 16 del Estatuto del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, aprobado por Real Decreto 216/2002, de 8 de marzo)
- d) *“Con carácter previo a la utilización del dominio público radioeléctrico, se exigirá, preceptivamente, la inspección o el reconocimiento de las instalaciones con el fin de comprobar que se ajustan a las condiciones previamente autorizadas”* (artículo 45.4 de la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones).
- e) *“Los operadores que establezcan redes soporte de servicios de radiodifusión sonora y de televisión ... presentarán un estudio detallado, realizado por técnico competente, que indique los niveles*



de exposición radioeléctrica en áreas cercanas a sus instalaciones radioeléctricas en las que puedan permanecer habitualmente personas ... los mencionados niveles de exposición ... deberán cumplir los límites establecidos en el anexo II” (artículo 8 del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, de Reglamento sobre protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones y medidas de protección sanitaria).

- f) *“La presente ... se dicta en desarrollo y aplicación de lo dispuesto en ... el Real Decreto 1066/2001 ... y tiene por objeto regular las condiciones, contenido y formatos de los estudios y certificaciones a los que se hace referencia”* (apartado primero de la Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones).

Ver Nota²

Firmado:

(Nombre y apellidos del autor del proyecto)

Ingeniero de Telecomunicación

COLEGIADO N° 00000

² Dentro de las Condiciones Generales del Pliego de Condiciones se podrán incluir las Condiciones Generales de Contratación, según las cuales se deberá realizar la ejecución del proyecto por la empresa contratista.



4. ESTACIONES DE LA RED

Se detallan a continuación las características técnicas de cada una de las estaciones que constituyen la red de difusión.



5. PRESUPUESTOS

Se detalla el presupuesto general de ejecución material de la instalación de las tres estaciones, debidamente desglosado.

ESTACION	Descripción	€	€
ESTACION_A	Transmisor TDT 500 W doble excitador	115.858,00	
	Instalación del transmisor	6.900,00	
	Sistema radiante 4 paneles	6.566,00	
	Instalación del sistema radiante	4.100,00	
	Replanteo y puesta en marcha	700,00	
	Subtotal		
ESTACION_B	Reemisor TDT 5W	17.556,00	
	Instalación del reemisor	4.900,00	
	Sistema radiante 2 paneles	1.301,00	
	Instalación del sistema radiante	2.900,00	
	Replanteo y puesta en marcha	700,00	
	Subtotal		
ESTACION_C	Reemisor TDT 1W	17.556,00	
	Instalación del reemisor	4.900,00	
	Combinador TDT impedancia constante	929,00	
	Instalación del combinador	400,00	
	Replanteo y puesta en marcha	700,00	
	Subtotal		
CABECERA DE MULTIPLEXACIÓN	4 x Codificador MPEG-2	36.000,00	
	Multiplexador + Adaptador ASI a G703	44.000,00	
	Instalación	10.100,00	
	Replanteo y puesta en marcha	950,00	
	Subtotal		
TOTAL PROYECTO			277.016,00

El presupuesto de los materiales y su instalación asciende a un total de “CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS”.

EL PRECIO DE LOS 3 ENLACES DIGITALES ES EL MISMO QUE SE PONÍA PARA LOS 3 DIGITALES Y 2 ANALÓGICOS.

Firmado:

(Nombre y apellidos del autor del proyecto)

Ingeniero de Telecomunicación

Colegiado nº 00000



6. ANEXOS

6.1 ESTACION_A

Código de expediente	
Nombre de la estación	ESTACION_A
Tipo de estación	ER3
Tipo de sistema	TD
Clase de estación	BT
Identificador de la red de estaciones	LOC50

6.1.1 EMPLAZAMIENTO

Código de serie	4567STAA
Dirección/Tipo de vía	VP
Dirección/Nombre de la vía	
Dirección/Número portal	
Descripción de la situación	Colina Verde
Localidad	Localidad_2
Término municipal	Localidad_2
Provincia	Tarragona
Latitud	40N0325 ³
Longitud	00E4451
Cota	406
Emplazamiento compartido	NO

6.1.2 FRECUENCIA

Valor de la frecuencia	
Unidad de la frecuencia	
Bloque de frecuencias	
Canal radioeléctrico	50
Número de programas	4
Desplazamiento de portadoras	0
Red sincronizada	SI
Denom. de emisión. Anchura de banda necesaria	8M00
Denom. de emisión. Tipo de modulación	X
Denom. de emisión. Naturaleza de la señal	7
Denom. de emisión. Tipo de información	F
Denom. de emisión. Detalle señal o señales	X
Denom. de emisión. Naturaleza multiplexaje	F
Modulación de las portadoras	C2
Número de portadoras e intervalo de guarda	H

³ Nota: Todas las coordenadas que aparecen en este proyecto técnico son ficticias.



6.1.3 TRANSMISOR

Horario normal de funcionamiento del transmisor	00002359
Estabilidad del transmisor	P
Retardo temporal de sincronismo	0
Potencia nominal máxima del equipo transmisor. Unidad	W
Potencia nominal máxima del equipo transmisor. Valor	500
Potencia de salida autorizada del equipo. Unidad	W
Potencia de salida autorizada del equipo. Valor	470
Pérdidas en líneas de alimentación	2,47
Potencia Radiada. Tipo	D
Potencia Radiada. Unidad	K
Potencia radiada máxima. Valor	3,999
Potencia radiada nocturna. Valor	
Frecuencia de recepción en repetidores. Valor	
Frecuencia de recepción repetidores. Unidad	
Bloque de recepción en repetidores	
Canal de recepción en repetidores	

6.1.4 CÁLCULO DE LA POTENCIA RADIADA

6.1.4.1 Cálculo de las pérdidas

Elemento	Ud.	L (dB/100m)	L (dB)
Cable 1/2" cellflex	4 m	5,950	0,238
Distribuidor	1	0,180	0,180
Cable 1 5/8" cellflex	60 m	2,010	1,206
Filtro	1	0,800	0,800
Línea rígida 1 5/8"	3 m	1,630	0,049
Pérdidas Totales			2,47

6.1.4.2 Cálculo de la potencia radiada máxima

Potencia transmisor		Ganancia	Pérdidas	PRA	
W	dBW	(dBd)	(dB)	kW	dBW
470	26,72	11,77	2,47	3,999	36,02

Transmisor de potencia nominal 500W, ajustado a 470 W.



6.1.5 SISTEMA RADIANTE

Panel unitario. Descripción	Panel 4 dipolos Polarización horizontal Ganancia unitaria 10,85 dBi
Panel unitario. Marca	RYMSA
Panel unitario. Modelo	AT250-01
Sistema radiante. Número de paneles	4 paneles
Sistema radiante. Descripción	2 paneles a 80°; 2 paneles a 170°
Sección de la torre	Cuadrada, de 600 mm

6.1.5.1 Parámetros del sistema radiante

Directividad de la antena	D
Ángulo de elevación	0,0°
Número de elementos	4
Polarización	H
Tipo de ganancia	D
Valor de la ganancia máxima de la antena	11,77
Altura física del mástil	48
Altura del centro eléctrico de la antena	42
Altura efectiva máxima de la antena. Valor	195
Alturas efectivas cada 10 grados	Ver apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Diagrama de atenuación	Ver apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Apertura vertical del haz	10,0

6.1.5.2 Alturas efectivas

Acimut (°)	Heff (m)
0	14
10	4
20	26
30	38
40	170
50	156
60	105
70	120
80	28
90	100
100	171
110	85

Acimut (°)	Heff (m)
180	15
190	138
200	170
210	40
220	173
230	93
240	112
250	2
260	84
270	156
280	98
290	3



120	125
130	16
140	51
150	195
160	66
170	133

300	195
310	111
320	44
330	161
340	87
350	98

6.1.5.3 Diagrama de atenuación

Acimut (°)	Atenuación (dB)	Tipo Acimut	Num. Sector
0	26	R	0
10	14	R	0
20	10	R	0
30	8	R	0
40	5	R	0
49	3	SI	0
60	1	R	0
70	0	R	0
80	0	SC	1
90	1	R	0
100	2	R	0
110	1	R	0
120	0	R	0
130	0	R	0
140	1	R	0
150	2	R	1
160	1	R	0
170	0	R	0

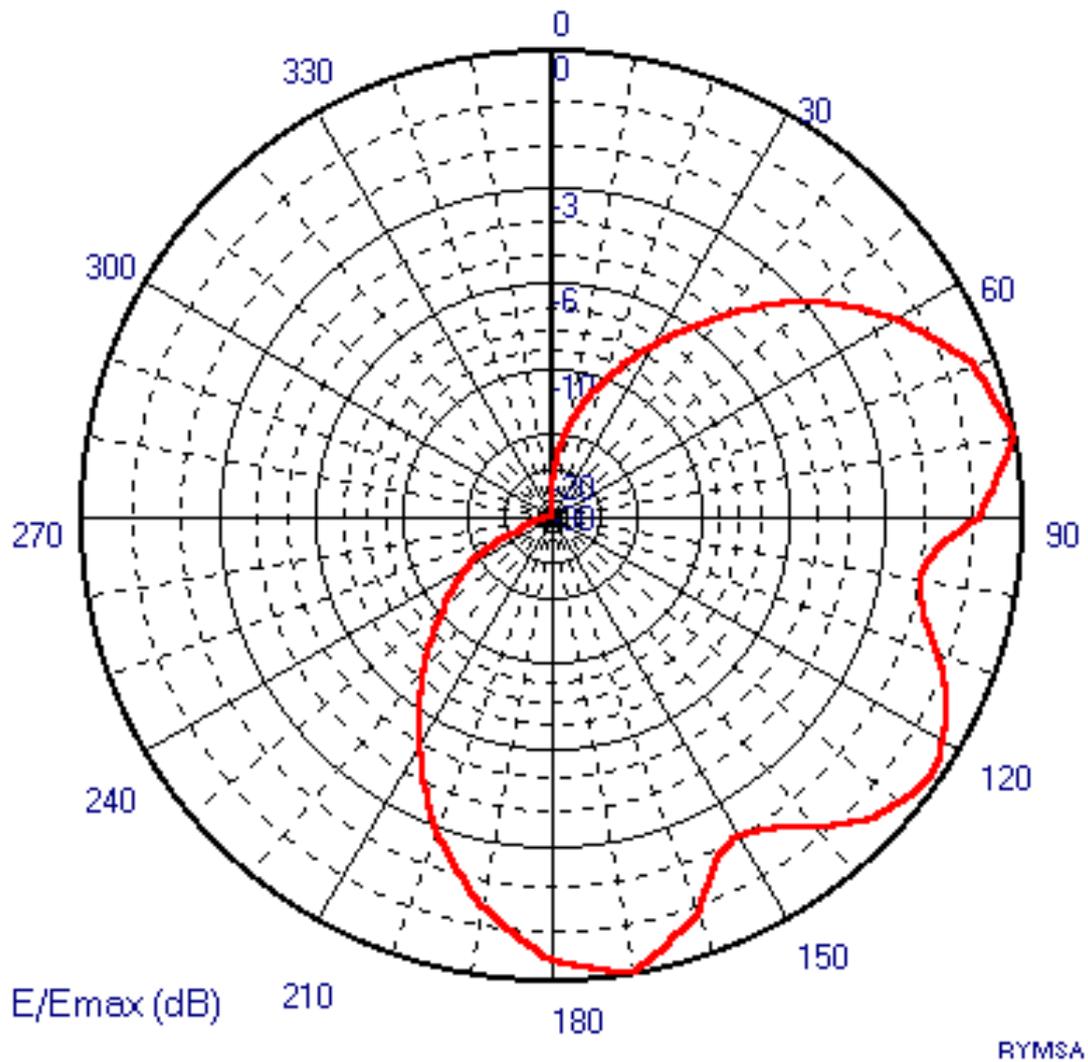
Acimut (°)	Atenuación (dB)	Tipo Acimut	Num. Sector
180	0	R	0
190	1	R	0
201	3	SF	1
210	5	R	0
220	8	R	0
230	10	R	0
240	14	R	0
250	26	R	0
260	30	R	0
270	30	R	0
280	30	R	0
290	30	R	0
300	30	R	0
310	30	R	0
320	30	R	0
330	30	R	0
340	30	R	0
350	30	R	0

Se adjuntan diagramas de radiación horizontal en la inclinación de máxima ganancia y verticales en las direcciones de radiación.



ESTACION_A

Frecuencia: 706 MHz
Inclinación: 0°
Ganancia: 11,77 dBd





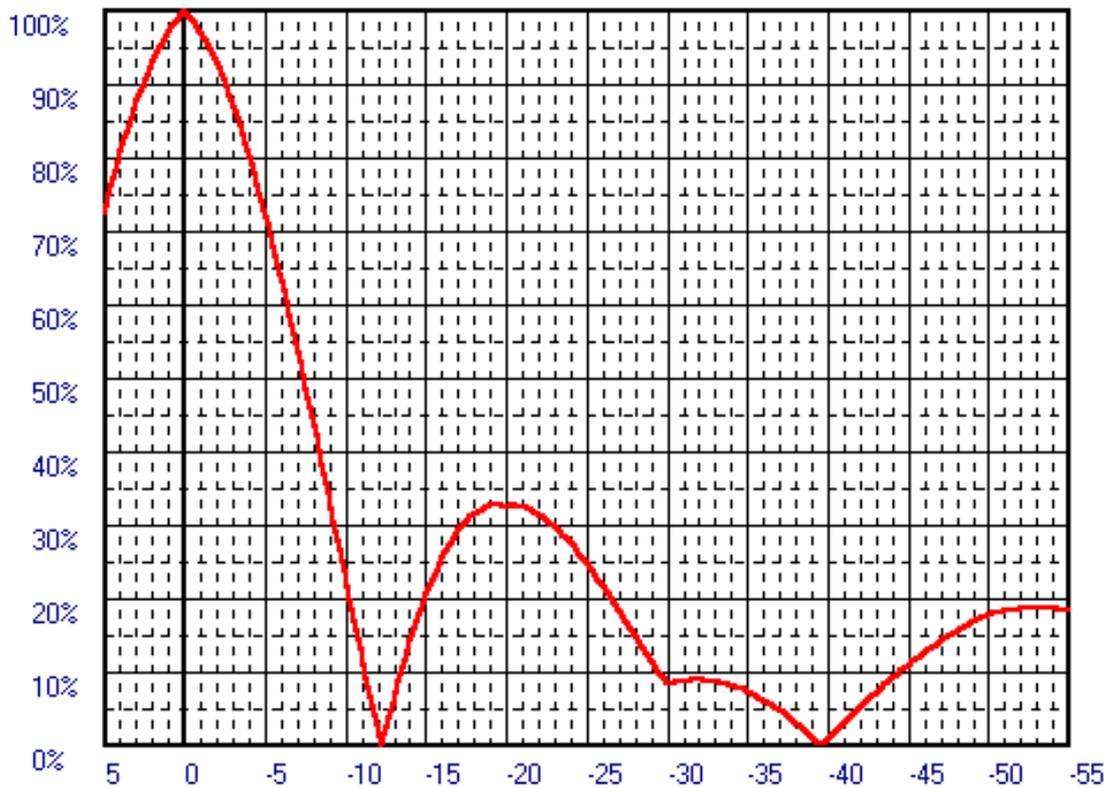
ESTACION_A

Frecuencia: 706 MHz

Acimut: 80 °

Ganancia: 11,77 dBd

E/E_{max}



RYMSA



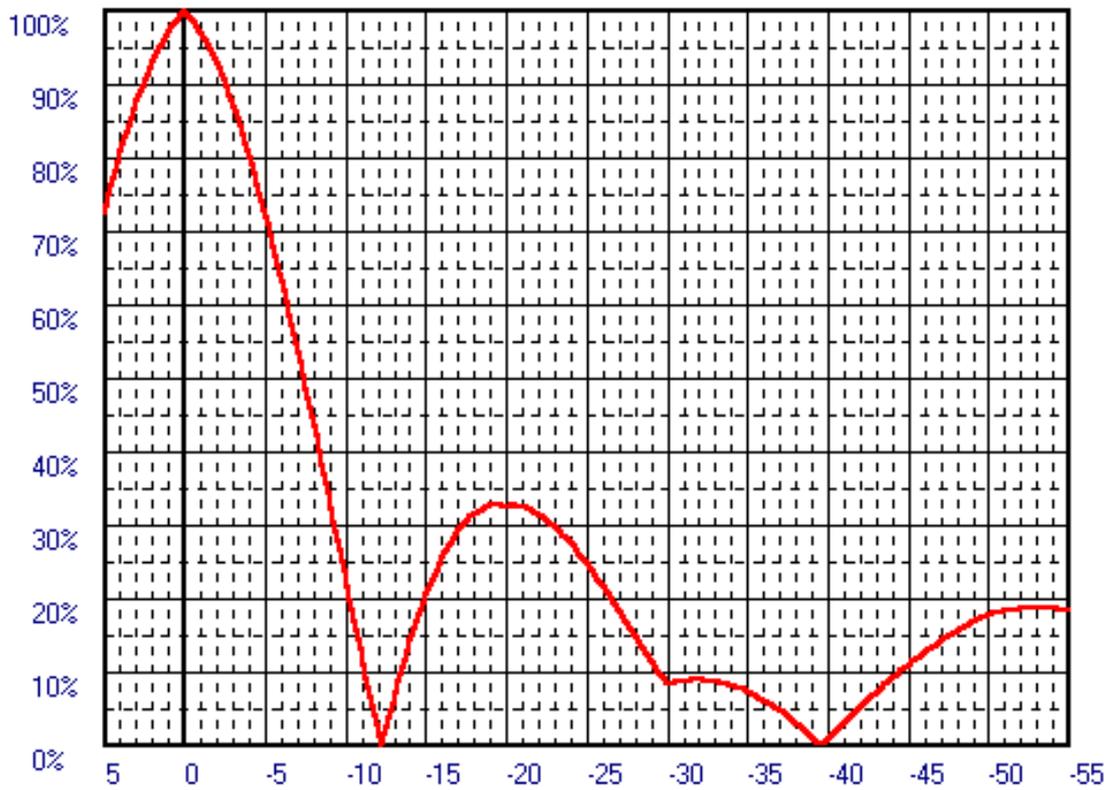
ESTACION_A

Frecuencia: 706 MHz

Acimut: 170 °

Ganancia: 11,77 dBd

E/E_{max}



RYMSA



6.1.6 SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

En cumplimiento de normativa vigente sobre servidumbres aeronáuticas, se adjunta informe favorable de la torre de ESTACION_A, emitido por la Dirección General de Aviación Civil.

<Insertar Informe favorable Aviación Civil>

6.1.7 PROTECCIÓN RADIOELÉCTRICA

El centro emisor se encuadra dentro de la tipología ER3 (Estaciones radioeléctricas ubicadas en suelo no urbano, con potencia isotrópica radiada superior a 10W, en cuyo entorno existen áreas en las que pueden permanecer habitualmente personas). La zona más cercana de presencia habitual de personas es un campo de tiro que se encuentra ubicado a 30 metros del centro transmisor.

Esta tipología exige incluir en el proyecto técnico el estudio de niveles de exposición a que se refiere la orden CTE/23/2002, de 11 de Enero, de desarrollo del RD 1066/2001, de 28 de Septiembre, tal y como se realiza en el apartado 6.4 del presente ANEXO al proyecto técnico.



6.1.8 FICHA ESTACIÓN

CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS Y GEOGRÁFICAS PARA ESTACIONES DE TELEVISION DIGITAL TERRESTRE

1.- Nombre: ESTACION_A	2.- Denominación de la emisión: 8M00X7FXF
------------------------	---

3.- Provincia: Tarragona	4.- Longitud: 00E4451	5.- Latitud: 40N0325	6.- Cota (m): 406
--------------------------	-----------------------	----------------------	-------------------

7.- Canal	50
8.- Frecuencia central (MHz)	706
9.- Desplazamiento (Hz)	
10.- Tipo de desplazamiento	

11.- Sistema de emisión: COFDM	12.- Número de portadoras: 7651	13.- Intervalo de guarda (µs): 224
--------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

14.- Retardo relativo (µs): 0	15.- Polarización: horizontal
-------------------------------	-------------------------------

16.- Angulo elevación H (°): 0,00	17.- Angulo elevación V (°):	18.- Altura antena (m): 42
-----------------------------------	------------------------------	----------------------------

19.- PRA máx. H (kW): 3,999	20.- PRA máx. V (kW):	21.- Directividad (dBd): 11,77
-----------------------------	-----------------------	--------------------------------

22.- Diagrama de atenuación de la componente horizontal (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
26	14	10	8	5	3	1	0	0	1	2	1	0	0	1	2	1	0
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
0	1	3	5	8	10	14	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

23.- Diagrama de atenuación de la componente vertical (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°

24.- Altura efectiva máxima (m): 195

25.- Alturas efectivas radiales (m):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
14	4	26	38	170	156	105	120	28	100	171	85	125	16	51	195	66	133
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
15	138	170	40	173	93	112	2	84	156	98	3	195	111	44	161	87	98

26.- Observaciones:

--



6.1.9 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

6.1.9.1 Transmisor

Se utilizado un equipo transmisor marca MIER, modelo COMPACT, con potencia nominal 500W, ajustado a 470.

6.1.9.2 Sistema radiante

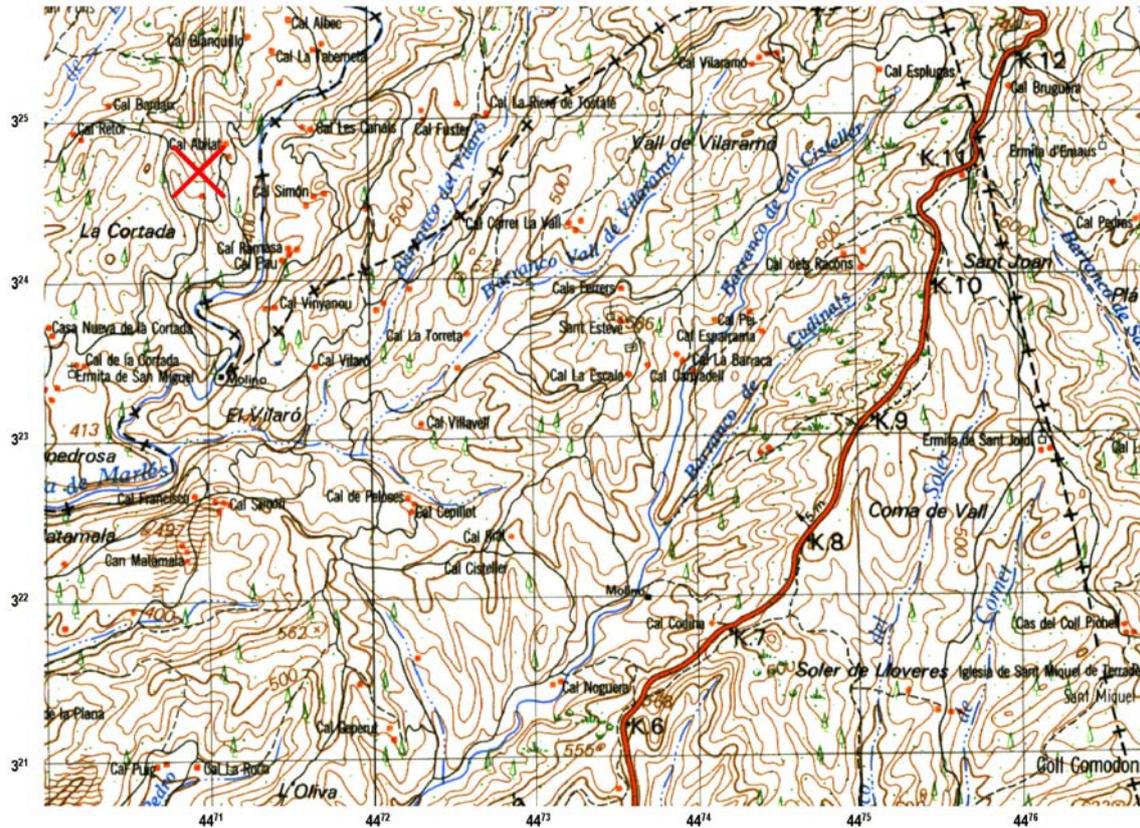
Para el sistema radiante se han utilizado los siguientes elementos:

- Paneles marca RYMSA, modelo AT15-250.
- Cable principal marca RFS, modelo LCF158-50A
- Cables secundarios marca RFS, modelo LCF12-50
- Distribuidor simétrico marca RYMSA, modelo DT15-404
- Filtro marca RYMSA, ajustado al canal 50.



6.1.10 PLANOS

6.1.10.1 Plano del emplazamiento



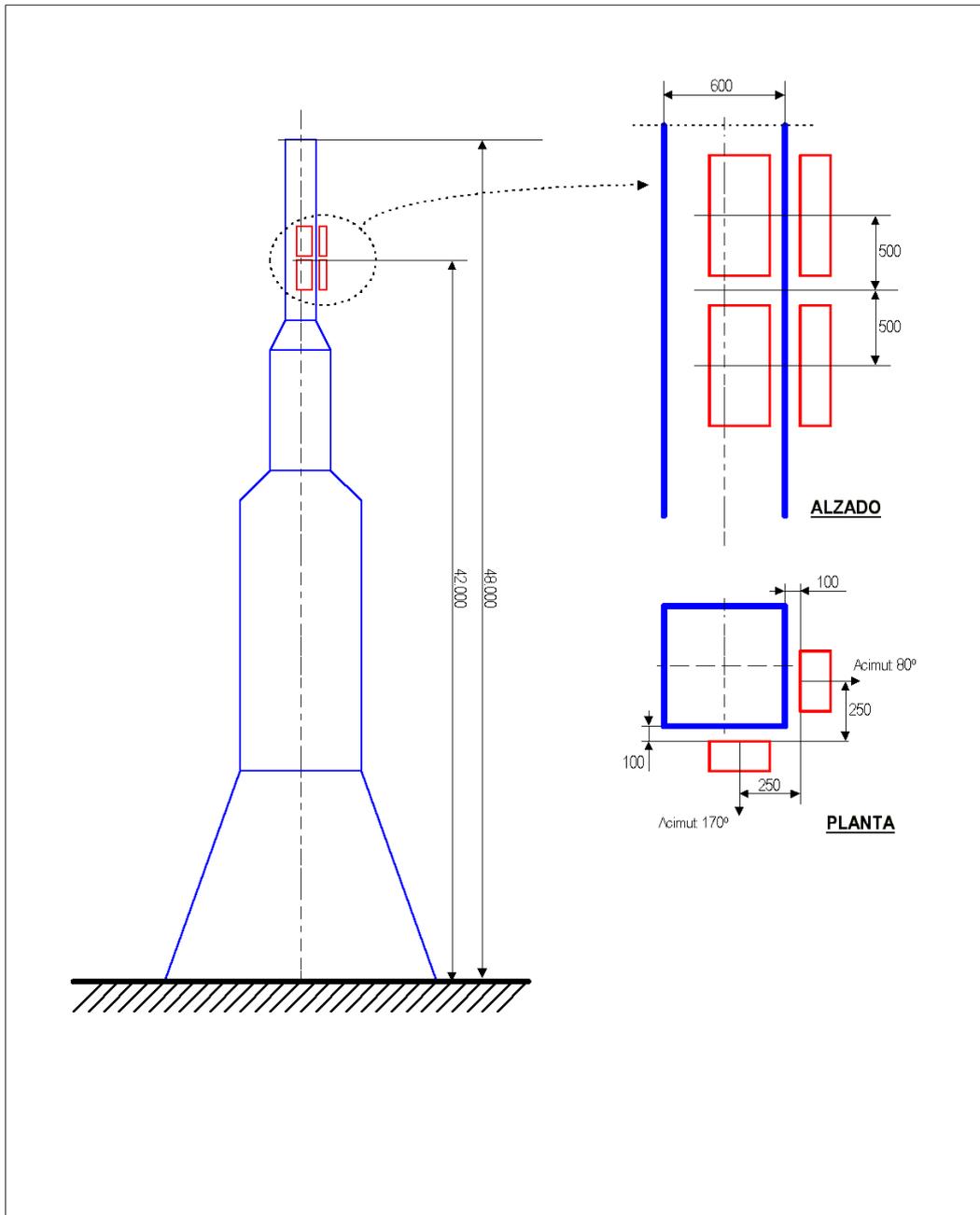
Coordenadas del emplazamiento:

Geográficas: 39N4413; 02E4304

UTM:X: 4888446,003; Y: 63779,928; Huso 30



6.1.10.2 Croquis de la instalación (alzado y planta)



ESTACION_A

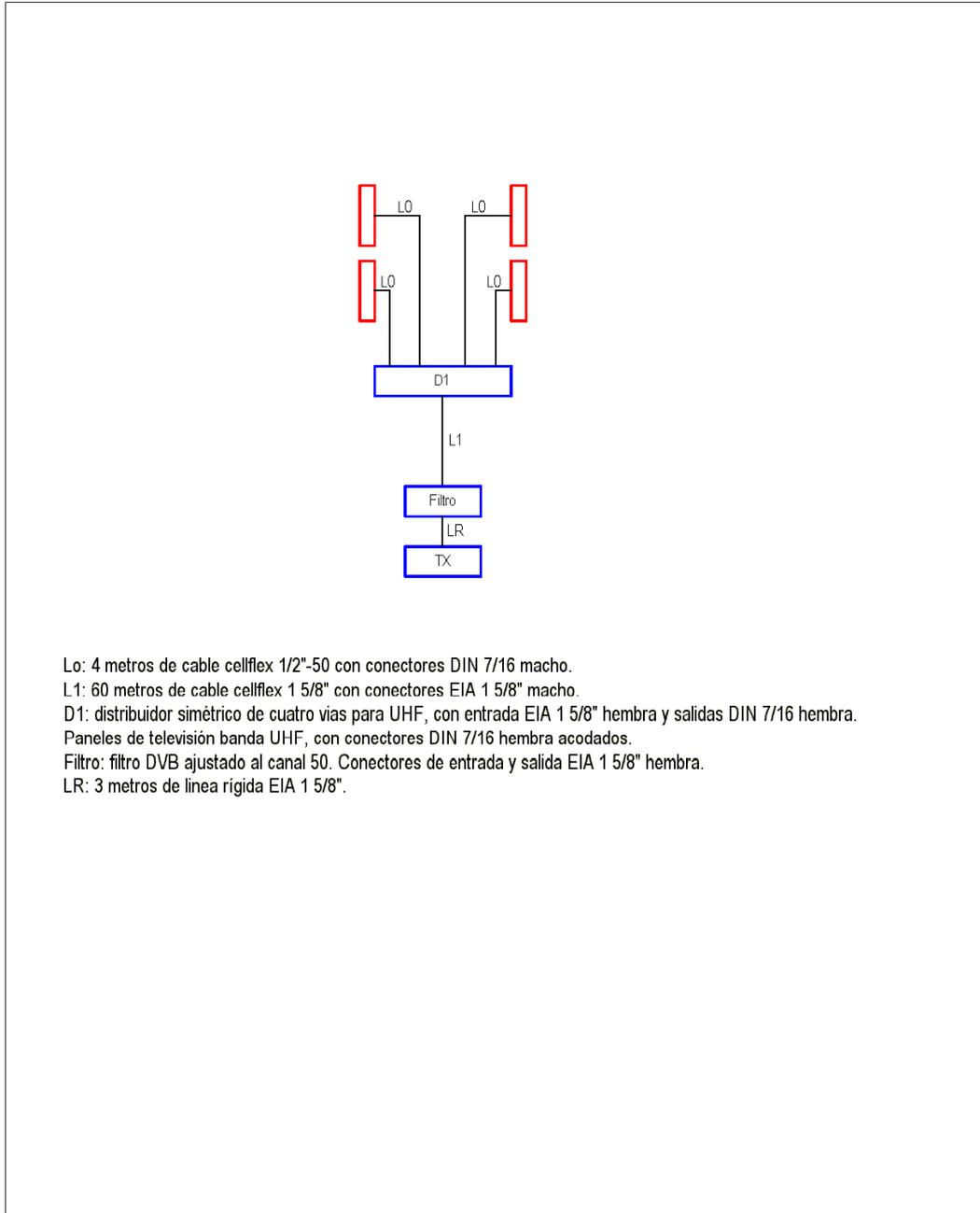
ALZADO Y PLANTA
Proyectado por: MCC
Realizado por: MCC
Fecha: 11/09/2005

Escala: s/e
Cotas en mm
Plano N°: 1





6.1.10.3 Esquema de la instalación (Sistema de alimentación)



Lo: 4 metros de cable cellflex 1/2"-50 con conectores DIN 7/16 macho.
L1: 60 metros de cable cellflex 1 5/8" con conectores EIA 1 5/8" macho.
D1: distribuidor simétrico de cuatro vias para UHF, con entrada EIA 1 5/8" hembra y salidas DIN 7/16 hembra.
Paneles de televisión banda UHF, con conectores DIN 7/16 hembra acodados.
Filtro: filtro DVB ajustado al canal 50. Conectores de entrada y salida EIA 1 5/8" hembra.
LR: 3 metros de línea rígida EIA 1 5/8".

ESTACION_A

ESQUEMA DE ALIMENTACION

Proyectado por: MCC
Realizado por: MCC
Fecha: 11/09/2005

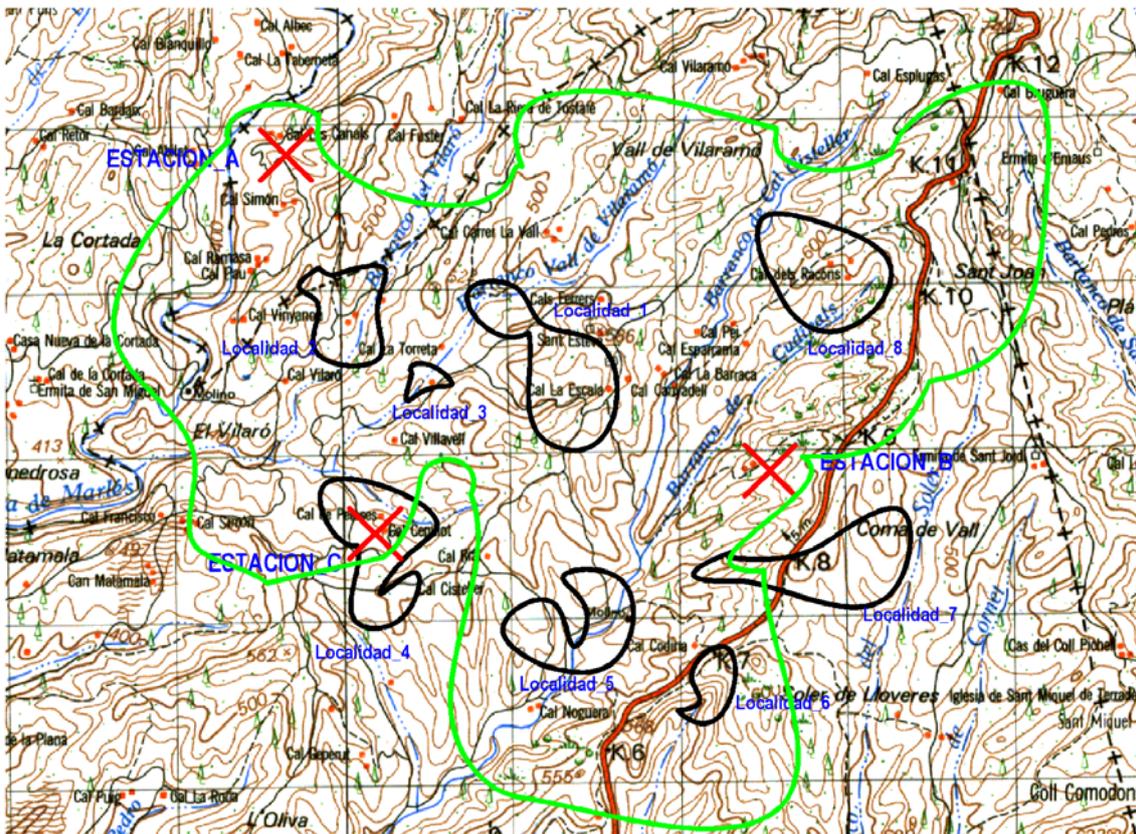
Escala: s/e
Cotas en mm
Plano Nº: 2





6.1.10.4 Cobertura teórica

Se adjunta a continuación mapa con la cobertura teórica que se obtiene desde la estación, con los parámetros propuestos.



6.1.11 PRESUPUESTO

Se detalla el presupuesto de ejecución material de la instalación de la estación de la estación A, debidamente desglosado:

ESTACION	Descripción	€	€
ESTACION_A	Transmisor TDT 500 W doble excitador	115.858,00	
	Instalación del transmisor	6.900,00	
	Sistema radiante 4 paneles	6.566,00	
	Instalación del sistema radiante	4.100,00	
	Replanteo y puesta en marcha	700,00	
	total		134.124,00



6.2 ESTACIÓN_B

Código de expediente	
Nombre de la estación	ESTACION_B
Tipo de estación	ER5
Tipo de sistema	TD
Clase de estación	BT
Identificador de la red de estaciones	LOC50

6.2.1 EMPLAZAMIENTO

Código de serie	4567STAB
Dirección/Tipo de vía	VP
Dirección/Nombre de la vía	
Dirección/Número portal	
Descripción de la situación	Deposito de agua
Localidad	Localidad_7
Término municipal	Localidad_7
Provincia	Tarragona
Latitud	40N0323
Longitud	00E4454
Cota	301
Emplazamiento compartido	SI

6.2.2 FRECUENCIA

Valor de la frecuencia	
Unidad de la frecuencia	
Bloque de frecuencias	
Canal radioeléctrico	50
Número de programas	4
Desplazamiento de portadoras	0
Red sincronizada	SI
Denom. de emisión. Anchura de banda necesaria	8M00
Denom. de emisión. Tipo de modulación	X
Denom. de emisión. Naturaleza de la señal	7
Denom. de emisión. Tipo de información	F
Denom. de emisión. Detalle señal o señales	X
Denom. de emisión. Naturaleza multiplexado	F
Modulación de las portadoras	C2
Número de portadoras e intervalo de guarda	H



6.2.3 TRANSMISOR

Horario normal de funcionamiento del transmisor	00002359
Estabilidad del transmisor	P
Retardo temporal de sincronismo	0
Potencia nominal máxima del equipo transmisor. Unidad	W
Potencia nominal máxima del equipo transmisor. Valor	5
Potencia de salida autorizada del equipo. Unidad	W
Potencia de salida autorizada del equipo. Valor	5
Pérdidas en líneas de alimentación	2,47
Potencia Radiada. Tipo	D
Potencia Radiada. Unidad	W
Potencia radiada máxima. Valor	71
Potencia radiada nocturna. Valor	
Frecuencia de recepción en repetidores. Valor	706
Frecuencia de recepción repetidores. Unidad	M
Bloque de recepción en repetidores	
Canal de recepción en repetidores	50

6.2.4 CÁLCULO DE LA POTENCIA RADIADA

6.2.4.1 Cálculo de las pérdidas

Elemento	Ud.	L (dB/100m)	L (dB)
Cable 1/2" cellflex	4 m	5,950	0,238
Distribuidor	1	0,180	0,180
Cable 1/2" cellflex	20 m	5,950	1,190
Filtro	1	0,800	0,800
Cable 1/2" cellflex	1 m	5,950	0,060
Pérdidas Totales			2,47

6.2.4.2 Cálculo de la potencia radiada máxima

Potencia transmisor		Ganancia	Pérdidas	PRA	
W	dBW	(dBd)	(dB)	kW	dBW
5	6,99	13,99	2,47	0,071	18,51

6.2.5 SISTEMA RADIANTE

Panel unitario. Descripción	Panel 4 dipolos Polarización horizontal Ganancia unitaria 10,85 dBi
Panel unitario. Marca	RYMSA
Panel unitario. Modelo	AT250-01
Sistema radiante. Número de paneles	4 paneles
Sistema radiante. Descripción	2 paneles a 152°
Sección de la torre	Cuadrada, de 600 mm



6.2.5.1 Parámetros del sistema radiante

Directividad de la antena	D
Ángulo de elevación	5°
Número de elementos	2
Polarización	H
Tipo de ganancia	D
Valor de la ganancia máxima de la antena	13,99
Altura física del mástil	16
Altura del centro eléctrico de la antena	12
Altura efectiva máxima de la antena. Valor	148
Alturas efectivas cada 10 grados	Ver apartado 6.2.5.2
Diagrama de atenuación	Ver apartado 6.2.5.3
Apertura vertical del haz	10

6.2.5.2 Alturas efectivas

Acimut (°)	Heff (m)
0	35
10	16
20	21
30	113
40	135
50	41
60	6
70	27
80	100
90	37
100	107
110	60
120	22
130	45
140	135
152	140
160	117
170	148

Acimut (°)	Heff (m)
180	146
190	70
200	66
210	121
220	35
230	28
240	121
250	35
260	125
270	18
280	36
290	85
300	52
310	77
320	89
330	21
340	14
350	121



6.2.5.3 Diagrama de atenuación

Acimut (°)	Atenuación (dB)	Tipo Acimut	Num. Sector
0	30	R	0
10	30	R	0
20	30	R	0
30	30	R	0
40	30	R	0
50	30	R	0
60	30	R	0
70	27	R	0
80	15	R	0
90	10	R	0
100	7	R	0
110	5	R	0
119	3	SI	1
130	1	R	0
140	0	R	0
152	0	SC	1
160	0	R	0
170	1	R	0

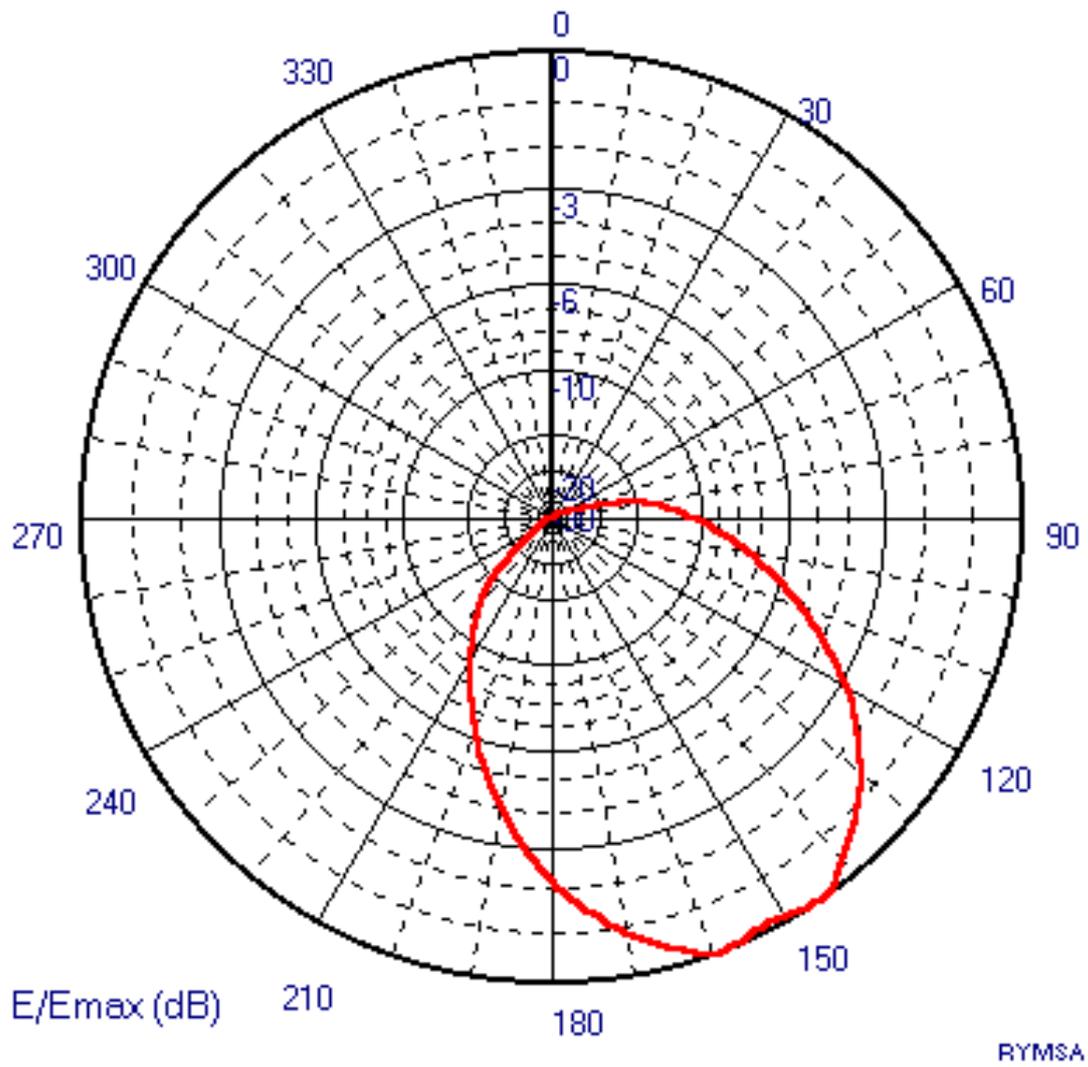
Acimut (°)	Atenuación (dB)	Tipo Acimut	Num. Sector
185	3	R	0
190	4	R	0
200	6	R	0
210	9	R	0
220	13	R	0
230	21	R	0
240	30	R	0
250	30	R	0
260	30	R	0
270	30	R	0
280	30	R	0
290	30	R	0
300	30	R	0
310	30	R	0
320	30	R	0
330	30	R	0
340	30	R	0
350	30	R	0

Se adjuntan diagramas de radiación horizontal en la inclinación de máxima ganancia y verticales en las direcciones de radiación.



ESTACION_B

Frecuencia: 706 MHz
Inclinación: 5 °
Ganancia: 13,99 dBd

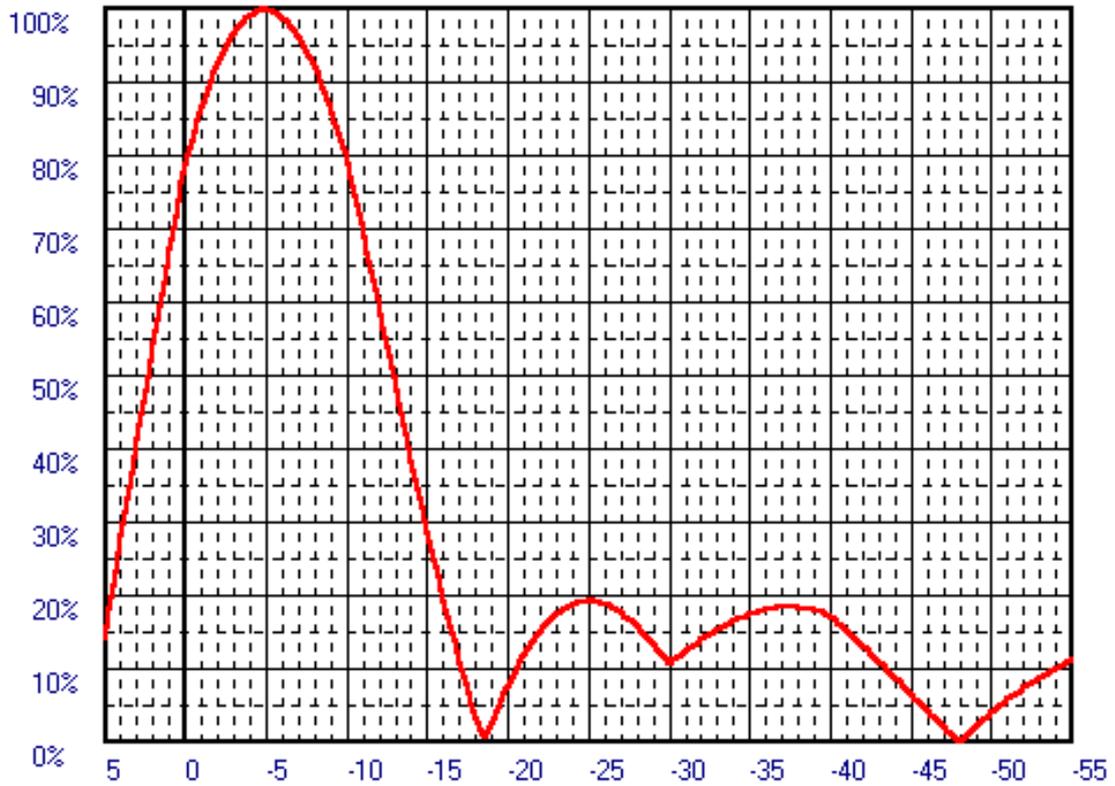




ESTACION_B

Frecuencia: 706 MHz
Acimut: 152 °
Ganancia: 13,87 dBd

E/E_{max}



RYMSA



6.2.6 SISTEMA RECEPTOR

Como sistema receptor de señal primaria se utilizará una antena yagi orientada hacia la ESTACION_A (acimut 291°). La posición de la antena yagi en la torre será tal que se garantice el aislamiento mínimo requerido que se especifica más adelante. Para ello se aplicarán alguna o varias de las recomendaciones especificadas en el apartado de memoria técnica (2.4.3).

6.2.6.1 Cálculo del nivel de campo en la estación

Para calcular el nivel de campo en la ESTACION_B procedente de la ESTACION_A utilizaremos el modelo de propagación en espacio libre. Para distancia, trayectoria sobre tierra y sin obstáculos es una aproximación con bajo error y fácil de aplicar:

$$E(\text{dB}\mu\text{V} / \text{m})_B = PRA(\text{dBW})_{A \rightarrow B} + 77 - 20 \log d(\text{km})_{A-B}$$

siendo

$PRA(\text{dBW})_{A \rightarrow B}$: potencia radiada aparente desde la ESTACION_A en dirección a la ESTACION_B. Se obtiene a partir de la $PRA(\text{dBW})_{\text{máxima}}$ y teniendo en cuenta las caídas en los diagramas de radiación horizontal y vertical. Desde la ESTACION_A, vemos la ESTACION_B en el acimut 111° (supone una caída de 1,2 dB) y bajo un ángulo de inclinación de 0,1° (supone una caída de 0 dB)

$$PRA(\text{dBW})_{A \rightarrow B} = 36,02 \text{ dBW} - 1,2 \text{ dB} - 0 \text{ dB} = 34,82 \text{ dBW}$$

$d(\text{km})_{A-B}$: distancia en kilómetros entre la estación A y la B (26,2 km).

por lo que calculamos el campo como:

$$E(\text{dB}\mu\text{V} / \text{m})_B = 35,72 + 77 - 28,4 = 84,3 \text{ dB}\mu\text{V} / \text{m}$$

6.2.6.2 Margen dinámico

Con la intensidad de campo calculada en el apartado anterior, calculamos el nivel de potencia a la entrada según se indica en la memoria técnica (apartado 2.4.3). Suponemos una antena receptora de ganancia 12 dBd y unas pérdidas de 5 dB en el cable que une la antena con la entrada del reemisor:

$$K = 31,9 + 12 - 5 - 20 \log 706 = -18,1 \text{ m} / \text{dB}$$

$$P_{in}(\text{dBm}) = 80,2 - 18,1 - 107 = -44,9 \text{ dBm}$$

Esta potencia de entrada está dentro del margen de funcionamiento del reemisor especificado (-65 dBm a -25 dBm).



6.2.6.3 Aislamiento

Calculamos la ganancia del reemisor como la relación entre la potencia de salida ($5W = 37,0 \text{ dBm}$) y la potencia a la entrada que hemos calculado en el apartado anterior ($-44,9 \text{ dBm}$):

$$G = 37,0 - (-44,9) = 81,9 \text{ dB}$$

La condición que debe cumplirse es:

$$G < \beta - 10$$

luego el aislamiento mínimo entre la entrada y la salida del reemisor deberá ser:

$$\beta > G + 10 = 91,9 \text{ dB}$$

6.2.7 SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

Según los datos disponibles sobre aeropuertos, helipuertos y aeródromos facilitadas por Aviación Civil y en cumplimiento de la normativa vigente de la Administración Aeronáutica para la instalación de torres de antena, la torre de ESTACION_B no necesita de informe favorable.

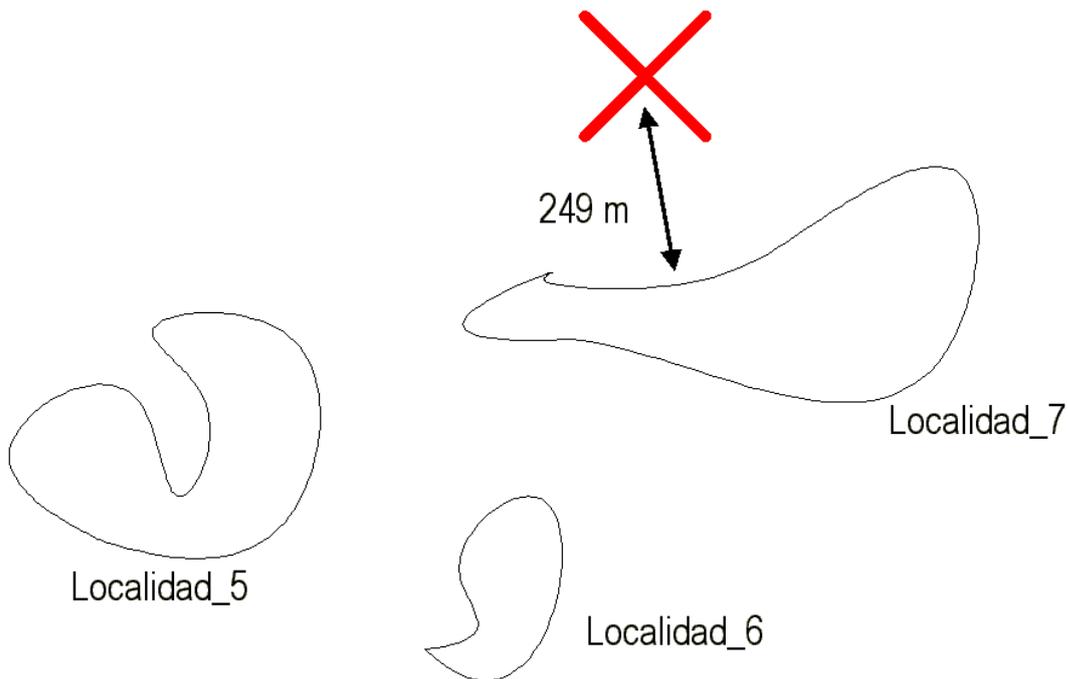
6.2.8 PROTECCIÓN RADIOELÉCTRICA

El centro emisor se encuadra dentro de la tipología ER5, es decir, se encuentra en suelo no urbano y en su entorno no existen áreas en las que puedan permanecer habitualmente personas. Para estaciones ER5 no es necesario realizar la medida de los niveles de exposición.

Se adjunta el cálculo del volumen de referencia y la justificación de que las zonas de presencia habitual de personas más cercanas a la estación quedan fuera del volumen calculado.

6.2.8.1 Zonas de presencia habitual de personas

La zona de presencia habitual de personas más cercana a la estación corresponde a la localidad de Localidad_7, situada a 249 m. Se adjunta mapa.



6.2.8.2 Distancia mínima de protección

Calculamos la distancia mínima de protección a partir de la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \left[\frac{M \cdot PIRE}{4\pi S_{\max}} F(\theta, \phi) \right]^{\frac{1}{2}}$$

donde:

$M = 2,56$ (condiciones de reflexión típicas).

$S_{\max} (W / m^2) = 3,53$ (para frecuencias en el margen 400-2000 MHz).

$F(\theta, \phi) = 1$ (caso más desfavorable).

$PIRE(W) = 1,64 \cdot PRA(W) = 116 W$

El resultado es $R_{\min} = 2,6 m$.

6.2.8.3 Condición de campo lejano

Calculamos la distancia a que podemos considerar que estamos en condiciones de campo lejano como:

$$R_{\text{campo lejano}} = 3\lambda$$



siendo λ la longitud de onda de la emisión. El resultado es $R_{\text{campo lejano}} = 1,3 \text{ m}$.

6.2.8.4 Volumen de referencia

Calculamos el volumen de referencia como una esfera centrada en el centro eléctrico de la antena y radio igual a la mayor de las distancias anteriormente calculadas, es decir, 2,6 m.

Esta distancia es inferior a 249 m, donde se encuentra la zona de presencia habitual de personas más cercana a la estación.



6.2.9 FICHA ESTACIÓN

CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS Y GEOGRÁFICAS PARA ESTACIONES DE TELEVISION DIGITAL TERRESTRE

1.- Nombre: ESTACION_B	2.- Denominación de la emisión: 8M00X7FXF
------------------------	---

3.- Provincia: Tarragona	4.- Longitud: 00E4454	5.- Latitud: 40N0323	6.- Cota (m): 301
--------------------------	-----------------------	----------------------	-------------------

7.- Canal	50
8.- Frecuencia central (MHz)	706
9.- Desplazamiento (Hz)	
10.- Tipo de desplazamiento	

11.- Sistema de emisión: COFDM	12.- Número de portadoras: 6785	13.- Intervalo de guarda (μs): 224
--------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

14.- Retardo relativo (μs): 0	15.- Polarización: horizontal
-------------------------------	-------------------------------

16.- Angulo elevación H (°): 5,00	17.- Angulo elevación V (°):	18.- Altura antena (m): 12
-----------------------------------	------------------------------	----------------------------

19.- PRA máx. H (kW): 0,071	20.- PRA máx. V (kW):	21.- Directividad (dBd): 13,99
-----------------------------	-----------------------	--------------------------------

22.- Diagrama de atenuación de la componente horizontal (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
30	30	30	30	30	30	30	27	15	10	7	5	3	1	0	0	0	1
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
2	4	6	9	13	21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

23.- Diagrama de atenuación de la componente vertical (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°

24.- Altura efectiva máxima (m): 148

25.- Alturas efectivas radiales (m):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
35	16	21	113	135	41	6	27	100	37	107	60	22	45	135	140	117	148
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
146	70	66	121	35	28	121	35	125	18	36	85	52	77	89	21	14	121

26.- Observaciones:

--



6.2.10 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

6.2.10.1 Transmisor

Se utilizado un equipo transmisor marca MIER, modelo COMPACT, con potencia nominal 5W.

6.2.10.2 Sistema radiante

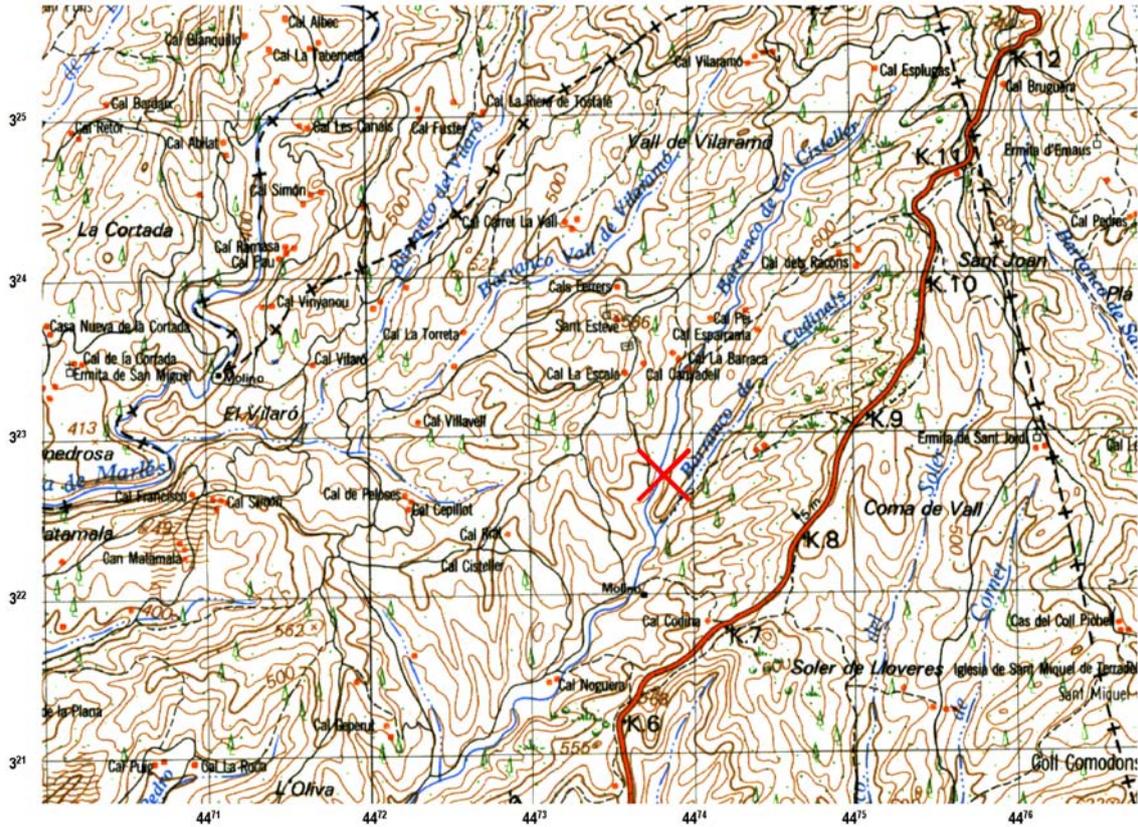
Para el sistema radiante se han utilizado los siguientes elementos:

- Paneles marca RYMSA, modelo AT15-250.
- Cable principal marca RFS, modelo LCF12-50
- Cables secundarios marca RFS, modelo LCF12-50
- Distribuidor simétrico marca RYMSA, modelo DT15-112
- Filtro marca RYMSA, ajustado al canal 50.



6.2.11 PLANOS

6.2.11.1 Plano del emplazamiento



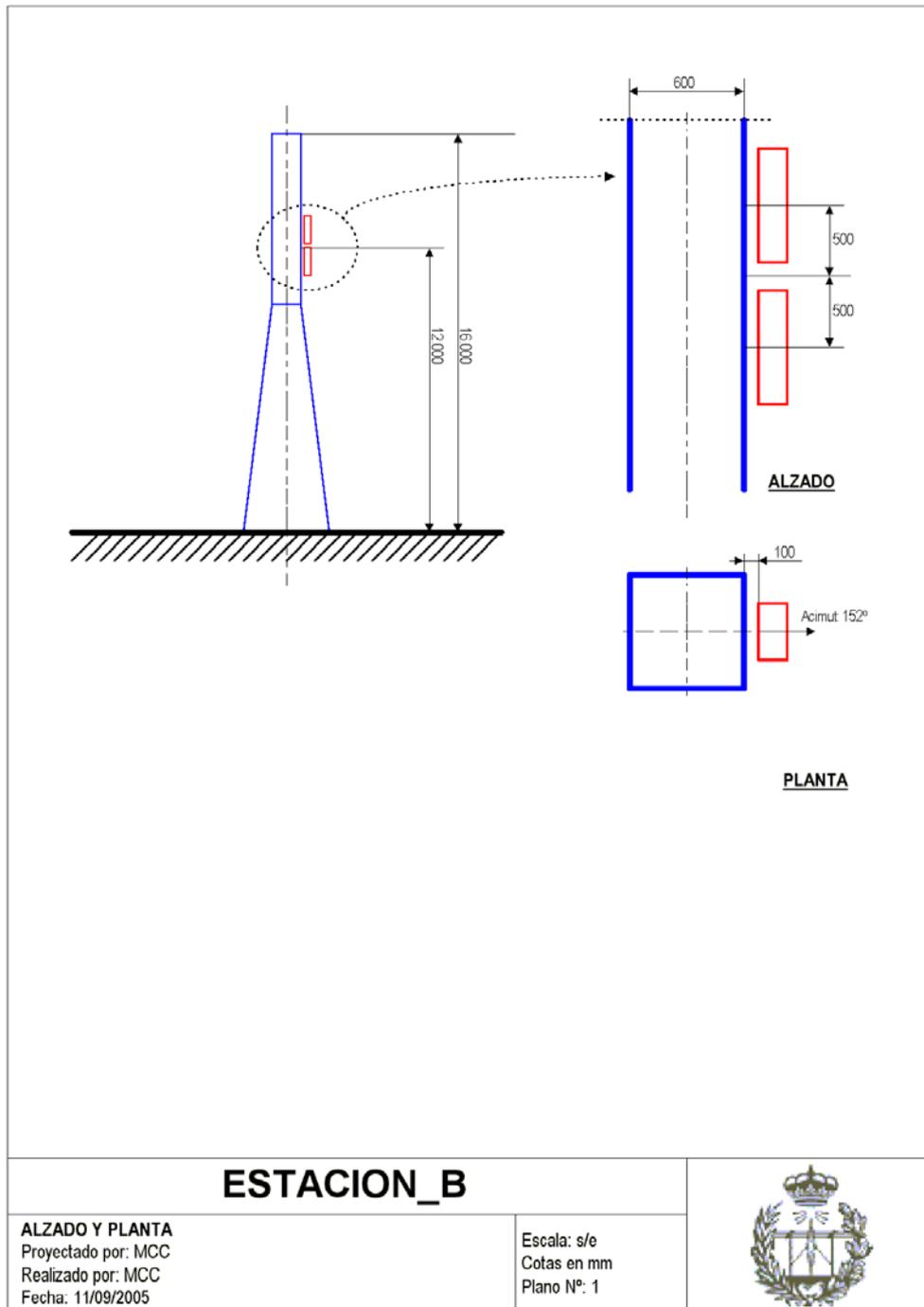
Coordenadas del emplazamiento:

Geográficas: 40N0323; 00E4454

UTM: X: 4888484.77; Y: 63851.54; Huso 31

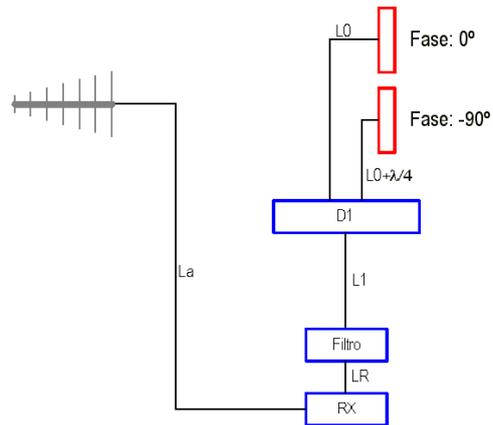


6.2.11.2 Croquis de la instalación (alzado y planta)





6.2.11.3 Esquema de la instalación (sistema de alimentación)



Lo: 4 metros de cable cellflex 1/2"-50 con conectores DIN 7/16 macho.
Lo+ $\lambda/4$: 4,093 metros de cable cellflex 1/2"-50 con conectores DIN 7/16 macho.
L1: 20 metros de cable cellflex 1/2" con conectores DIN 7/16 macho.
D1: distribuidor simétrico de dos vías para UHF, con entrada y salidas DIN 7/16 hembra.
Paneles de televisión banda UHF, con conectores DIN 7/16 hembra acodados. Polarización horizontal.
Filtro: filtro DVB ajustado al canal 50. Conectores de entrada y salida DIN 7/16 hembra.
LR: 1 metro de cable cellflex 1/2"-50 con conectores DIN 7/16 macho.
RX: Reemisor DVB UHF de 5 W, con conector de salida 7/16 hembra.
Antena receptora: yagi UHF canal 50 con conector N hembra, orientada a 322°. Polarización horizontal.
La: cable RG-219 con conectores N macho

ESTACION_B

ESQUEMA DE ALIMENTACION

Proyectado por: MCC
Realizado por: MCC
Fecha: 11/09/2005

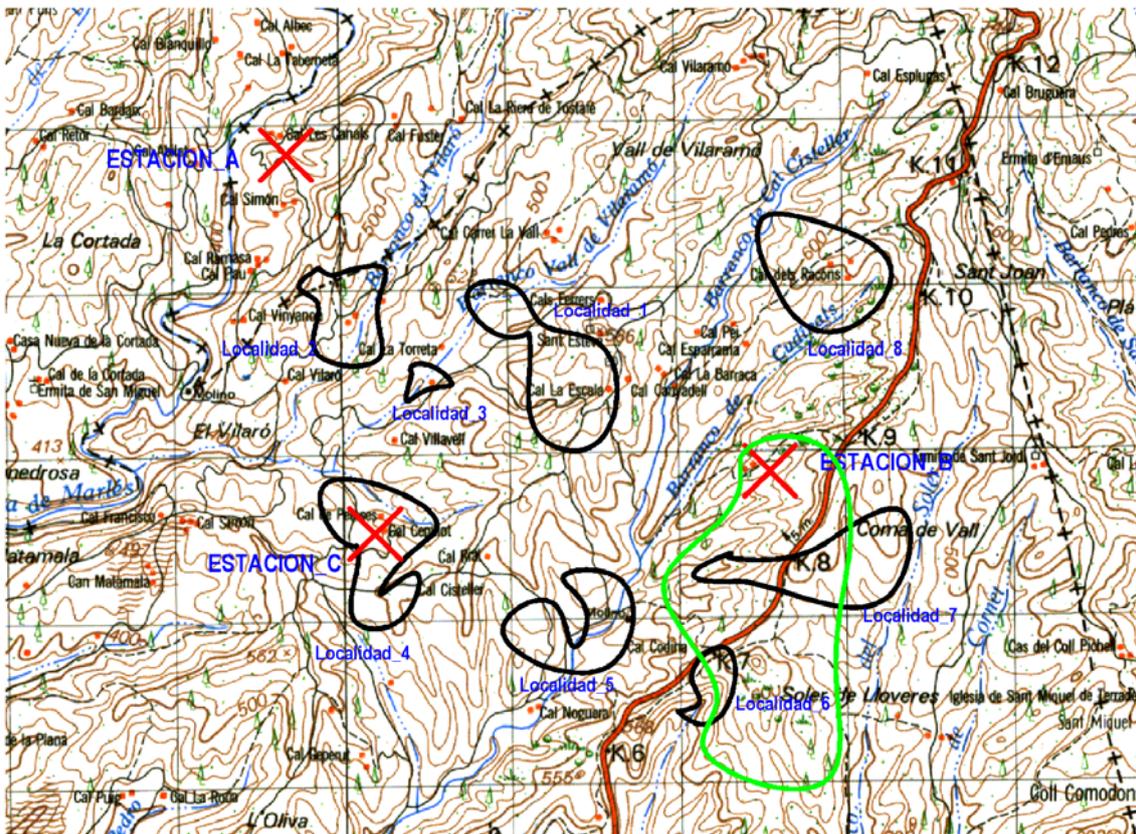
Escala: s/e
Cotas en mm
Plano N°: 2





6.2.11.4 Cobertura teórica

Se adjunta a continuación mapa con la cobertura teórica que se obtiene desde la estación, con los parámetros propuestos.



6.2.12 PRESUPUESTO

Se detalla el presupuesto de ejecución material de la instalación de la estación B, debidamente desglosado:

ESTACION	Descripción	€	€
ESTACION_B	Reemisor TDT 5W	17.556,00	
	Instalación del reemisor	4.900,00	
	Sistema radiante 2 paneles	1.301,00	
	Instalación del sistema radiante	2.900,00	
	Replanteo y puesta en marcha	700,00	
	total		27.357,00



6.3 ESTACIÓN_C

Código de expediente	
Nombre de la estación	ESTACION_C
Tipo de estación	ER5
Tipo de sistema	TD
Clase de estación	BT
Identificador de la red de estaciones	LOC50

6.3.1 EMPLAZAMIENTO

Código de serie	4567STAC
Dirección/Tipo de vía	CL
Dirección/Nombre de la vía	Mayor
Dirección/Número portal	23
Descripción de la situación	
Localidad	Localidad_5
Término municipal	Localidad_5
Provincia	Tarragona
Latitud	40N0322
Longitud	00E4451
Cota	285
Emplazamiento compartido	SI

6.3.2 FRECUENCIA

Valor de la frecuencia	
Unidad de la frecuencia	
Bloque de frecuencias	
Canal radioeléctrico	50
Número de programas	4
Desplazamiento de portadoras	0
Red sincronizada	SI
Denom. de emisión. Anchura de banda necesaria	8M00
Denom. de emisión. Tipo de modulación	X
Denom. de emisión. Naturaleza de la señal	7
Denom. de emisión. Tipo de información	F
Denom. de emisión. Detalle señal o señales	X
Denom. de emisión. Naturaleza multiplaje	F
Modulación de las portadoras	C2
Número de portadoras e intervalo de guarda	H



6.3.3 TRANSMISOR

Horario normal de funcionamiento del transmisor	00002359
Estabilidad del transmisor	P
Retardo temporal de sincronismo	0
Potencia nominal máxima del equipo transmisor. Unidad	W
Potencia nominal máxima del equipo transmisor. Valor	1
Potencia de salida autorizada del equipo. Unidad	W
Potencia de salida autorizada del equipo. Valor	1
Pérdidas en líneas de alimentación	1,99
Potencia Radiada. Tipo	D
Potencia Radiada. Unidad	W
Potencia radiada máxima. Valor	10
Potencia radiada nocturna. Valor	
Frecuencia de recepción en repetidores. Valor	706
Frecuencia de recepción repetidores. Unidad	M
Bloque de recepción en repetidores	
Canal de recepción en repetidores	50

6.3.4 CÁLCULO DE LA POTENCIA RADIADA

6.3.4.1 Cálculo de las pérdidas

Elemento	Ud.	L (dB/100m)	L (dB)
Cable 1/2" flexwell	16 m	5,950	0,952
Diplexor	1	0,800	0,800
Cable 1/2" flexwell	21m	5,950	0,238
Pérdidas Totales			1,99

6.3.4.2 Cálculo de la potencia radiada máxima

Potencia transmisor		Ganancia	Pérdidas	PRA	
W	dBW	(dBd)	(dB)	kW	dBW
1	0,00	11,77	1,99	0,010	9,78



6.3.5 SISTEMA RADIANTE

Panel unitario. Descripción	Panel 4 dipolos Polarización horizontal Ganancia unitaria 10,85 dBi
Panel unitario. Marca	RYMSA
Panel unitario. Modelo	AT250-01
Sistema radiante. Número de paneles	4 paneles
Sistema radiante. Descripción	1 panel a 97°
Sección de la torre	Cuadrada, de 510 mm



6.3.5.1 Parámetros del sistema radiante

Directividad de la antena	D
Ángulo de elevación	10,0°
Número de elementos	1
Polarización	H
Tipo de ganancia	D
Valor de la ganancia máxima de la antena	11,77
Altura física del mástil	10
Altura del centro eléctrico de la antena	9,5
Altura efectiva máxima de la antena. Valor	79
Alturas efectivas cada 10 grados	Ver apartado 6.3.5.2
Diagrama de atenuación	Ver apartado 6.3.5.3
Apertura vertical del haz	26

6.3.5.2 Alturas efectivas

Acimut (°)	Heff (m)	Acimut (°)	Heff (m)
0	77	180	1
10	55	190	3
20	56	200	58
30	7	210	69
40	51	220	57
50	45	230	56
60	32	240	59
70	79	250	48
80	9	260	32
90	30	270	11
97	71	280	3
110	38	290	13
120	33	300	61
130	66	310	66
140	4	320	38
150	60	330	24
160	71	340	42
170	44	350	48



6.3.5.3 Diagrama de atenuación

Acimut (°)	Atenuación (dB)	Tipo Acimut	Num. Sector	Acimut (°)	Atenuación (dB)	Tipo Acimut	Num. Sector
0	30	R	0	180	28	R	0
10	30	R	0	190	30	R	0
20	19	R	0	200	30	R	0
30	12	R	0	210	30	R	0
40	9	R	0	220	30	R	0
50	7	R	0	230	30	R	0
60	4	R	0	240	30	R	0
66	3	SI	1	250	30	R	0
80	1	R	0	260	30	R	0
90	0	R	0	270	30	R	0
97	0	SC	1	280	30	R	0
110	1	R	0	290	30	R	0
120	2	R	0	300	30	R	0
128	3	SF	1	310	30	R	0
140	6	R	0	320	30	R	0
150	8	R	0	330	30	R	0
160	11	R	0	340	30	R	0
170	15	R	0	350	30	R	0

Se adjuntan diagramas de radiación horizontal en la inclinación de máxima ganancia y verticales en las direcciones de radiación.

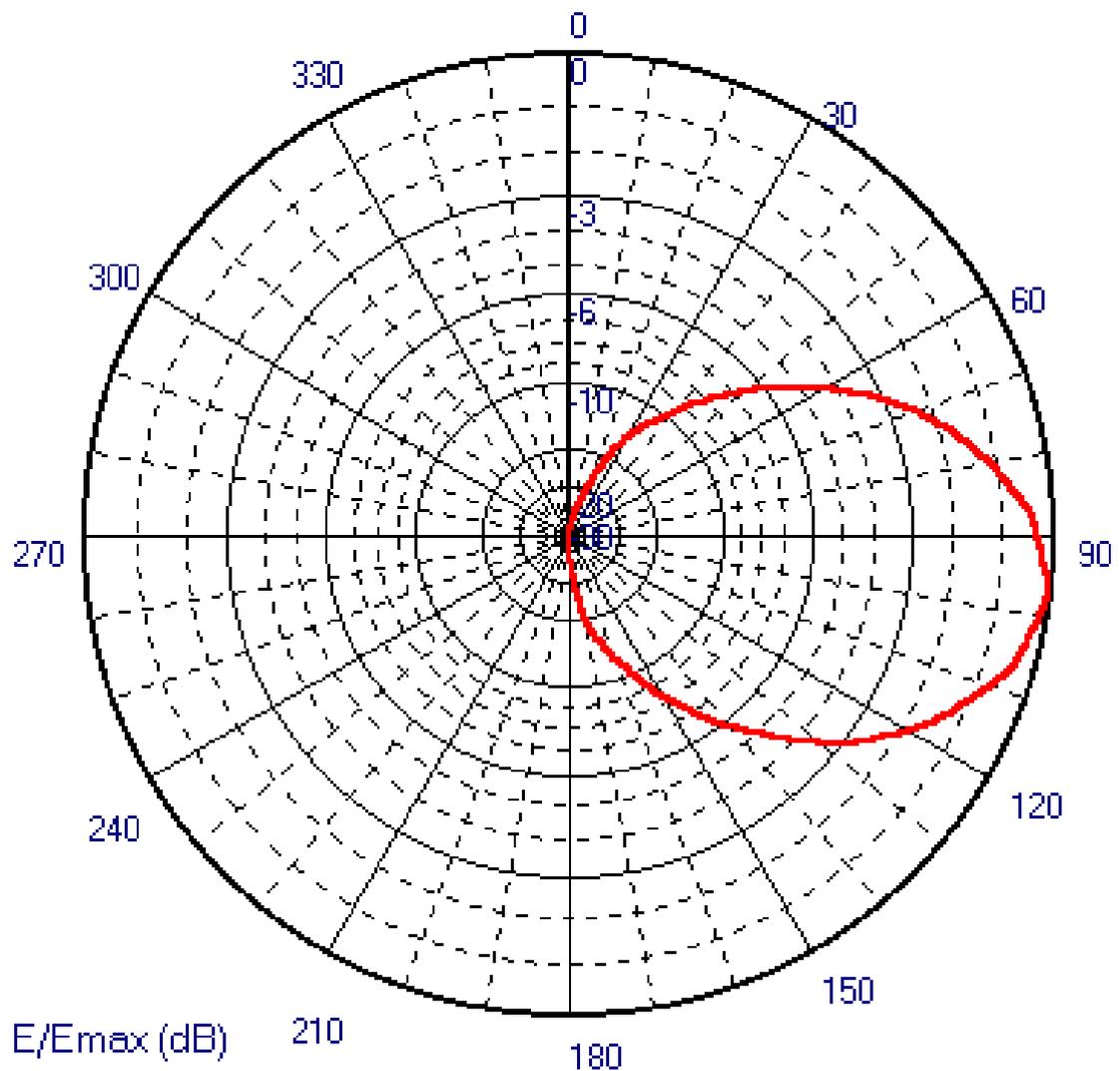


ESTACION_C

Frecuencia: 706 MHz

Inclinación: 0°

Ganancia: 11,77 dBd





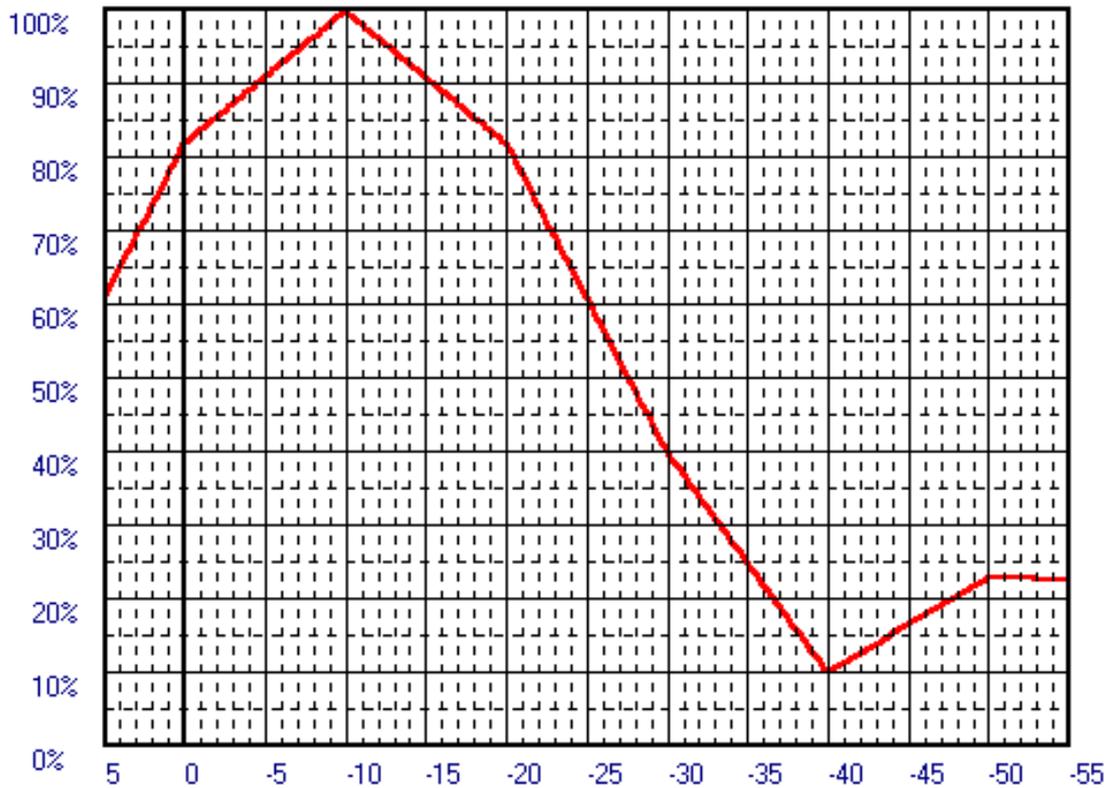
ESTACION_C

Frecuencia: 706 MHz

Acimut: 97 °

Ganancia: 11,77 dBd

E/E_{max}



RYMSA



6.3.6 SISTEMA RECEPTOR

Como sistema receptor de señal primaria se utilizará una antena yagi orientada hacia la ESTACION_A (acimut 348°). La posición de la antena yagi en la torre será tal que se garantice el aislamiento mínimo requerido que se especifica más adelante. Para ello se aplicarán alguna o varias de las recomendaciones especificadas en el apartado de memoria técnica (2.4.3).

6.3.6.1 Cálculo del nivel de campo en la estación

Para calcular el nivel de campo en la ESTACION_C procedente de la ESTACION_A utilizaremos el modelo de propagación en espacio libre. Para distancia, trayectoria sobre tierra y sin obstáculos es una aproximación con bajo error y fácil de aplicar:

$$E(\text{dB}\mu\text{V} / \text{m})_C = PRA(\text{dBW})_{A \rightarrow C} + 77 - 20 \log d(\text{km})_{A-C}$$

siendo

$PRA(\text{dBW})_{A \rightarrow C}$: potencia radiada aparente desde la ESTACION_A en dirección a la ESTACION_C. Se obtiene a partir de la $PRA(\text{dBW})_{\text{máxima}}$ y teniendo en cuenta las caídas en los diagramas de radiación horizontal y vertical. Desde la ESTACION_A, vemos la ESTACION_C en el acimut 168° (supone una caída de 0,3 dB) y bajo un ángulo de inclinación de 0,3° (supone una caída de 0 dB)

$$PRA(\text{dBW})_{A \rightarrow C} = 36,02 \text{ dBW} - 0,3 \text{ dB} - 0 \text{ dB} = 35,72 \text{ dBW}$$

$d(\text{km})_{A-B}$: distancia en kilómetros entre la estación A y la C (26,2 km).

por lo que calculamos el campo como:

$$E(\text{dB}\mu\text{V} / \text{m})_C = 35,72 + 77 - 28,4 = 84,3 \text{ dB}\mu\text{V} / \text{m}$$

6.3.6.2 Margen dinámico

Con la intensidad de campo calculada en el apartado anterior, calculamos el nivel de potencia a la entrada según se indica en la memoria técnica (apartado 2.4.3). Suponemos una antena receptora de ganancia 12 dBd y unas pérdidas de 5 dB en el cable que une la antena con la entrada del reemisor:

$$K = 31,9 + 12 - 5 - 20 \log 706 = -18,1 \text{ m} / \text{dB}$$

$$P_{in}(\text{dBm}) = 84,3 - 18,1 - 107 = -40,8 \text{ dBm}$$

Esta potencia de entrada está dentro del margen de funcionamiento del reemisor especificado (-65 dBm a -25 dBm).



6.3.6.3 Aislamiento

Calculamos la ganancia del reemisor como la relación entre la potencia de salida ($1W = 30,0 \text{ dBm}$) y la potencia a la entrada que hemos calculado en el apartado anterior ($-40,8 \text{ dBm}$):

$$G = 30,0 - (-40,8) = 70,8 \text{ dB}$$

La condición que debe cumplirse es:

$$G < \beta - 10$$

luego el aislamiento mínimo entre la entrada y la salida del reemisor deberá ser:

$$\beta > G + 10 = 80,8 \text{ dB}$$

6.3.7 SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

Según los datos disponibles sobre aeropuertos, helipuertos y aeródromos facilitados por Aviación Civil y en cumplimiento de la normativa vigente de la Administración Aeronáutica para la instalación de torres de antena, la torre de ESTACION_C no necesita de informe favorable.

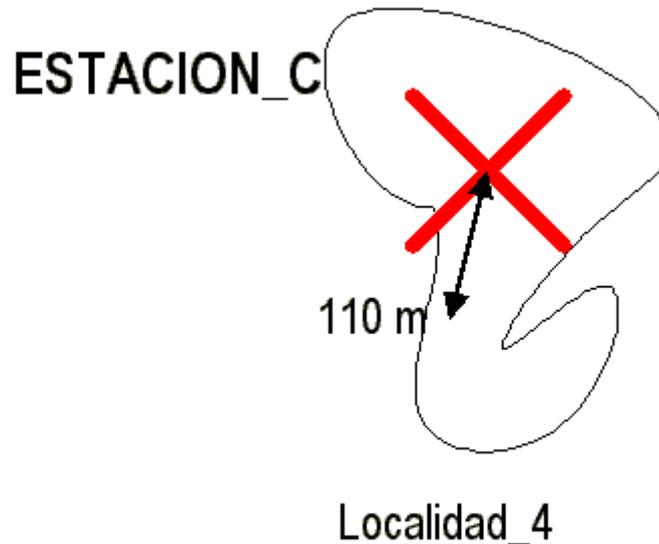
6.3.8 PROTECCIÓN RADIOELÉCTRICA

El centro emisor se encuadra dentro de la tipología ER5, es decir, se encuentra en suelo no urbano y en su entorno no existen áreas en las que puedan permanecer habitualmente personas. Para estaciones ER5 no es necesario realizar la medida de los niveles de exposición.

Se adjunta el cálculo del volumen de referencia y la justificación de que las zonas de presencia habitual de personas más cercanas a la estación quedan fuera del volumen calculado.

6.3.8.1 Zonas de presencia habitual de personas

La zona de presencia habitual de personas más cercana a la estación corresponde a un edificio de viviendas situado a 110 m y perteneciente a la localidad Localidad_4. Se adjunta mapa.



6.3.8.2 Distancia mínima de protección

Calculamos la distancia mínima de protección a partir de la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \left[\frac{M \cdot PIRE}{4\pi S_{\max}} F(\theta, \phi) \right]^{\frac{1}{2}}$$

donde:

$M = 2,56$ (condiciones de reflexión típicas).

$S_{\max} (W / m^2) = 3,53$ (para frecuencias en el margen 400-2000 MHz).

$F(\theta, \phi) = 1$ (caso más desfavorable).

$PIRE(W) = 1,64 \cdot PRA(W) = 16 W$

El resultado es $R_{\min} = 1,0 m$.

6.3.8.3 Condición de campo lejano

Calculamos la distancia a que podemos considerar que estamos en condiciones de campo lejano como:

$$R_{\text{campo lejano}} = 3\lambda$$

siendo λ la longitud de onda de la emisión. El resultado es $R_{\text{campo lejano}} = 1,3 m$.



6.3.8.4 Volumen de referencia

Calculamos el volumen de referencia como una esfera centrada en el centro eléctrico de la antena y radio igual a la mayor de las distancias anteriormente calculadas, es decir, 1,3 m.

Esta distancia es inferior a 110 m, donde se encuentra la zona de presencia habitual de personas más cercana a la estación.



6.3.9 FICHA ESTACIÓN

CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS Y GEOGRÁFICAS PARA ESTACIONES DE TELEVISION DIGITAL TERRESTRE

1.- Nombre: ESTACION_C	2.- Denominación de la emisión: 8M00X7FXF
------------------------	---

3.- Provincia: Tarragona	4.- Longitud: 00E4451	5.- Latitud: 40N0322	6.- Cota (m): 285
--------------------------	-----------------------	----------------------	-------------------

7.- Canal	50
8.- Frecuencia central (MHz)	706
9.- Desplazamiento (Hz)	
10.- Tipo de desplazamiento	

11.- Sistema de emisión: COFDM	12.- Número de portadoras: 6785	13.- Intervalo de guarda (µs): 224
--------------------------------	---------------------------------	------------------------------------

14.- Retardo relativo (µs): 0	15.- Polarización: horizontal
-------------------------------	-------------------------------

16.- Angulo elevación H (°): 10,00	17.- Angulo elevación V (°):	18.- Altura antena (m): 42
------------------------------------	------------------------------	----------------------------

19.- PRA máx. H (kW): 0,010	20.- PRA máx. V (kW):	21.- Directividad (dBd): 11,77
-----------------------------	-----------------------	--------------------------------

22.- Diagrama de atenuación de la componente horizontal (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
30	30	19	12	9	7	4	2	1	0	0	1	2	3	6	8	11	15
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

23.- Diagrama de atenuación de la componente vertical (dB):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°

24.- Altura efectiva máxima (m): 79

25.- Alturas efectivas radiales (m):

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°
77	55	56	7	51	45	32	79	9	30	71	38	33	66	4	60	71	44
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
1	3	58	69	57	56	59	48	32	11	3	13	61	66	38	24	42	48

26.- Observaciones:

--



6.3.10 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

6.3.10.1 Transmisor

Se utilizado un equipo reemisor marca MIER, modelo COMPACT, con potencia nominal 1W.

6.3.10.2 Sistema radiante

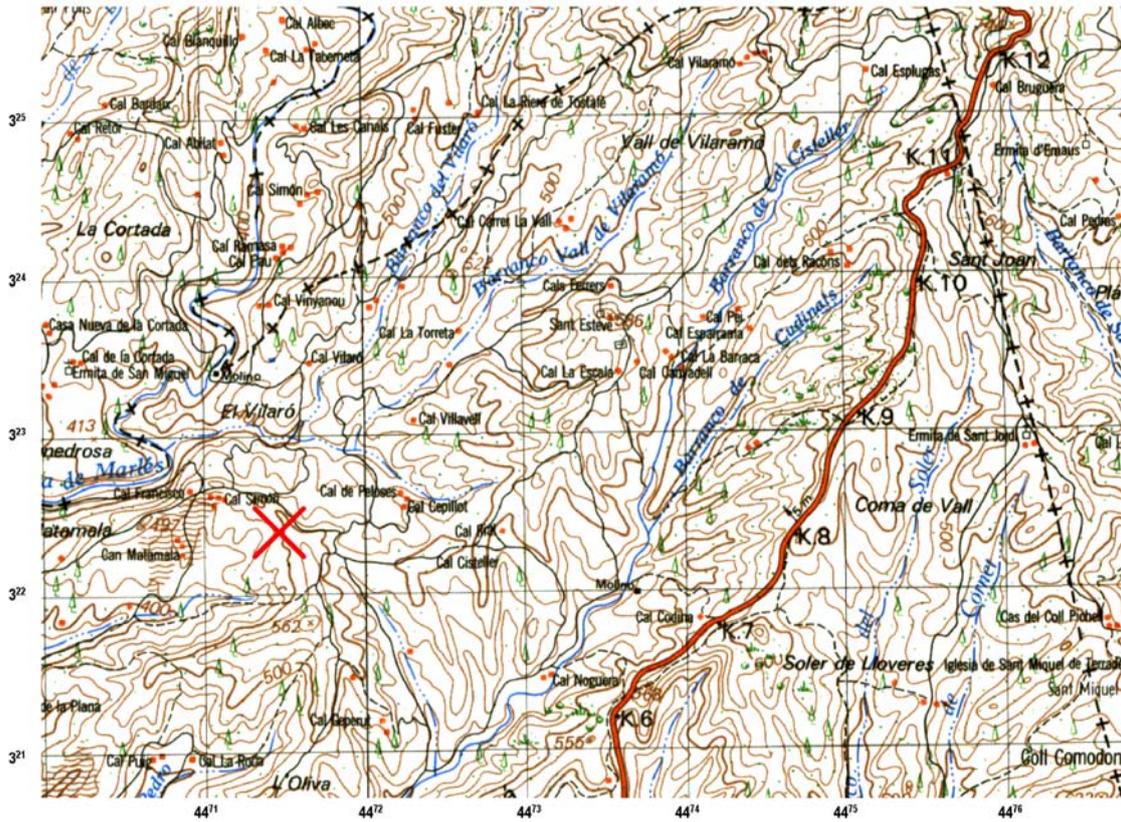
Para el sistema radiante se han utilizado los siguientes elementos:

- Panel marca RYMSA, modelo AT15-250.
- Cable principal marca RFS, modelo LCF12-50
- Combinador impedancia constante marca RYMSA, ajustado al canal 50.



6.3.11 PLANOS

6.3.11.1 Plano del emplazamiento



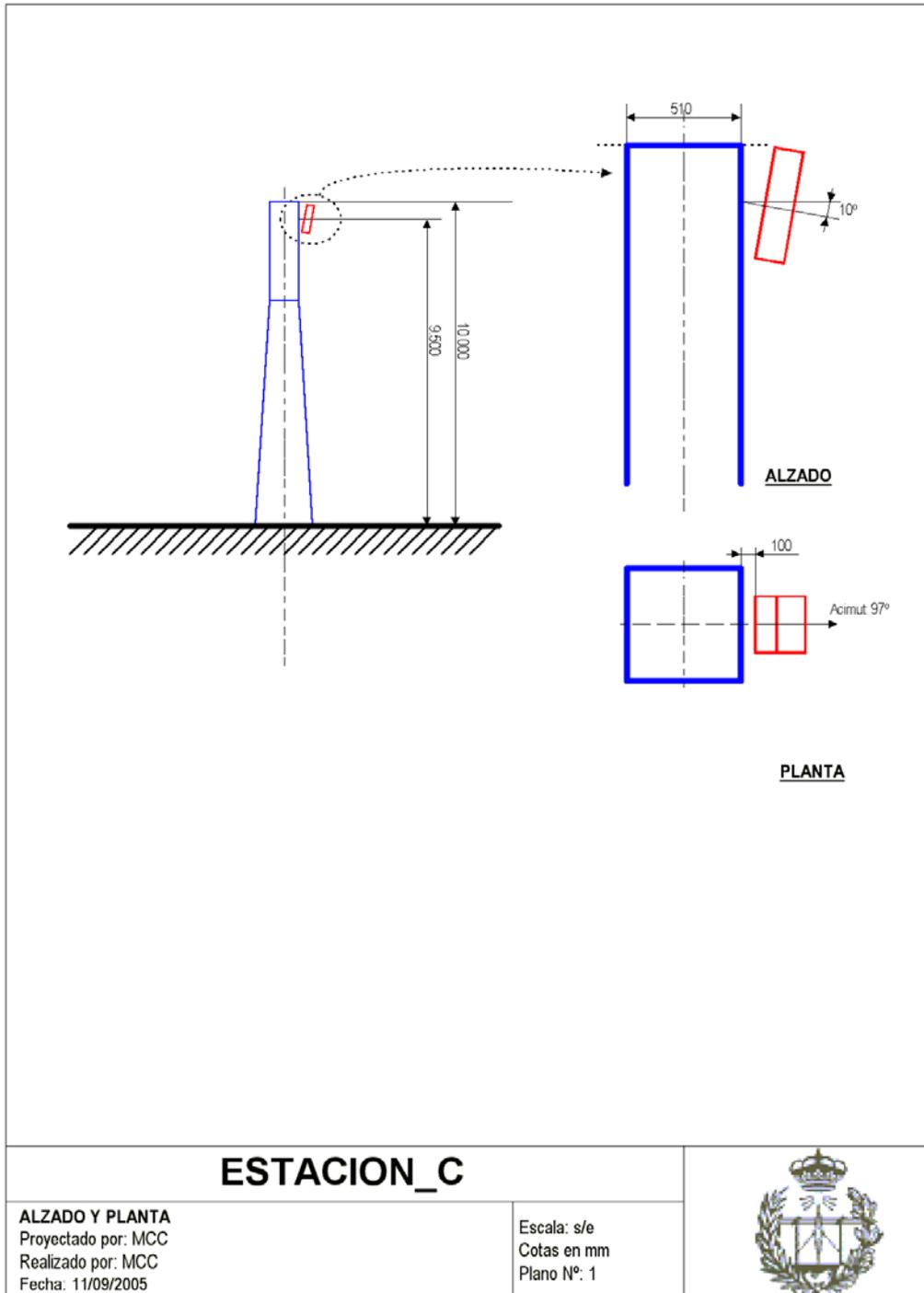
Coordenadas del emplazamiento:

Geográficas: 40N0322; 00E4451

UTM: X: 4888505.54; Y: 63780.71; Huso 31

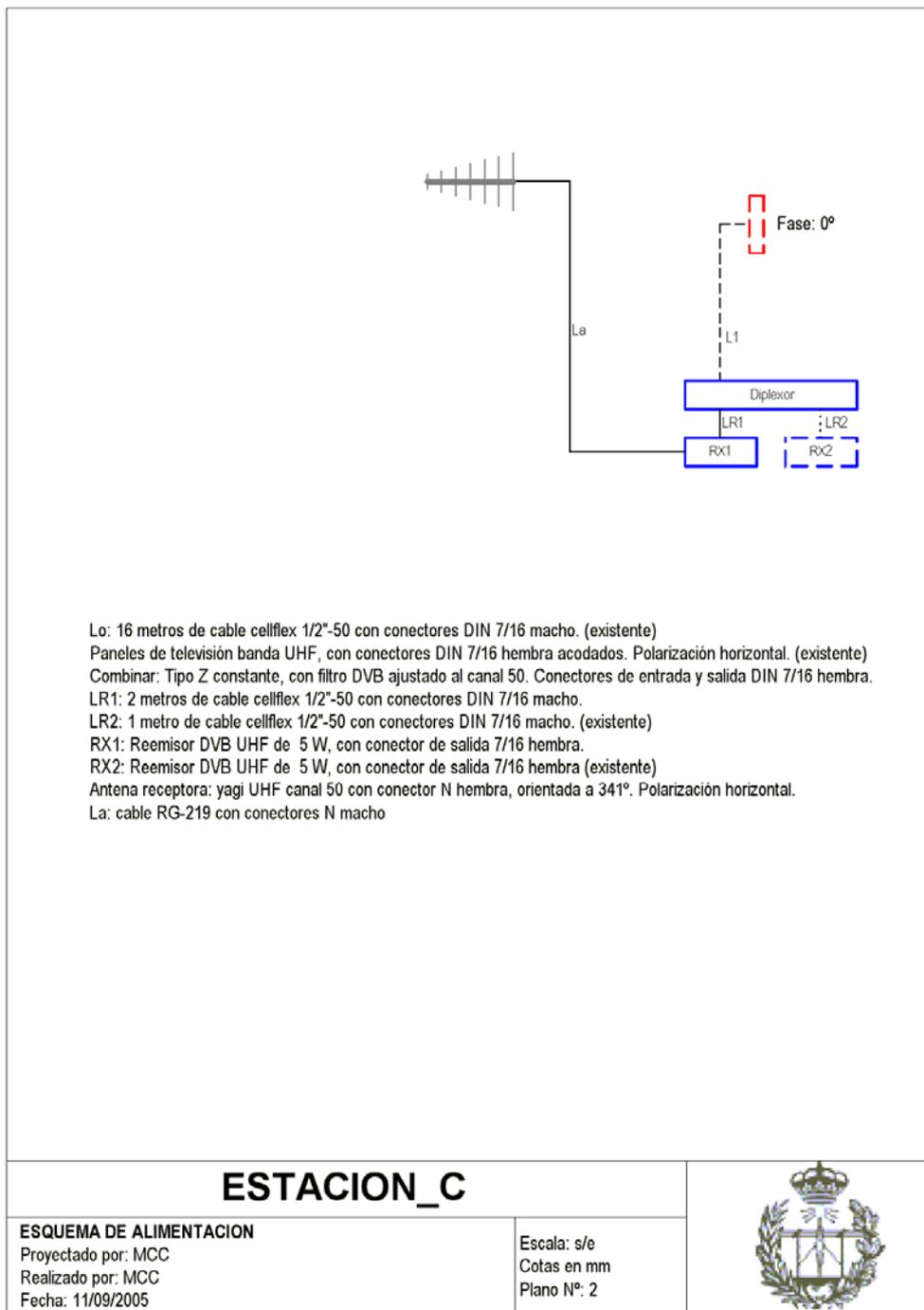


6.3.11.2 Croquis de la instalación (alzado y planta)





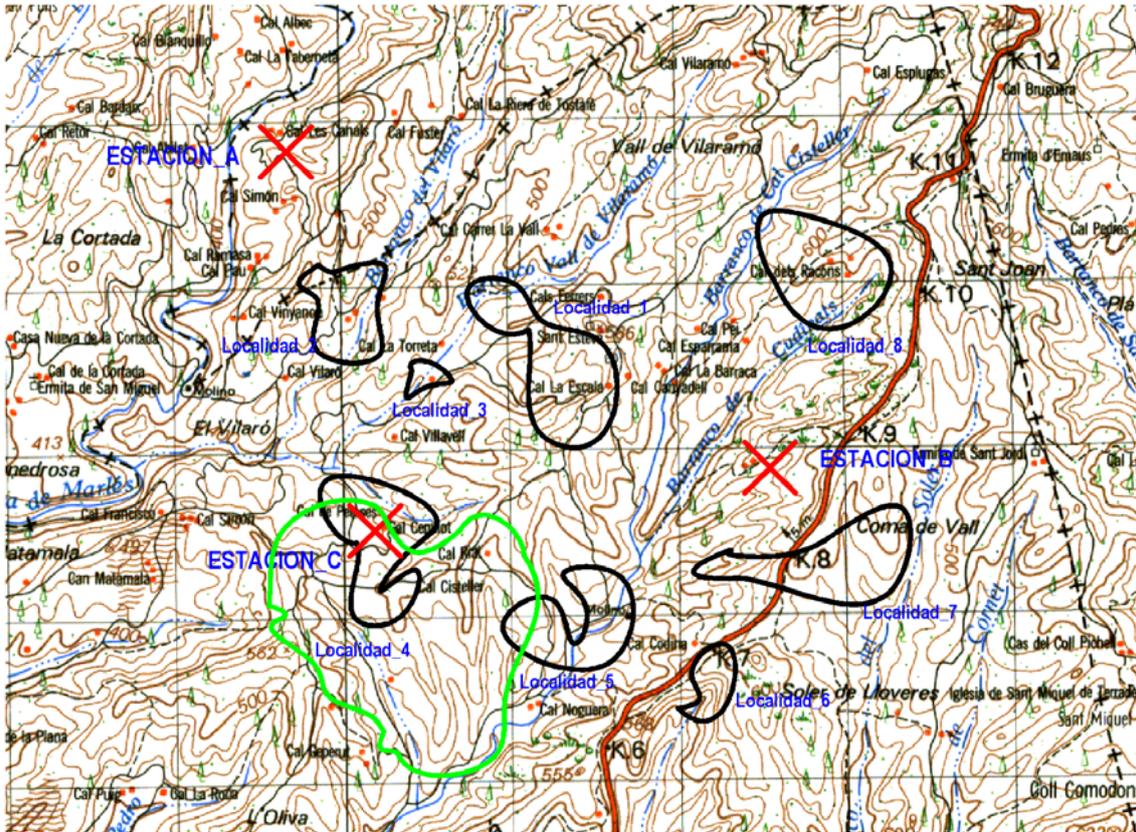
6.3.11.3 Esquema de la instalación (sistema de alimentación)





6.3.11.4 Cobertura teórica

Se adjunta a continuación mapa con la cobertura teórica que se obtiene desde la estación, con los parámetros propuestos.



6.3.12 PRESUPUESTO

Se detalla el presupuesto de ejecución material de la instalación de la estación C, debidamente desglosado:

ESTACION	Descripción	€	€
ESTACION_C	Reemisor TDT 1W	17.556,00	
	Instalación del reemisor	4.900,00	
	Combinador TDT impedancia constante	929,00	
	Instalación del combinador	400,00	
	Replanteo y puesta en marcha	700,00	
	total		24.485,00



6.4 CERTIFICACIÓN DE ESTACIÓN EN PROYECTO

Don/doña <Nombre colegiado>, Ingeniero de Telecomunicación, N.I.F. <NIF colegiado>, con número de Colegiado <Nº colegiado>, en cumplimiento del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitarias frente a emisiones radioeléctricas ("Boletín Oficial del Estado" del 29) y del apartado tercero de la Orden por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones,

CERTIFICA:

Que la estación proyectada cuyas características se especifican a continuación cumple los límites de exposición establecidos en el anexo II del mencionado Reglamento de acuerdo con los cálculos técnicos efectuados al respecto.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS ESTACIONES

(Facilitadas por el operador)

1. Características Generales	
Código Estación	ESTACIÓN_A (RED: LOC50) TELEVISIÓN DIGITAL LOCAL
Tipo de Sistema	
Operador (Nombre o razón social)	Televisión Local Fenomenal S.A
Tipo de Estación	ER3
2. Datos Correspondientes al Emplazamiento	
Código del emplazamiento	4567STAA
Tipo de solicitud	NUEVA
Situación/Dirección	VP Colina Verde
Población	Localidad_2
Término municipal	Localidad_2
Provincia	Provincia
Latitud	40N0325
Longitud	00E4451
Cota del terreno sobre el nivel del mar (m)	406
Emplazamiento compartido (SI/NO)	NO
Fecha	19 de Septiembre de 2005
Visado del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación	Firma y sello del colegiado



3. Características radioeléctricas de la estación¹

Sistema/Sector	1			
Nº de antenas por sector ²	2			
Nº de antenas transmisoras por sector ²	2			
Altura de la antena sobre el terreno (m)	42			
Frecuencia de Transmisión	706			
Unidad de Frecuencia	M			
Polarización	H			
Tipo Ganancia	D			
Valor Ganancia (dB)	11,77			
Tipo Potencia Radiada	D			
Potencia máxima por Portadora	3,999			
Unidad de Pot. máxima por Portadora	K			
Nº Portadoras	1			
Potencia máxima Total	3,999			
Unidad Potencia máxima Total	K			
Acimut de máxima radiación (grados)	80			
Apertura horizontal del Haz (grados)	152°			
Apertura vertical del Haz (grados)	10,0			
Inclinación del Haz (grados)	0,0			
Nivel lóbulos secundarios (dB)	9,6			
Relación delante-atrás (dB) ²	22			
Dimensión máxima de la antena (m) ²	2			

4 Cálculo de los niveles de exposición radioeléctrica.

MEDIDAS FASE 1

¹ Se cumplimentará este apartado para cada uno de los sectores de radiación de la estación.



Equipo de medida utilizado				Datos de las mediciones						
Marca: Wandel & Goltermann Modelo: EMR 300 Nº de serie: AN-131 Rango de frecuencias ² : 3 Khz-6Ghz Fecha de última calibración*: 5 Febrero de 2004 Valor del umbral de detección: 0.2 V/m				Código de estación: ESTACIÓN_A Fecha de realización: 19 Septiembre 2005 Técnico responsable: Colegiado Nº total de mediciones: 5						
Sonda de banda ancha Marca: Wandel & Goltermann Modelo: E FIELD TYPE 18 F-0024 Nº de serie ² : F-0028										
Rango de frecuencias ² : 100 Khz-3Ghz										
Resolución ² : +- 1DB										
Sensibilidad ² : 0.2 V/m										
Planicidad ² : A 27 Mhz: +-0.5DB entre 1.2 y 200 V/m y entre 200 y 300 V/m										
Fecha de última calibración*: 5 Febrero de 2004										
Localización del punto de medida respecto del soporte de antenas			Hora de inicio de cada medición	Unidad empleada (W/m ²) ó (V/m)	Nivel de Referencia	Nivel de decisión	Valor medido promediado	Valor calculado	Diferencia: (1) - (4)	¿El punto corresponde a un Espacio Sensible? (SI/NO)
Punto de medida	Dist (m)	Acim (°)								
					(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
1	27	85	17:22	V/m	36.5	18.21	<U	26.24	10.26	NO
2	21	134	17:28	V/m	36.5	18.21	<U	33.99	2.51	NO
3	25	144	17:35	V/m	36.5	18.21	<U	28.33	8.17	NO
4	29	297	17:42	V/m	36.5	18.21	<U	24.6	11.90	NO
5	30	289	17:48	V/m	36.5	18.21	<U	23.62	12.88	NO
6										
7										
8										
9										
10										

*Se adjunta copia del certificado de calibración²

Notas aclaratorias:

- (1) Según R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, en función de la frecuencia.
- (2) Según se señala en el procedimiento para la realización de medidas de emisión de la Orden



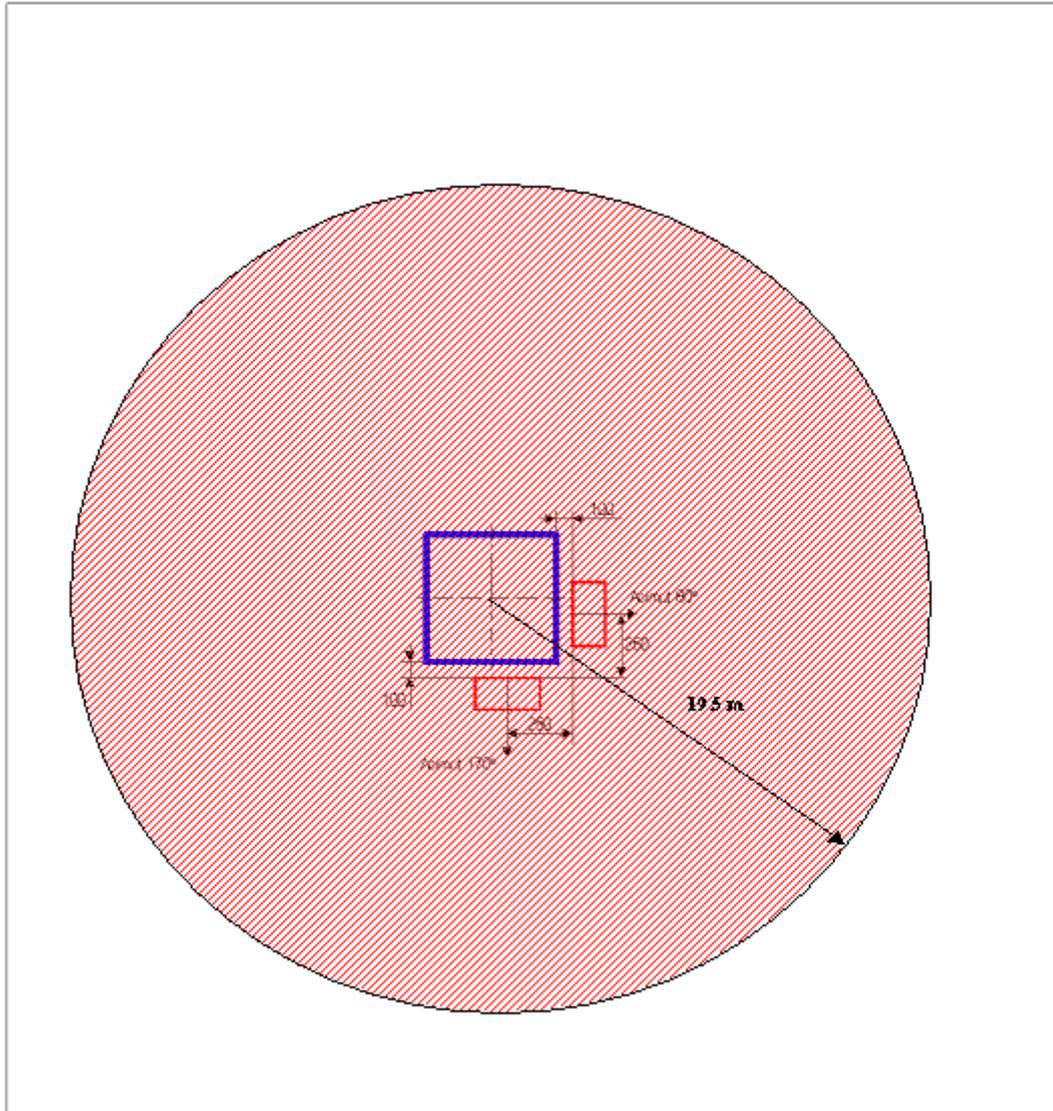
- (3) En las unidades señaladas en (1) o en (2), si las mediciones estuviesen por debajo del umbral de detección del equipo señálese "< umbral". Para las estaciones proyectadas indíquese el nivel preexistente.
- (4) Rellenar únicamente para el caso de estaciones de nueva instalación.
- (5) Caso de resultar la diferencia negativa deberán realizarse mediciones en FASE-2.



PLANOS ESQUEMÁTICOS DE SITUACIÓN Y PUNTOS DE MEDIDA (Plano de situación en escala 1:50000 indicando los puntos de medida)

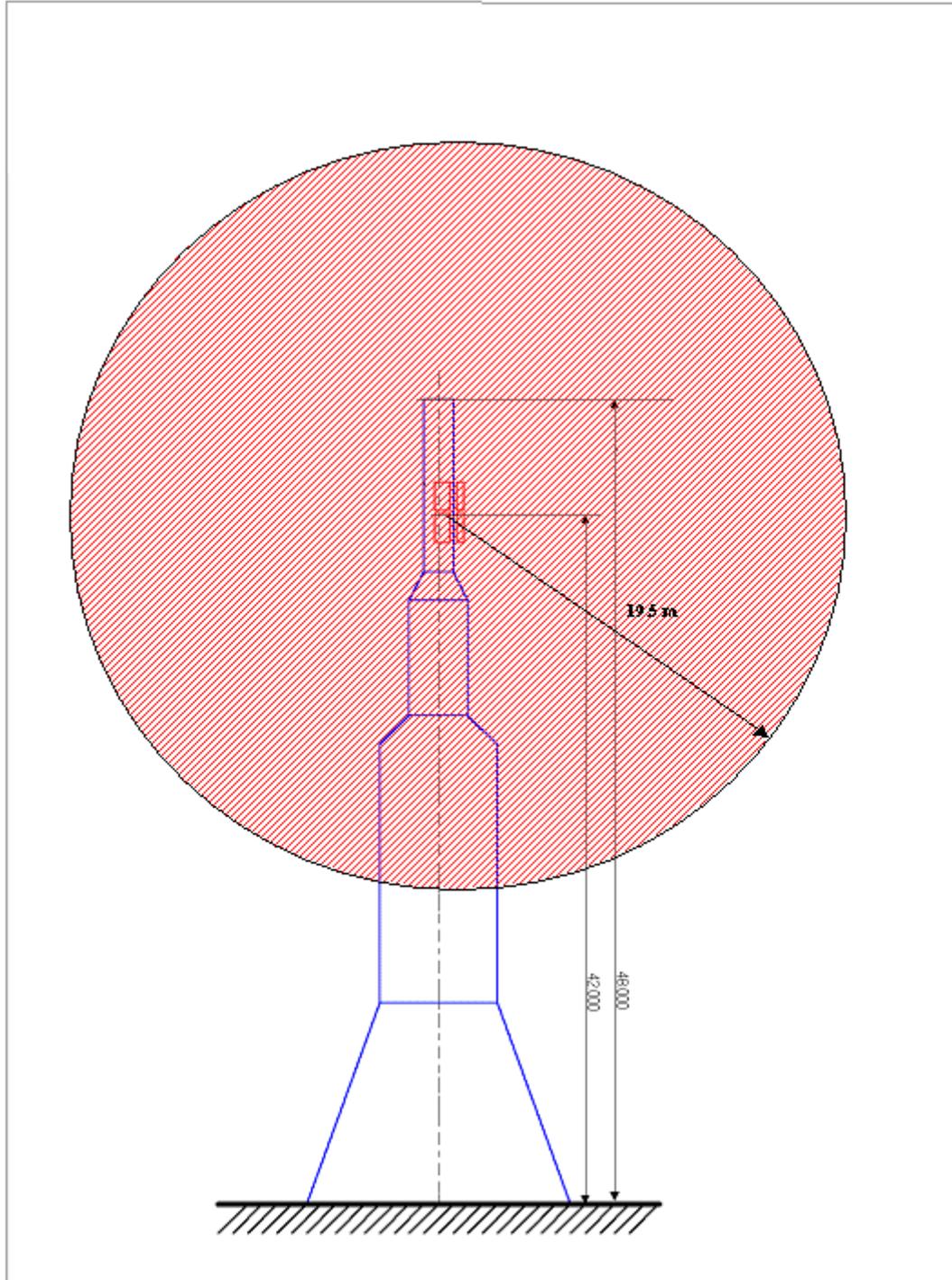


PLANOS EN PLANTA





PLANOS
ALZADO





OTROS DOCUMENTOS:

1-Cálculo de la distancia mínima de protección, condición de campo lejano y volúmenes de referencia

Calculamos la distancia mínima de protección a partir de la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \left[\frac{M \cdot PIRE}{4\pi S_{\max}} F(\theta, \phi) \right]^{1/2}$$

donde:

$M = 2,56$ (condiciones de reflexión típicas).

$S_{\max} (W / m^2) = 3,53$ (para frecuencias en el margen 400-2000 MHz).

$F(\theta, \phi) = 1$ (caso más desfavorable).

$PIRE(W) = 1,64 \cdot PRA(W) = 6.558 W$

El resultado es $R_{\min} = 19,5$ m.

Calculamos la distancia a que podemos considerar que estamos en condiciones de campo lejano como:

$$R_{\text{campo lejano}} = 3\lambda$$

siendo λ la longitud de onda de la emisión. El resultado es $R_{\text{campo lejano}} = 1,3$ m.

Calculamos el volumen de referencia como una esfera centrada en el centro eléctrico de la antena y radio igual a la mayor de las distancias anteriormente calculadas, es decir, 19.5 m.

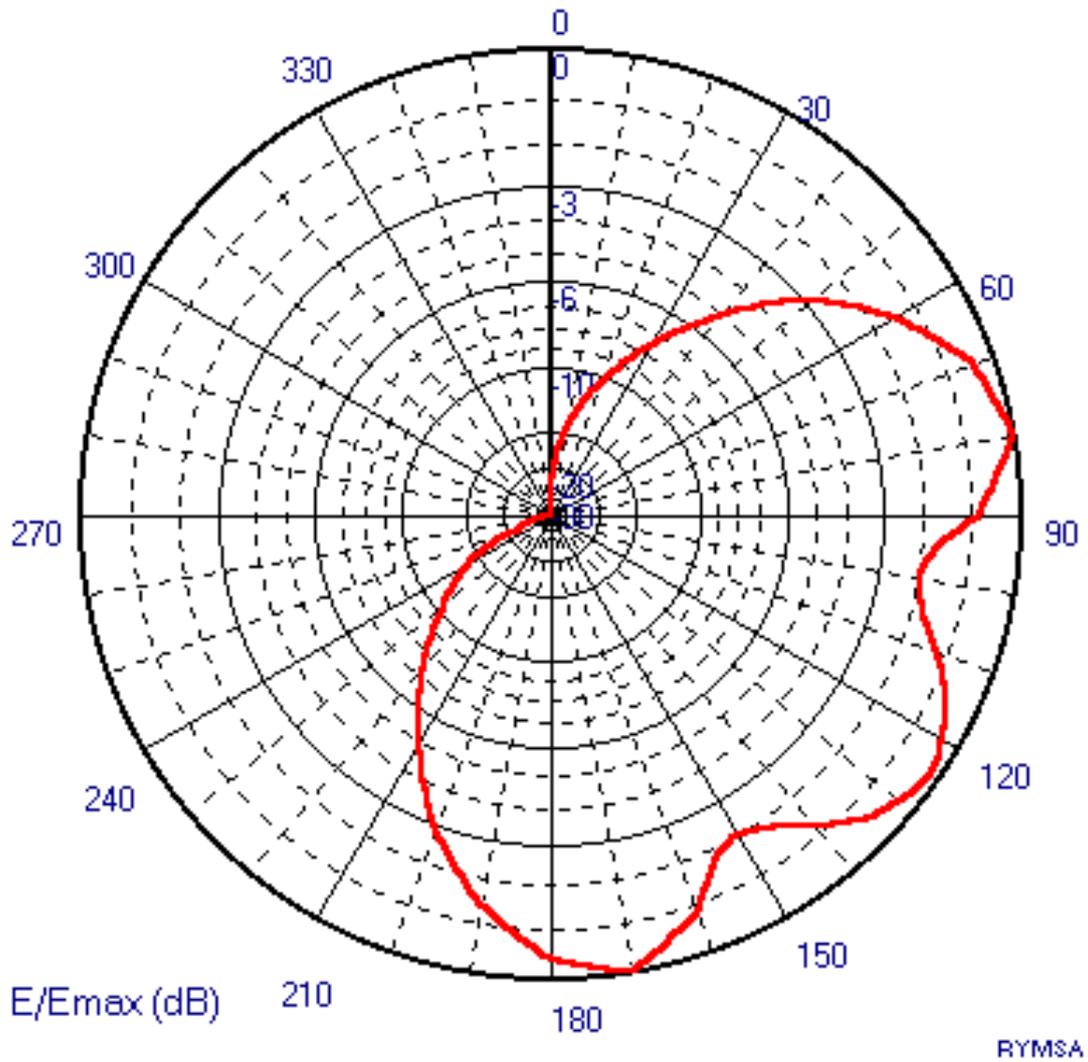
Esta distancia es inferior a 30 m, donde se encuentra la zona de presencia habitual de personas más cercana a la estación.



2-Diagramas de radiación y certificados de calibración

ESTACION_A

Frecuencia: 706 MHz
Inclinación: 0°
Ganancia: 11,77 dBd





 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Número / Number: 4000040

Página / Page: 1 de 6 / 6 páginas / pages

Applus⁺
Certificación
Integrada
de Calidad

LGA Technological Center S.A.
Calle de la Vía
Alt. Camino 10
20080 Leizor (Gipuzkoa)
E-48410 Leizor (Gipuzkoa)
E-48410 Leizor (Gipuzkoa)
E-48410 Leizor (Gipuzkoa)
www.applus.com
www.applus.com

Objeto / Item:	Sonda Isotrópica de Campo
Marca / Mark:	W6G
Modelo / Model:	Type 180 EMR-300
Identificación / Identification:	F-0028 AN-003L
Solicitante / Applicant:	
Fecha de calibración / Date of calibration:	05/02/2004
Signatario autorizado / Authorized signatory/ies:	Fecha de emisión / Date of issue: 05/02/2004
 LGA Technological Center, S.A. Antoni Barriga i Poca Gerente del Centro de EMC	 LGA Technological Center, S.A. Didac Sánchez i Soler Técnico Responsable

Este certificado solo es válido si se acompaña de los instrumentos calibrados en el laboratorio de calibración de la entidad responsable y de los métodos de calibración.
This certificate is only valid if accompanied by the calibrated instruments in the laboratory and the calibration methods.
This certificate is only valid if accompanied by the calibrated instruments in the laboratory and the calibration methods.



**Certification
Technological Center**
Calle de la LPA
Avda. Girona 18
28020 Boadilla del Camino (Madrid)
T 91 667 0021
F 91 667 0024
e-mail: certificacion@ctc.es
www.ctc.es

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

Número: 0660948
Number

Página 1 de 4 páginas
Page 1 of 4 pages

INSTRUMENTO: <i>Instrument</i>	EM Radiation Meter
FABRICANTE: <i>Manufacturer</i>	Wendel & Goettmann
MODELO: <i>Model</i>	EMF-300
NÚMERO DE SERIE: <i>Serial Number</i>	AN-0091
PETICIONARIO: <i>Customer</i>	
FECHA DE CALIBRACIÓN: <i>Date of Calibration</i>	05/02/04

Authorized/
and Signatory/ies

Technological Center, S. de Boadilla,
Óscar Sánchez i Soler
Responsable Técnico

Fecha de Emisión
Date of Issue
13/2/2004

LGV: Tecnológico Center, S.A.
Gerente del Centro

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se realiza en su totalidad.
Solo tienen validez legal los informes con firma original y sus copias computarizadas.
Este documento consta de 4 páginas de las cuales 1 es anexo.