



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

**EJEMPLO DE PROYECTO TÉCNICO DE
EMISORA DE RADIODIFUSIÓN
SONORA EN ONDAS MÉTRICAS CON
MODULACION de FRECUENCIA**

EJEMPLO DE PROYECTO DE EMISORA DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN ONDAS MÉTRICAS CON MODULACIÓN DE FRECUENCIA

0. INTRODUCCIÓN

El presente ejemplo de proyecto de emisora de radiodifusión sonora en ondas métricas con modulación de frecuencia ha sido redactado por encargo del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, siguiendo las “Normas básicas para la realización de proyectos técnicos de estaciones de radiodifusión (sonora y de televisión)”, versión 3.2 de 7 de enero de 2005, (en adelante las “Normas”), publicadas por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, y demás normativas vigentes, con objeto de facilitar a los Ingenieros de Telecomunicación colegiados la redacción de los proyectos de estas estaciones.

Los datos y condiciones que aparecen en rojo en el proyecto se refieren a un supuesto práctico concreto y deben ser adaptados a cada caso particular, si bien la estructura y contenido del proyecto pueden ser válidos, con carácter general.

En algunos apartados se incluyen comentarios orientativos o aclaratorios, para ayudar al proyectista a redactar cada proyecto particular. Estos comentarios están marcados con fondo amarillo y **NO DEBEN INCLUIRSE EN LOS PROYECTOS.**

1. EJEMPLO DE PROYECTO DE EMISORA DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN ONDAS MÉTRICAS CON MODULACIÓN DE FRECUENCIA

DOCUMENTOS

HOJA RESUMEN

- 1. MEMORIA Y ANEXOS**
- 2. PLIEGO DE CONDICIONES**
- 3. PLANOS**
- 4. PRESUPUESTO**

ÍNDICE

1. MEMORIA	7
1. 1. Introducción	7
1.2 Datos generales.....	7
1.2.1 Datos del titular de la concesión.....	7
1.2.2 Datos del Ingeniero que suscribe el proyecto	7
1.2.3 Características generales de la estación en proyecto	7
1.3 Bases jurídicas de la concesión.....	8
1.3.1. Documentación que genera el presente proyecto	8
1.3.2 Normativa y Legislación.....	8
1.4 Características técnicas del servicio	11
1.4.1 Sistema estereofónico.....	11
1.4.2 Emisiones no esenciales.....	11
1.4.3 Polarización de la emisión.....	11
1.5 Características generales de la estación en proyecto.....	11
1.6 Emplazamiento	13
1.7 Frecuencia.....	14
1.7.1 Tolerancia de frecuencia.....	14
1.7.2 Excursión máxima de frecuencia.....	14
1.7.3 Características de preacentuación.....	14
1.8 Transmisor	15
1.8.1 Pérdidas de transmisión	15
1.8.2 Cálculo de la potencia del transmisor.....	16
1.8.3 Equipo transmisor.....	16
1.9 Sistema radiante	16
1.9.1 Parámetros del sistema radiante.....	16
1.9.2 Diagrama de Radiación de Campo	17
1.10 Cálculo de alturas efectivas de la antena.....	19
1.11 Cálculo de los niveles de exposición en el entorno de la estación. Mediciones de niveles	19
1.11.1 Estudio de los niveles de exposición en el entorno.....	21
1.11.2 Determinación del volumen de referencia	22
1.12 Protecciones de seguridad	23
1.12.1 Servidumbres aeronáuticas	23
1.12.2 Equipo transmisor de reserva para situaciones de emergencia.....	23
1.12.3 Impacto ambiental	23
1.13 Seguridad de la estación.....	26
1.13.1 Protección contra incendios.....	26
1.13.2 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas	26
1.13.3 Protección de observatorios.....	26
1.14 Infraestructura de soporte de antenas	27
ANEXO I.....	30
2. PLIEGO DE CONDICIONES.....	37
2.1 Características de los sistemas radiantes	37
2.2 Características del equipo transmisor.....	39
2.3 Compatibilidad electromagnética de equipos	47
2.4 Caseta para alojamiento de equipos.....	49
2.5 Torre soporte de antenas	50
3. PLANOS	52
4. PRESUPUESTO	65

1. MEMORIA

HOJA RESUMEN

Datos del titular						
NIF	CIF-X		Nombre del titular	Euromedia Cantabra XX.		
Vía	CL	Domicilio	Mayor,Nº		C.Postal	39XXX
Localidad	SANTANDER		Municipio	SANTANDER		
Provincia	CANTABRIA		Telf	NNNN	Fax	
Correo electrónico	Imel					

Datos de la estación						
Código expediente	DGS -06XXXXX (si se conoce)			Nombre de la estación	RADIO Xxxxx	
Localidad	SANTANDER		Municipio	SANTANDER		
Provincia	CANTABRIA					
Código serie del emplazamiento	01SANTAD	Identificador red estaciones			RNE	
Frecuencia	102.X	Unidad	M	Bloque	No	Canal
Superficie zona servicio (km ²)	16.07 Km ² casco urbano (*)	Densidad de población (habitantes/km ² urbanos)			11442 (*)datos IN Estadística	

Datos del ingeniero			
NIF	NIF-L	Titulación	Ingeniero de Telecomunicación
Número colegiado	N	Colegio Profesional	COIT
Correo electrónico	imeil@cia.es		Tlf xxxxxxxx
Nº visado proyecto		Fecha visado proyecto	
Nº visado anexo		Fecha visado anexo	

1. MEMORIA

1. 1. Introducción

La redacción del presente proyecto técnico del centro emisor de ondas métricas con Modulación de Frecuencia de SANTANDER, se realiza a petición de la sociedad EUROMEDIA CANTABRA xxx, con objeto de someterlo a la aprobación de la Agencia Estatal de Radiocomunicaciones a través del Órgano Competente de la Comunidad autónoma, como requisito previo para la asignación de la frecuencia para una emisora de radiodifusión sonora en ondas métricas con modulación de frecuencia en la localidad de Santander con el fin de cumplimentar la resolución administrativa comunicada de oficio al concesionario.

1.2 Datos generales

1.2.1 Datos del titular de la concesión

Nombre	
NIF/CIF	
Domicilio	
Localidad	
Término municipal	
Provincia	
Código postal	
Teléfono	
Fax	
Correo electrónico	

1.2.2 Datos del Ingeniero que suscribe el proyecto

Nombre y apellidos	
NIF	
Titulación	Ingeniero de Telecomunicación
Nº de colegiado	
Colegio profesional	Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
Nº de visado	
Fecha de visado	

1.2.3 Características generales de la estación en proyecto

Código de expediente	
Nombre de la estación	
Tipo de estación	ER5
Tipo de sistema	FM
Clase de estación	BC

1.3 Bases jurídicas de la concesión

1.3.1. Documentación que genera el presente proyecto

El Plan Técnico Nacional de Radiodifusión sonora en ondas métricas con modulación de frecuencia, aprobado por el Real Decreto establece las frecuencias asignadas a las estaciones de radiodifusión sonora en esta modalidad.

En acuerdo del Consejo de Gobierno de Cantabria de fecha, se adjudicó provisionalmente la concesión para una estación del servicio de radiodifusión, en la localidad de Santander, a EUROMEDIA CÁNTABRA (Se adjunta fotocopia de la Resolución como Anexo a la Memoria).

1.3.2 Normativa y Legislación

Las características del servicio de radiodifusión sonora en ondas métricas con modulación de frecuencia, se ajustarán a lo establecido en la legislación vigente, que se puede glosar en los siguientes textos:

- Ley 4/1980 de 10 de enero. Estatutos de la Radio y la Televisión
- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local
- Ley 31/1987 de Ordenación de las Telecomunicaciones
- Ley 11/1991 de 8 de abril, de organización y control de emisoras municipales de radiodifusión sonora.
- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones
- Decreto 584/1972 de 24 de febrero sobre servidumbres aeronáuticas
- Real Decreto 1273/1992 de 23 de octubre, por el que se regula el otorgamiento de concesiones y la asignación de frecuencias para la explotación del Servicio Público de Radiodifusión Sonora en Ondas Métricas con Modulación de Frecuencia por las Corporaciones Locales.
- Real Decreto 80/1993, de 22 de enero, por el que se establecen las especificaciones técnicas de los equipos transmisores de radiodifusión sonora en ondas métricas con modulación de frecuencia.
- 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.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones

radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

- Real Decreto 964/2006, de 1 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de Radiodifusión sonora en ondas métricas con modulación de frecuencia.
- Orden de 9 de marzo de 2000, por la que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones, en lo relativo al uso del dominio público radioeléctrico.
- 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.
- Decreto 127/2004, del Gobierno de Cantabria, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico de concesión de emisoras de radiodifusión sonora en ondas métricas con modulación de frecuencia y de inscripción en el Registro de empresas de radiodifusión.
- Directiva 73/23/CEE y Real Decreto 2413/1973, Baja tensión. Normativa de electrónica de baja tensión y las instrucciones técnicas complementarias.
- Directiva 1999/5/CE de 9 de mayo sobre marcado CE y declaración de conformidad de aparatos.
- Normas básicas para la realización de proyectos técnicos de estaciones de radiodifusión (sonora y televisión). Versión 3.2 (7 de enero de 2005), de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información.

Así como en las normas, recomendaciones y especificaciones relacionadas a continuación:

Norma	Descripción
EN 55 013	Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los receptores de radiodifusión y equipos asociados.
EN 55 020	Inmunidad a las perturbaciones radioeléctricas de los receptores de radiodifusión y equipos asociados.
EN 55 022	Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información.
EN 50067	Sistema RDS
EN 301 489 y EN 300 339	Estándar de compatibilidad electromagnética en equipos y servicios de radiofrecuencia.
ETS 300 384	Radio broadcasting systems; Very High Frequency (VHF), frequency modulated sound broadcasting transmitters
ETS 300 447	Radio Equipment and Systems (RES); Electromagnetic Compatibility (EMC) standard form VHF FM broadcasting transmitters
ETR 132	Radio broadcasting Systems; Code of Practice for Site Engineering Very High Frequency (VHF), frequency modulated, sound broadcasting transmitters.

UIT-R BS.412-9	Normas para la planificación de la radiodifusión sonora con modulación de frecuencia en ondas métricas.
UIT-R BS.450-2	Normas de transmisión para la radiodifusión sonora con modulación de frecuencia en ondas métricas.
UIT-R BS.526-3	Normas sobre calidad estereofónica aceptable y calidad monofónica aceptable
UIT-R 450-3	
UIT-R 467	Características técnicas de los transmisores de radiodifusión estereofónica con modulación de frecuencia que han de ser controladas.
UIT-R 599	Directividad de las antenas de recepción en radiodifusión sonora en la banda 8 (ondas métricas).
UIT-R 638	Términos y definiciones utilizados en la planificación de frecuencias para radiodifusión sonora.
UIT-R 644-1	Parámetros de calidad en audiofrecuencia de una cadena de transmisión radiofónica de alta calidad.
UIT-R P.370-7	Curvas de propagación en ondas métricas y decimétricas para la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 1000 MHz.
UIT-R PN.525-2	Cálculo de la atenuación en el espacio libre.
UIT-R P.526-5	Propagación por difracción
UIT-R P.1546	Métodos de predicción de punto a zona para servicios terrenales en la gama de frecuencias de 30 a 3000 MHz.

1.4 Características técnicas del servicio

1.4.1 Sistema estereofónico.

La radiodifusión de programas estereofónicos se realizará mediante el sistema de frecuencia piloto (19 KHz. en banda base – MPX) especificado en la Recomendación UIT-R 450-3.

1.4.2 Emisiones no esenciales.

La potencia media de toda componente no esencial, medida en la línea de alimentación de la antena, será inferior en 60 dB respecto a la potencia media del componente fundamental y en ningún caso superior a 1 mw, conforme a lo establecido en el Apéndice 3 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT-R (Ginebra, 2001 y posteriores revisiones).

1.4.3 Polarización de la emisión

La polarización de una emisión electromagnética, se define como el lugar geométrico de los puntos extremos de la trayectoria que sigue el vector intensidad de campo eléctrico \vec{E} .

En el dominio del tiempo, la curva de polarización depende de la geometría que tenga el sistema radiante y, en general, el campo eléctrico se descompone en 2 componentes ortogonales.

Sentido de la polarización:

La construcción de antenas normalmente es simétrica y la curva resulta una circunferencia, (MIXTA ó CIRCULAR con dos planos perpendiculares) cuyas componentes, $E_x + E_y$, ortogonales, ambas con la misma energía porque la antena ha entregado igual potencia a cada uno.

En el caso particular de que cualquiera de las componentes ortogonales fuera nula, por la ergonomía de antena, entonces la polarización sería lineal y según su instalación, con respecto al plano de tierra, generalmente, se denomina LINEAL.

1.5 Características generales de la estación en proyecto

Se trata de una instalación para un centro emisor de FM, con transmisor de estado sólido, transistorizado y excitador, “driver”, incluido.

Del mencionado equipo sale una línea transmisión coaxial de tipo Cellflex, al distribuidor de antenas, para la alimentación del sistema radiante.

El sistema radiante esta formado por un “array” lineal, con una separación entre antenas que proporciona ganancia óptima.

El mástil soporte del sistema radiante, esta constituido por una torre **autosoportada**.
(En cada caso, indíquese lo que proceda)

Campo	Formato
Código de expediente	DGS -06 (si se conoce)
Nombre de la estación	Radio XXX
Tipo de estación	ER1/ER2/ER3/ER4/ER5 (Indíquese lo que proceda)
Tipo de sistema	FM
Clase de estación	BC

1.6 Emplazamiento

Campo	Formato
Código de serie	01 SAN
Dirección Tipo de vía	CL
Dirección Nombre de la vía	(Si es casco urbano)
Dirección Número portal	
Descripción de la situación	Nombre del paraje: Peña Cabarga
Localidad	SANTANADER
Término municipal	Solares
Provincia	CANTABRIA
Latitud	43N2247
Longitud	03W4640
Cota	520 m.
Emplazamiento compartido	MULTIPLEXADO.... (FREC. 88.X MHz)

1.7 Frecuencia

1.7.1 Tolerancia de frecuencia.

La tolerancia de frecuencia será mejor que ± 2 KHz conforme a lo dispuesto en el Apéndice 2 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT-R (Ginebra, 2001 y posteriores revisiones).

1.7.2 Excursión máxima de frecuencia.

La frecuencia portadora será modulada en frecuencia por la señal que se desea transmitir, con una excursión máxima de frecuencia de ± 75 kHz, de conformidad con las recomendaciones UIT-R 412-9 y UIT-R 450-3.

1.7.3 Características de preacentuación.

Se adoptará el valor de 50 μ s para la constante de tiempo, de conformidad con las Recomendaciones UIT-R 412-9 y UIT-R 450-3.

Campo	Formato
Valor de la frecuencia	102.X
Unidad de la frecuencia	M
Denominación de emisión. Anchura de banda necesaria	256 K
Denom. de emisión. Tipo de modulación	F
Denom. de emisión. Naturaleza de la señal	8
Denom. de emisión. Tipo de información	E
Denom. de emisión. Detalle señal o señales	H
Denom. de emisión. Naturaleza multiplaje	F

1.8 Transmisor

Campo	Valores /Unidad
Horario normal de funcionamiento del transmisor	00002359
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	393,55
Pérdidas en líneas de alimentación	1,02dB
Potencia Radiada. Tipo	D
Potencia Radiada. Unidad	K
Potencia radiada máxima. Valor	6

La potencia máxima nominal del equipo transmisor se ajustará al valor que corresponda para obtener la potencia radiada requerida. No se admitirán instalaciones que permitan conseguir, por ajustes en las mismas, una potencia radiada aparente superior en un 50% a la máxima autorizada.

1.8.1 Pérdidas de transmisión

Los modelos / tipo de la línea de transmisión empleada son:

- Cellflex de 1+5/8 "
- Cellflex de 7/8 "

CABLE CELLFLEX 1 5/8":

Cable principal desde transmisor al sistema radiante 20+7=27 m.

Según catálogo las pérdidas de este cable son de 0,66 dB. A los 100 metros, por lo tanto se obtiene una pérdida en este cable de 0,178 dB.

CABLE CELLFLEX 7/8":

Cable utilizado en latiguillos 7 m.

Según catálogo las pérdidas de este cable son de 1,23 dB a los 100 metros, por lo tanto, se obtiene una pérdida total de 0,0861 dB.

Pérdida total en línea de transmisión: 0,178 + 0,086 = 0,264 dB.

Pérdida total (a_t)

Pérdida en línea de transmisión.....0,26 dB.
 Pérdida en típica en distribuidor.....0,18 dB.
 Pérdida en típica en multiplexor.....0,38 dB.

Pérdida en típica en conectores (0,05 x 4).....0,20 dB.

TOTAL PERDIDAS.....1,02 dB.

1.8.2 Cálculo de la potencia del transmisor.

Ganancia de antena, ver epígrafe 1.9.1(G)12,85 dB.

Cálculo de la potencia de salida W_s del transmisor para una PRA de 6000 w (37,78 dBw):

$$PRA = W + G - a_t$$

$$W \text{ (dBW)} = PRA \text{ (dBW)} + a_t - G \text{ (dB)}$$

$$W = 37,78 + 1,02 - 12,85 = 25,95 \text{ dB}$$

$$\underline{W = 393.55 \text{ w}}$$

1.8.3 Equipo transmisor.

Se utilizará un equipo transmisor marca **XXX mod. M 500** con, declaración de conformidad del fabricante de **500 w** de potencia nominal, cuya potencia de salida se ajustaría a la calculada en el presente Anexo y cuya descripción se adjunta en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Nunca, el transmisor, al máximo de potencia, debe proporcionar una P.R.A. que supere en un 50% la máxima autorizada, esto es:

$$P.R.A. = 27+12,85-1,02= 38,83 \text{ dB} \rightarrow 7.638,3 \text{ W} < 9000$$

1.9 Sistema radiante

1.9.1 Parámetros del sistema radiante

Los parámetros del sistema radiante son los siguientes:

Directividad de la antena	$D = (310^\circ-010^\circ)$
---------------------------	-----------------------------

Angulo de elevación(resp plano H)	0
Numero de elementos	6
Polarización	V
Tipo de ganancia	D
Valor de la ganancia máxima (dB)	12,85
Altura física del mástil (m)	30
Altura del centro eléctrico de la antena (m)	19
Altura efectiva máxima (m)	535

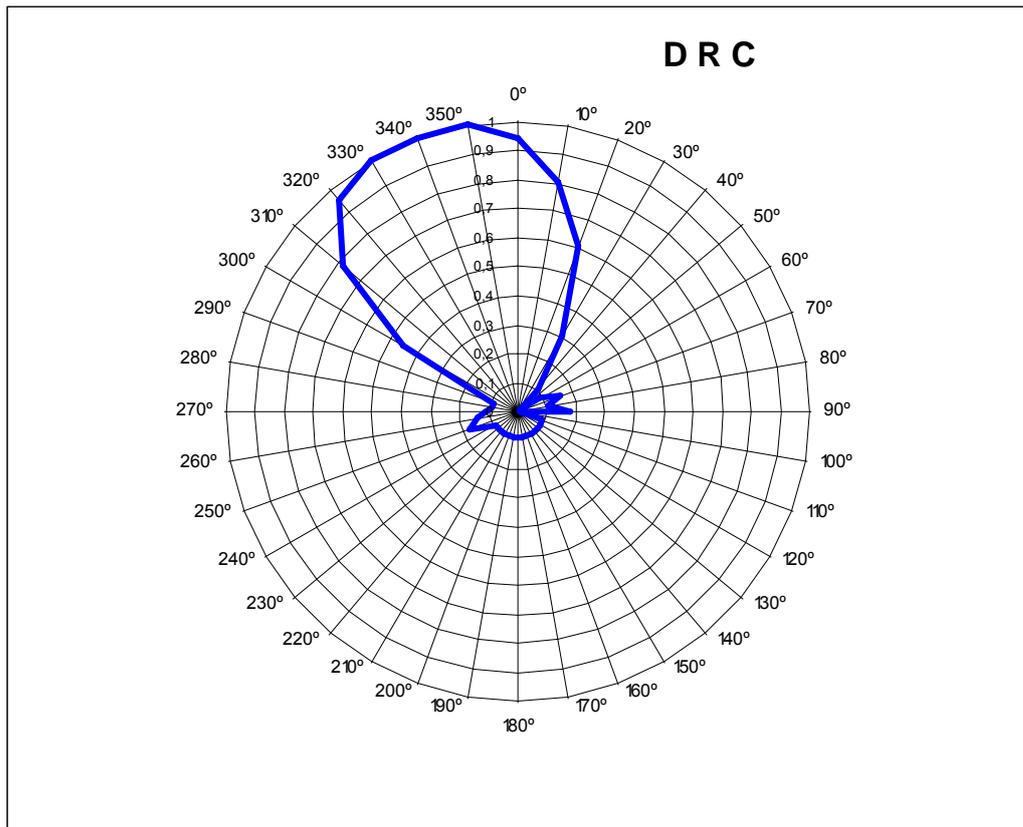
En el mástil se situará el sistema radiante **YAGI** marca **ADEN WWF** modelo **AST311**. En el pliego de condiciones se incluyen las características técnicas de cada antena.

Acimut	Aten. dB	P R A w
0°	2,8	3147
10°	3,1	2937
20°	5	1896
30°	8	950
40°	14	238
50°	18	95
60°	-	-
70°	-	-
80°	-	-
90°	-	-
100°	-	-
110°	-	-
120°	-	-
130°	-	-
140°	-	-
150°	-	-
160°	-	-
170°	-	-

Acimut	Atenuación	P R A w
170°	-	-
180°	-	-
200°	-	-
210°	-	-
220°	-	-
230°	-	-
240°	-	-
250°	-	-
260°	-	-
270°	18	95
280°	14	238
290°	8	950
300°	5	1896
310°	3,1	2937
320°	2,8	3147
330°	1,41	4335
340°	0	6000
350°	1,41	4335

1.9.2 Diagrama de Radiación de Campo

De acuerdo con la información del catalogo del fabricante del sistema radiante y dentro de los parámetros establecidos por las condiciones de planificación de emisoras, se obtiene la representación polar que cumple con el sector de radiación asignado.



Para el cálculo de la ganancia máxima, y siempre que el array vertical no exceda de seis antenas se puede aproximar (dependiendo de la separación entre ambas) por la siguiente expresión:

$$G_{\max.} = 10 \log (n^{\circ} \text{ de dipolos}) + G_{M/2}$$

1.10 Cálculo de alturas efectivas de la antena.

La altura efectiva se define como promedio de altitud del centro eléctrico, calculado como: $H_{ef} = \text{cota} + H_{ce} - H_{media}$ (entre 3 y 15km) = **539** – H_{media}

Cota: **520** m.

Antena: **19** (centro eléctrico del sistema radiante)

Mástil: **30** metros.

Acimut	H med	H ef
0°	4	535
10°	4	535
20°	7	532
30°	17	522
40°	39	500
50°	90	449
60°	58	481
70°	98	441
80°	115	424
90°	93	446
100°	97	442
110°	212	327
120°	189	350
130°	333	206
140°	332	207
150°	419	120
160°	412	127
170°	487	52

Acimut	H med	H ef
180°	200	339
190°	267	272
200°	228	311
210°	379	160
220°	202	337
230°	141	398
240°	174	365
250°	190	349
260°	100	439
270°	101	438
280°	74	466
290°	38	499
300°	51	488
310°	27	512
320°	14	525
330°	5	534
340°	12	525
350°	16	523

Altura efectiva máxima de la antena 535 metros < COTA + Hce < **539**

1.11 Cálculo de los niveles de exposición en el entorno de la estación. Mediciones de niveles

Se resumen a continuación las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico y restricciones frente a las emisiones radioeléctricas establecidas en

el RD 1066/2001, de 28 de septiembre, que deben cumplir todas las instalaciones efectuadas por operadores de radiodifusión sonora y televisión, entre otros:

- Se establecen unos límites a las emisiones radioeléctricas de acuerdo a la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea, de 12 de julio de 1999, relativo a la exposición del público en general a campos electromagnéticos.
- Se anuncian mecanismos de seguimiento de los niveles de exposición mediante la presentación de certificaciones e informes por parte de los operadores de telecomunicaciones y la realización de planes de inspección por parte de los servicios técnicos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- De acuerdo a la Recomendación de 12 de julio de 1999 citada, y con el fin de garantizar la adecuada protección de la salud del público en general, se deberán respetar los niveles de referencia que figuran en el Anexo II del Reglamento del Real Decreto 1066/2001. Los límites establecidos se deberán cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas, sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones específicas en el ámbito laboral.
- Los operadores deberán presentar, junto con el proyecto de la estación a instalar, un estudio detallado, realizado por técnico competente, que indique los niveles de exposición radioeléctrica en áreas cercanas a instalaciones radioeléctricas en las que pueda permanecer habitualmente el público en general.
- Todos los equipos y aparatos que utilicen el espectro radioeléctrico deberán haber evaluado su conformidad y cumplir el resto de requisitos que le son aplicables, en los términos recogidos en la Ley General de Telecomunicaciones, y en el 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 telecomunicaciones y los modelos de certificados a cumplimentar por los suministradores de equipos radio.
- En el caso de coexistencia de varias estaciones radioeléctricas de diferentes operadores dentro de un mismo emplazamiento, los operadores se facilitarán mutuamente o a través del gestor del emplazamiento los datos técnicos necesarios para realizar el estudio de que el conjunto de instalaciones del emplazamiento no supera los niveles radioeléctricos máximos establecidos en el Reglamento citado.
- Según el Anexo I del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre de 2001 se definen una serie de limitaciones en cuanto a potencia transmitida y distancia para aquellas instalaciones radioeléctricas próximas a algunas de las siguientes:
 - Las instalaciones de la Administración que se precisen para el control de la utilización del espectro radioeléctrico.

- Las estaciones de socorro y seguridad.
- Las instalaciones de interés para la defensa nacional.
- Las estaciones de investigación espacial, de exploración de la Tierra por satélite, de radioastronomía y de astrofísica, y las instalaciones oficiales de investigación o ensayo de radiocomunicaciones u otras en las que se lleven a cabo funciones análogas.
- Cualquier otra instalación o estación cuya protección resulte necesaria para el buen funcionamiento de un servicio público o en virtud de acuerdos internacionales.

En el Anexo II de dicho reglamento se definen los límites de exposición a las emisiones radioeléctricas, que deben cumplirse en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas. Las restricciones básicas y niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos son los siguientes:

Gama de Frecuencia F (MHz)	SAR de medio cuerpo entero (W/kg)	SAR localizado (cabeza W/kg)	SAR localizado (miembros) (W/kg)
10 -10000	0,08	2	4

Gama de Frecuencia f (MHz)	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo b (μ T)	Densidad de potencia Equivalente de onda Plana (W/m ²)
10 -400	28	0,73 /f	0.092	2
400-2000	1.375.f ^{1/2}	0,0037.f ^{1/2}	0,0046.f ^{1/2}	f/200

1.11.1 Estudio de los niveles de exposición en el entorno

Estaciones ER 1 o ER 3

Se incluirán en el proyecto técnico los estudios y certificaciones a que se refiere la Orden CTE/23/2002, de 11 de enero que desarrolla el Real Decreto 1066/2001, que establece las condiciones de protección del dominio radioeléctrico. Esta información debe entregarse en formato electrónico, incluso cuando el proyecto se entregue en formato papel.

En el caso de proyectos técnicos para la instalación de nuevas estaciones, el estudio de los niveles de exposición se basará en la previsión de niveles de la estación, e igualmente se efectuará el cálculo teórico de los correspondientes volúmenes de protección.

Estaciones ER 5

Las estaciones rurales aisladas; es decir, situadas en suelo no urbano y en cuyo entorno no permanezcan habitualmente personas, se identificarán como ER5. En éstas No será necesaria la medición, siendo suficiente calcular el volumen de referencia.

1.11.2 Determinación del volumen de referencia

La determinación del volumen de referencia será definida como aquél fuera del cual no se superan los límites de referencia establecidos. Además, si el volumen de referencia contuviera zonas de presencia habitual de personas, será necesario el vallado y señalización oportunos que impidan el acceso al interior de dicho volumen, cilindro o esfera.

Por ejemplo: la distancia máx. a que se pueden acercar las personas al sistema es:

$$R_{m\acute{a}x} = \sqrt{\frac{M * PIRE}{4 \cdot \pi \cdot S_{m\acute{a}x.}}} \quad \text{para} \quad S_{m\acute{a}x} \leq 2W / m^2$$

$$PIRE = 1,64 * 6000 \text{ w} = 9840 \text{ w}$$

Según el R.D. 1066/2001, la densidad de potencia Smax para 100 MHz es 2 W/m²

M =2,56 por reflexión y, sustituyendo valores:

$$R_{m\acute{a}x.} \text{ (Distancia de referencia)} = 31,6 \text{ metros} \geq 3\lambda$$

POR TANTO SE ELIGE UN CILINDRO DE Ø 31 m, COMO VOLUMEN DE PROTECCIÓN.

La altura de este cilindro será la que corresponda al sistema radiante, incrementado superior e inferiormente un 10 % de la distancia de referencia.

Esta instalación se ubicará en paraje rural y normalmente deshabitado, es decir, será del tipo ER 5, por lo que normalmente a esta distancia no hay personas, siendo innecesario realizar medidas de los niveles de emisión en el entorno de la estación.

1.12 Protecciones de seguridad

1.12.1 Servidumbres aeronáuticas

El sistema radiante de la estación de radiodifusión a la que se refiere este proyecto se encuentra situada fuera del caso urbano y a una distancia superior a 15 Km del aeropuerto más próximo y a más de 3 Km de otras instalaciones aeronáuticas, y la altura de la torre soporte del sistema radiante no supera los 30 m., por lo que no precisa permiso o autorización para su instalación, de la Dirección General de Aviación Civil.

(En caso de ser afectado por servidumbres, debe aportarse autorización de DGAC, y, en su defecto, caso de estar apantallada o multiplexada, será aportada la autorización correspondiente a la anterior instalación)

1.12.2 Equipo transmisor de reserva para situaciones de emergencia

La estación dispone de un equipo transmisor de reserva marca modelo..... de ...w. de potencia nominal.

La conmutación entre el transmisor principal y el de reserva se efectuará de forma automática.

Para prever situaciones de fallo del suministro de energía eléctrica que pudieran causar fallos en la continuidad del servicio se instala un grupo electrógeno de KVA, marca, modelo, con sistema de arranque automático.

(En su caso, indíquese lo que proceda)

1.12.3 Impacto ambiental

La proliferación de sistemas de antenas para nuevas aplicaciones de tecnologías emergentes (Telefonía Móvil, TV Digital DVB, Radio Digital DAB, etc.) principalmente en ciudades, parece percibirse por el público en general como un deterioro del paisaje urbano, lo que conlleva una cierta repulsa social ante la presencia de los mismos y la futura implantación de otros nuevos. Por este motivo el sector de telecomunicación en España se encuentra con una dificultad más a la que hacer frente.

Esta proliferación ha sido muy rápida, en ocasiones con unos plazos de despliegue que no han permitido una planificación estéticamente óptima con una extensa tipología de estaciones instaladas.

La implantación de cualquier tecnología nueva puede afectar negativamente al medio ambiente, independiente de los efectos positivos que su utilización pueda reportar a la sociedad. En el caso de construir una red completamente nueva para la transmisión, difusión y recepción de la señal de audio, el impacto medioambiental es importante ya que se deriva de la necesidad, por un lado, de

distribuir los centros emisores y reemisores por todo el territorio y, por otro, de contar con instalaciones que hagan posible la recepción de la señal en cada hogar.

Dado que los centros emisores y reemisores precisan habitualmente estar situados en cotas dominantes sobre la zona a cubrir, el impacto visual, ecológico y de daño al medio ambiente es importante y se deriva del hecho de tener que construir o prolongar caminos de acceso, líneas de alimentación de energía eléctrica, de la construcción de edificios y torres en zonas habitualmente arboladas, con ecosistemas a proteger y la elevada visibilidad.

Las Administraciones Públicas, conscientes de este problema preparan o han aprobado en algunos casos nuevas normativas y ordenanzas al respecto. En dichas ordenanzas se impone la evaluación del impacto visual de las nuevas estaciones base y en muchos casos a la instalación de sistemas mimetizadores (barreras visuales de camuflaje) que oculten total o parcialmente las antenas y sus soportes. Todo ello se presenta como un paso previo a la obtención de Licencia de Obra para la realización de los trabajos pertinentes.

Para dar curso a estos principios, se han observado las siguientes líneas de actuación:

- Aprovechar las instalaciones ya existentes de centros emisores y reemisores.
- Sustituir, cuando ha sido posible, centros de elevado impacto visual que hoy se utilizan para la transmisión y difusión de la televisión o radio analógica por otros centros con menos impacto visual, y eliminar así la visión de centros de emisión o reemisión situados en lugares de interés panorámico o cultural.
- Sustituir, en aquellos casos que ha sido posible, las antenas individuales en colectividades por antenas colectivas de mayor potencia, eliminando así la desagradable visión de bosques de antenas en determinados edificios.

(Según la comunidad autónoma o municipio en los que se presente el Proyecto Técnico, para ofrecer el servicio de radiodifusión sonora FM, se presentará un anexo informativo de la reglamentación aplicable en cada caso concreto. Asimismo, se detallarán los cálculos para las condiciones de protección más restrictivas de las diferentes normativas aplicables.)

Norma	Título
Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre	Condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
Directiva 92/31/CEE (y Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre)	Compatibilidad electromagnética. Perturbaciones e interferencias radioeléctricas.
Directiva 1999/5/CE de 5 de mayo	Sobre equipos de telecomunicación y reconocimiento de su conformidad.
EN 301 489 (y EN 300 339)	Estándar de compatibilidad electromagnética en equipos y servicios de radiofrecuencia.

Las emisiones no deseadas se reducen al mínimo mediante el blindaje de los equipos instalados en las inmediaciones de antenas de transmisión u otras fuentes de campos electromagnéticos intensos, equipando a las líneas eléctricas con filtros, aislando las líneas de cables de datos y comprobando los cables y conectores de radiofrecuencia para asegurar una radiación mínima o nula. Los contenedores de los equipos, bastidores, *racks*, armarios, y otros equipos similares, están dotados de la correspondiente protección o blindaje electromagnético, y todas las instalaciones disponen de tomas de tierra con resistencia máxima (7Ω) revisable anualmente.

1.13 Seguridad de la estación.

1.13.1 Protección contra incendios

Se definen varias zonas Baja Frecuencia y Radio frecuencia y varios sistemas de protección contra inundación, intrusión, incendio, descargas eléctricas, etc.

El sistema de prevención y detección de incendios del centro emisor estará compuesto por un detector termo volumétrico situado en la parte más alta de la instalación, aprovechando la convección térmica. Igualmente se usará un detector iónico que detectará la presencia de humos. Ambos sensores conectados a una central de alarmas podrán igualmente adicionar otras condiciones de alarma, como inundación, por un simple hilo que hará corto circuito a la altura mas baja de la planta.

Se completa el sistema de protección contra incendios con un extintor tipo A B C de 10 Kg. de carga, revisable anualmente.

El contratista será responsable de la higiene y seguridad en los trabajos de instalación y montaje.

El concesionario deberá designar un INGENIERO DIRECTOR de las obras, que deberán realizarse de acuerdo con el Proyecto Técnico para la consecución, tanto de las prescripciones administrativas y técnicas especificadas, como para asegurar que adecuadas para el fin a que se destinan.

1.13.2 Protección contra descargas eléctricas atmosféricas

De acuerdo con la legislación vigente, se instalará un pararrayos tipo Franklin en la parte más alta del mástil, en prevención de descargas atmosféricas. Los de tipo radiactivo e ionosférico como los de Americio y otros isótopos, están al margen de la legislación vigente. Por tanto, se deberán cumplir la norma NTE IPP 1973 sobre pararrayos.

1.13.3 Protección de observatorios.

La estación proyectada no se encuentra en la Isla de La Palma ni en la Isla de Tenerife por lo que no se requiere incluir en el proyecto un estudio técnico de la incidencia en la función investigadora de los observatorios del IAC.

(Para aquellas estaciones cuyo emplazamiento se encuentre en la Isla de La Palma o en la Isla de Tenerife, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 29 del Real Decreto 243/1992, se deberá incluir en el proyecto un estudio técnico de la incidencia en la función investigadora de los observatorios del IAC, según lo dispuesto en el Capítulo II, Instalación y Funcionamiento de Radioemisoras del Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo).

1.14 Infraestructura de soporte de antenas

Se utilizará infraestructura existente.

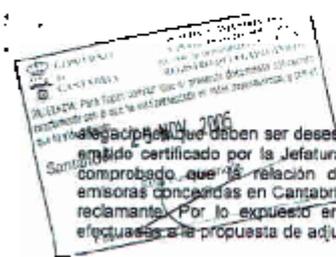
.....,de de 20XX

EL INGENIERO de TELECOMUNICACION

Colegiado nº XXXXX

ANEXO I

Fotocopia de la Resolución por la que se adjudica la concesión



Las alegaciones que deben ser desestimadas ya que efectuada consulta al registro de Emisoras de emisoras certificado por la Jefatura Provincial de la Inspección de Telecomunicaciones se ha comprobado que la relación de concesionarios, frecuencias y emplazamientos de las emisoras concedidas en Cantabria hasta la fecha no coincide con la expuesta por la empresa reclamante. Por lo expuesto en ambos informes, procede desestimar las observaciones efectuadas a la propuesta de adjudicación por la empresa cadena COPE.

Respecto de las reservas formuladas por la empresa Cantábrica de Prensa, S.A. procede admitir la corrección del error material de la frecuencia de la localidad de Camargo, que no es la 99.2 como aparece en el acta de la Mesa de contratación del día 15 de noviembre, si no que se trata de la frecuencia 99.8. En lo que se refiere a la reserva efectuada por la misma empresa relativa a la discriminación que se ha producido al proponerse la adjudicación de una sola emisora a su favor, procede su desestimación ya que el resultado de la adjudicación es fruto de la valoración conforme a los criterios objetivos recogidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas, sin que se fundamente en el escrito presentado discrepancia alguna en cuanto a la valoración de dichos criterios.

Vistos los anteriores antecedentes y fundamentos de derecho se

ACUERDA:

Declarar la validez del acto licitatorio y adjudicar provisionalmente la concesión de emisoras citadas a las empresas que seguidamente se indican.

EMISORA	EMPRESA
Santander 102.4	SOCIEDAD ESPAÑOLA DE RADIODIFUSION, S.A.
Santander 94.2	EUROMEDIA PRODUCCIONES CANTABRAS, S.L.
Santander 105.6	EDITORIAL CANTABRIA DE RADIOTELEVISION, S.A.
Torrelavega 93.7	UNIPREX, S.A.
Castro Urdiales 104.1	EDITORIAL CANTABRIA DE RADIOTELEVISION, S.A.
Reinosa 99.0	ONDAS DE CANTABRIA RADIO, S.L.
Camargo 99.8	CANTÁBRICO DE PRENSA, S.A.
Laredo 98.9	PROPULSORA CANTABRA DE MEDIOS, S.L.
Santóna 99.9	AGRUPACIÓN RADIOFONICA, S.A. (AGRURASA).
Astúrrico 97.8	EDICIONES DEL NORTE, S.L.

Los adjudicatarios provisionales disponen de un plazo de cuatro meses para presentar el correspondiente proyecto técnico a la Dirección General de Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Cantabria, que lo trasladará, previo informe, a la Dirección General de Telecomunicaciones de la Administración General del Estado, para su aprobación.

La aprobación, rechazo o propuesta de modificación del proyecto técnico que, con carácter motivado, se realice por la Administración General del Estado, se notificará al interesado por la Dirección General de Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Cantabria.

El adjudicatario provisional dispondrá del plazo de dos meses, desde que se practique la notificación, para adoptar las modificaciones requeridas y comunicadas a la Dirección General de Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Cantabria.

Aprobado el proyecto técnico, el adjudicatario provisional dispondrá de doce meses para la ejecución de las obras e instalaciones necesarias para el funcionamiento de la emisora.

Información de la lista de las 75 de frecuencias radiofónicas para emisoras de FM (Cadena) - 2006 de la Dirección General de Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Cantabria.

ANEXO II
CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS Y GEOGRÁFICAS PARA
ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN FRECUENCIA MODULADA

1.- Nombre: SANTANDER (PLAN TÉC. B.O.E)	2.- Denominación de la emisión: 256K F8EH
--	---

3.- Provincia: C	4.- Longitud: 03W4643	5.- Latitud: 43N2248	6.- Cota (m): 520
------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------

7.-	NADA
8.- Frecuencia central (MHz)	102.X
9.-	NADA
10.-	NADA

11.- Sistema de emisión: STEREO	12.-	13.-
--	------	------

14.- YAGI	15.- Polarización: V
------------------	-----------------------------

16.- Ángulo elevación H (°): 0	17.- Ángulo elevación V (°): 0	18.- Altura centro antena (m): 19
--------------------------------	--------------------------------	--

19.- p.r.a. máx. H (kW): 0	20.- p.r.a. máx. V (kW): 6000	21.- Directividad: 350-000
----------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

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°
2.8	3.1	5	8	14	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°
-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	14	8	5	3.1	2.8	1.41	0	1.41

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): 535

25.- Alturas efectivas radiales (m): *(Rellenar todas las radiales)*

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60i	70i	80i	90i	100i	110i	120i	130i	140i	150i	160i	170i
535	535	532	522	500	449	481											
180°	190°	200°	210°	220°	230°	240i	250i	260i	270i	280i	290i	300i	310i	320i	330i	340i	350i
														525	534	525	523

26.- Observaciones:

--

ANEXO III

FORMATO ELECTRONICO (XML)

Con objeto de confeccionar el proyecto en formato electrónico, se ha definido un XSD (esquema XML) relativo a los datos sobre estaciones de radiodifusión en proyecto.

El fichero XSD, así como ejemplos de ficheros XML validados contra el esquema, pueden descargarse del web de la SETSI

[\(http://www.mityc.es/Telecomunicaciones/Servicios/AdmFormularios/NORMASMO DELOSRAIOTELEVISION/\)](http://www.mityc.es/Telecomunicaciones/Servicios/AdmFormularios/NORMASMO DELOSRAIOTELEVISION/)

en la sección de formularios administrativos.

Igualmente estará disponible en la misma dirección una aplicación que, a modo de formulario electrónico, permita generar el fichero XML que debe entregarse.

El fichero XML llevará un nombre del tipo:

R-TT-AAAAMMDDHHMM-EEEEEEEEEEE.xml

Donde:

R identifica que se trata de un fichero relativo a una estación de radiodifusión

TT será el tipo de sistema (FM) correspondiente a la estación

AAAAMMDDHHMM (fecha y hora en la que se genera el fichero)

EEEEEEEEEEE: código serie del emplazamiento

La distribución de los datos dentro del fichero XML se hace en las siguientes secciones bien diferenciadas:

Especificación del tipo de proyecto (alta o modificación)

Datos relativos al titular

Técnico que suscribe el proyecto

Datos generales de la estación

Emplazamiento

Frecuencia y denominación de emisión

Datos sobre el transmisor

Datos sobre la antena

Medidas según modelo 1 del nivel de exposición radioeléctrica preexistente y cálculo de niveles finales previstos en el entorno de la nueva estación proyectada.

Medidas según modelo del nivel de exposición radioeléctrica preexistente y cálculo de niveles finales previstos en el entorno de la nueva estación proyectada.

En este capítulo, se hace mención especial al formato de los datos requeridos para aquellas secciones que no han sido tratadas ya anteriormente.

Aquellos campos que no deban cumplimentarse se **DEJARÁN EN BLANCO**

ANEXO IV

En caso de ser afectado por servidumbres aeronáuticas, hay que dar de alta el mástil en la Dirección General de Aviación Civil y adjuntar el siguiente documento tipo.

F A X	
DE	- Servidumbres Aeronáuticas
A	Sr. D
Nº DE FAX	91 521 57 42
ASUNTO:	Mástil antena RNE Boadilla
SIREF.	NIREF.
FECHA	viernes, 24 de septiembre de 2004
Nº PÁGINAS INCLUYENDO PORTADA	1

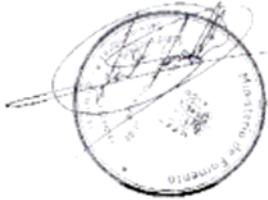
En relación a su petición sobre si está o no dado de alta el mástil de antena que Radio Nacional de España tiene instalado en Boadilla del Monte (Madrid), le comunico que está publicado como obstáculo fijo a la navegación en el AIP-España (Servicio de Información Aeronáutica), en donde figura con las coordenadas geográficas (WGS-84) siguientes:

Latitud - 40° 26' 33"N

Longitud - 003° 53' 46"W

Elevación sobre el nivel del mar (745+140) = 885 metros.

Atentamente,



CÓRREO ELECTRÓNICO

Pº DE LA CASTELLANA, 67
28071 MADRID
TEL 91 597 52 27
91 597 53 46
FAX 91 597 85 14

EN CASO DE PROBLEMAS EN LA RECEPCIÓN, POR FAVOR LLÁME A NUESTRAS OFICINAS

2. PLIEGO DE CONDICIONES

Antena
Equipo transmisor
Cable

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 Características de los sistemas radiantes

AST311-321-323
AST331 e AST333
CONNECTORS

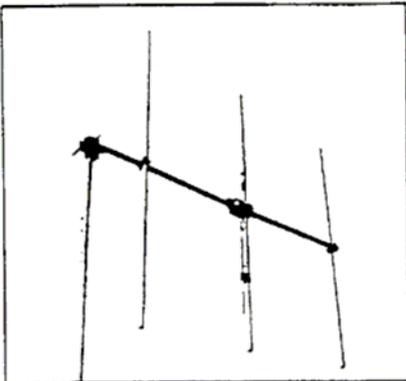
A2

THREE ELEMENTS DIRECTIONAL ANTENNA WITH GAMMA-MATCH DIPOLE FOR FM BROADCAST

Three elements directional antenna consisting of the half-wave dipole, one reflector and one director.

It is made of aluminium. Connector "N" is protected by an aluminium casted head, while both horizontal support pipe, in which the feeding cable goes along, and the bolts are made of stainless steel.

It is a high efficiency and low cost antenna, used for stacked systems in FM band from 87,5 to 108 MHz., with a rather narrow flare angle.

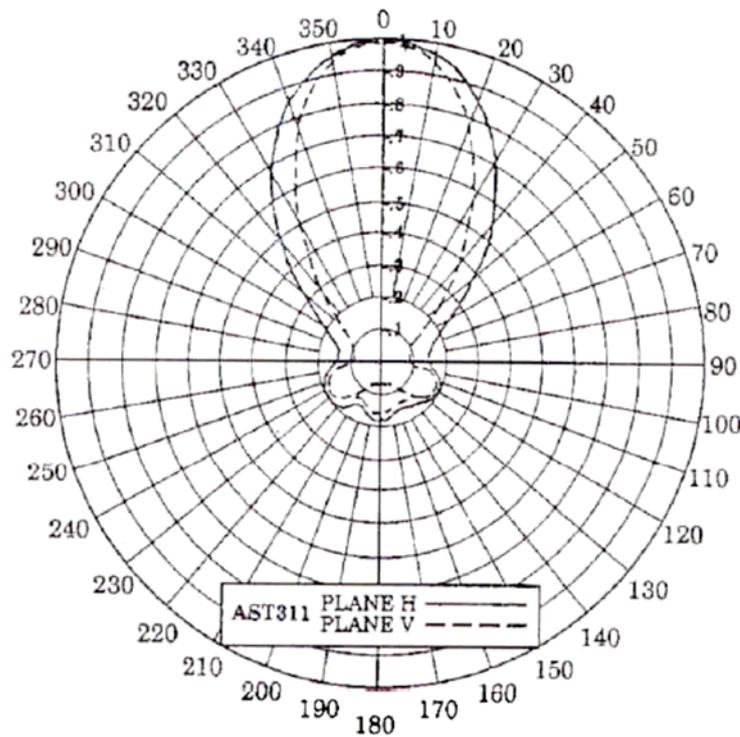


<p>Gain 7 dB as to $\lambda/2$ dipole (9,2 dB ISO)</p>	<p>Connector AST311-321-323 = conn. N AST331 e AST333 = conn. 7/16</p>
<p>Horizontal angle (Plane H) 60 degrees at -3 dB</p>	<p>Power rating 600 W. conn. N - 1200 W. conn. 7/16</p>
<p>Vertical angle (Plane E) 55 degrees at -3 dB</p>	<p>Support Hot-galvanized iron joint with stainless steel tie rods.</p>
<p>Standing Wave Ratio 1.2:1 max (the antenna is provided cut on operating frequency)</p>	<p>Dimensions About 160 x 160 x 6 cm.</p>
<p>Bandwidth About 4 MHz. with S.W.R. within 1,2:1</p>	<p>Diameters AST311 = Dip. elem. and supp. 25 mm. AST321 = Dip. elem. \varnothing 25-sup. \varnothing 33 AST323 = Dip. elem. \varnothing 25-sup. \varnothing 33 AST331 = Dip. elem. \varnothing 25-sup. \varnothing 33 AST333 = Dip. elem. \varnothing 25-sup. \varnothing 33</p>
<p>Polarization Vertical</p>	<p>Materials Aluminium dipole and elements (AST323-AST333 in stainless steel pipe) - Aluminium casted head - Horiz. support and bolts in stainless steel - Nylon insulator -</p>
<p>Impedance 50 Ohms</p>	<p>Wind Load (160 Km/h) 61 Kg.</p>
<p>Weight AST311 = about 3 Kg, AST321 = about 4,5 Kg. AST323 = about 5 Kg. AST331 = about 4,5 Kg. AST333 = about 5 Kg.</p>	

TELECOMUNICAZIONI ALDEN A s.r.l.
20.148 Milano (Italy) - Via Civitali 47 - Tel. +39(02)48705940 r.a. - Fax +39(02)48700422

AST311

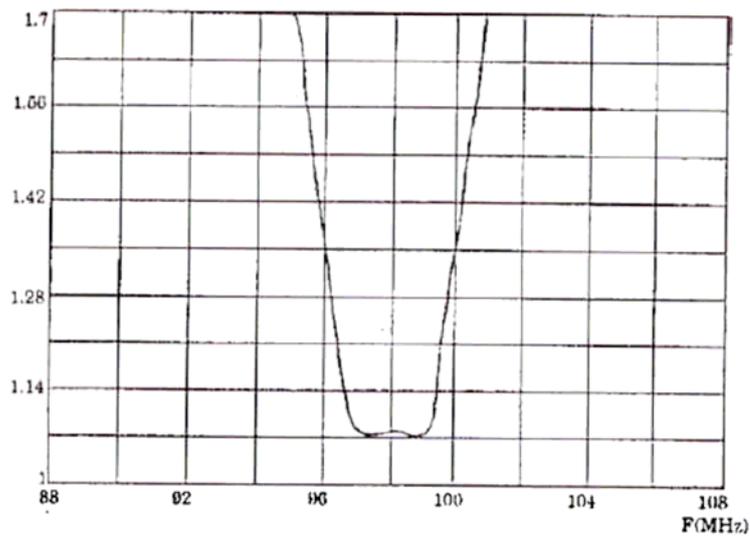
AST311



Patern on two planes of antenna model AST311.

dB	Erel
-0	1
-1	0.9
-2	0.8
-3.1	0.7
-4.5	0.6
-6.1	0.5
-8	0.4
-10.5	0.3
-14	0.2
-20	0.1

S.W.R.



Standing Wave Ratio curve of antenna model AST311.

2.2 Características del equipo transmisor



AMPLIFICADORES DE FM 150W-250W-500W 150W-250W-500W FM AMPLIFIERS



**MODELO
ST-502.15
MODEL**



MODELOS: ST-502.15 (150W) - ST-502.25 (250W) - ST-502.50 (500W).

DESTACAN

- CONTROL POR MICROPROCESADOR.
- CIRCUITO DE FOLDBACK.
- PRESENTACION DE MEDIDAS EN PANTALLA DIGITAL LCD.
- ALTO RENDIMIENTO.
- DISEÑO CON TRANSISTORES MOSFET DE MOTOROLA.
- POTENCIA DE SALIDA REGULABLE.
- TOTALMENTE BANDA ANCHA DE 87.5-108 MHZ.
- COMPLETO SISTEMA DE PROTECCIONES Y ALARMAS.
- TECLA DE PRUEBA DE LAMPARAS.
- ACOPLADOR DIRECCIONAL. FILTRO DE ARMONICOS Y PASO BAJO EN MICROSTRIP.

HIGHLIGHTS

- MICROPROCESSOR CONTROLLED.
- FOLDBACK AND AGC CIRCUITS.
- LCD METERING.
- HIGH EFFICIENCY AND LOW TEMPERATURE.
- MOSFET MOTOROLA TRANSISTOR DESIGN.
- ADJUSTABLE OUTPUT POWER.
- ABSOLUTELY BROADBAND (87.5-108 MHZ).
- PROTECTION AND ALARMS SYSTEM.
- PUSH BUTTON TEST LAMPS.
- DIRECTIONAL COUPLER, HARMONIC FILTER AND LOW PASS FILTER IN MICROSTRIP DESIGN.

ESPECIFICACIONES TECNICAS / TECHNICAL SPECIFICATIONS

CARACTERISTICAS ELECTRICAS: ELECTRICAL SPECIFICATIONS:

ALIMENTACION DE RED: <i>AC INPUT POWER:</i>	220Vca \pm 10% 50/60Hz. OTRAS BAJO DEMANDA. 220Vca \pm 10% 50/60Hz. OTHER IF REQUIRED.
CONSUMO DE RED: <i>POWER CONSUMPTION:</i>	< 250 VA (150W), 450VA (250W), < 700VA (500W).
POTENCIA DE SALIDA: <i>OUTPUT POWER:</i>	150W, 250W, 500W.
RANGO DE FRECUENCIA: <i>FREQUENCY RANGE:</i>	87.5-108 MHz.
IMPEDANCIA DE SALIDA: <i>OUTPUT IMPEDANCE:</i>	50 Ω .
CONECTOR DE SALIDA: <i>OUTPUT CONNECTOR:</i>	N. HEMBRA. FEMALE
RADIACIONES NO ESENCIALES: <i>SPURIOUS RADIATION:</i>	MEJOR DE -60 dB. BETTER THAN -60 dB.
RELACION SEÑAL/RUIDO: <i>SIGNAL/NOISE RATIO:</i>	-45 dB REFERIDOS A PORTADORA MODULADA AL 100% AM Y 400 Hz CON 50 μ SEC. DEENFASIS. -45 dB REFERRED TO CARRIER 100% MODULATED AND 400 Hz WITH 50 μ SEC. DEEMPHASIS.
POTENCIA DE EXCITACION: <i>POWER DRIVER:</i>	5W-20W.
CONECTOR ENTRADA EXCITACION: <i>INPUT CONNECTOR:</i>	N. HEMBRA. FEMALE

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES: ENVIROMENTAL SPECIFICATIONS:

RANGO DE TEMPERATURA AMBIENTE: <i>AMBIENT TEMPERATURE RANGE:</i>	0-50°C/ 0-50° CELSIUS - 32-132 DEGREES F.
HUMEDAD RELATIVA: <i>HUMIDITY:</i>	90%.
ALTITUD: <i>ALTITUDE:</i>	4.500 Mts / 15.000 Feets.

DIMENSIONES: DIMENSIONS:

ANCHO: <i>WIDTH:</i>	RACK NORMALIZADO (482.6mm).
ALTO: <i>HEIGHT:</i>	2 Unidades de Rack/ 2 normalized units (88.1) - 150w. 3 Unidades de Rack/ 3 normalized units (132.5) - 250w. 5 Unidades de Rack/ 5 normalized units (218) - 500w.
FONDO: <i>DEEPTH:</i>	350mm. (13.78 inches).
PESO: <i>WEIGHT:</i>	10 Kg - 150w. 16 Kg - 250w. 28 Kg - 500w.

Helios

Emetteur FM 20/50/100 W 20/50/100 W FM Exciter



CARACTÉRISTIQUES

Contrôles et réglages : - par afficheur LCD rétro éclairé
- par port RS232
- par ports TC/TS*

Fréquence ajustable au pas de 10 kHz.

Verrouillage de PLL contrôlé par microprocesseur.

Synthétiseur synchronisable sur horloge externe (GPS).

Codeur stéréo* analogique ou numérique sur carte enfichable.

Identification de la station sur le LCD.

Puissance ajustable : 2 à 20 W, 5 à 50 W ou 10 à 100 W (suivant modèle).

Transistor de puissance de type MOS-FET.

Module de communication* sur carte enfichable.

Récepteur* interne pour contrôle audio (sur face avant).

Châssis inox 2U (89 mm).

Facilité de mise en œuvre.

(*Option)

Fabrication française.

FEATURES

Transmitter setting and monitoring : - by back lighted LCD
- by RS232 interface
- by RC/IRM* interface

Frequency adjustable by 10 kHz steps.

PLL controlled by microprocessor.

Synthesizer synchronization on external clock (GPS).

Pluggable analog or digital stereo coder*.

Station name identification on LCD.

Adjustable power output : 2 to 20 W, 5 to 50 W or 10 to 100 W.

MOS-FET power transistor.

Pluggable communication card*.

Internal receiver* for audio monitoring*.

Stainless steel rack 2U (3.5").

Easy to use.

(*Optional)

Made in France.



Emetteur FM 20/50/100 W

20/50/100 W FM Exciter

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES / TECHNICAL FEATURES

Gamme de fréquences Puissance de sortie Connecteur RF de sortie Impédance RF de sortie Pas de programmation Stabilité en fréquence Type de modulation	87,5 MHz - 108 MHz 20/50/100 W "N" 50 Ω 10 kHz > 10 ⁴ FM - F3	Frequency range Output power Output RF connector Output RF impedance Programming steps Frequency stability Modulation type
Réjection harmonique Alimentation Consommation AC	> 75 dBc @ 87,5 - 137 MHz > 70 dBc 88 - 264 VAC, 47 - 63 Hz = 60 VA @ 20 W, 230 V - 50 Hz = 240 VA @ 100 W, 230 V - 50 Hz	Harmonics rejection Power supply Power consumption
Pré accentuation mono Dimensions Gamme de température Poids	0 μs / 50 μs / 75 μs 19" - 2 U (483 x 493 x 89 mm) 5°C - 45°C = 10 kg	Pre emphasis mono Size Operating temperature Weight

UTILISATION EN MONO / MONO OPERATION

Impédance d'entrée Connecteur audio Niveau d'entrée excursion de ± 75 kHz Bande passante Atténuation hors bande Distorsion pour ± 75 kHz d'excursion ± 100 kHz d'excursion Modulation AM Rapport S/B FM Intermodulation de distorsion	2 kΩ "BNC" - 6 dBu → + 12 dBu 40 Hz - 15 kHz < ± 0,5 dB > 35 dB @ 19 kHz < 0,25 % < 0,30 % < 1 % > 70 dB @ ± 75 kHz < 0,05 %	Input impedance Audio connector Input level for ± 75 kHz deviation Bandwidth Out of band rejection Distortion for ± 75 kHz deviation ± 100 kHz deviation AM modulation FM SIN ratio Intermodulation distortion
--	---	---

UTILISATION EN MULTIPLEX / MULTIPLEX OPERATION

Impédance d'entrée Connecteur audio Niveau d'entrée Bande passante Distorsion pour ± 75 kHz d'excursion ± 100 kHz d'excursion Rapport S/B FM	2 kΩ "BNC" - 6 dBu → + 12 dBu 40 Hz - 55 kHz < 0,2 dB 20 kHz - 100 kHz < 0,4 dB < 0,25 % < 0,3 % > 70 dB @ ± 75 kHz	Input impedance Audio connector Input level Bandwidth Distortion for ± 75 kHz deviation ± 100 kHz deviation FM SIN ratio
--	--	--

ENTRÉE AUXILIAIRE POUR RDS DU SCA / RDS OR SCA AUXILIARY

Impédance d'entrée Connecteur d'entrée Bande passante Déphasage du modulateur	2 kΩ "BNC" 50 kHz - 100 kHz < 2°	Input impedance Input connector Bandwidth Modulator phase difference
--	---	---

COMMANDES / CONTROLS

Programmation fréquence Contrôles sur afficheur LCD et RS232	LCD or RS232 Frequency / Deviation / Direct power / Reflected power / VSWR / Right and Left level / RDS name (if available)	Frequency programming LCD and RS232 controls
Alarmes	PLL indication / V.S.W.R. Power loss	Alarms
Réglages niveaux droit, gauche, mono/MPX Réglage puissance Test RF Niveau de sortie	Front panel potentiometer Front panel potentiometer Front panel 10 mW = 100 W	Left, right and MPX adjustments Power adjustment RF test Output level

CARTES OPTIONS DISPONIBLES / AVAILABLE OPTIONAL CARDS

Codeur stéréo numérique Codeur stéréo analogique Récepteur / démodulateur de contrôle Télésurveillances et télécommandes Télésurveillances et télécommandes numériques	EFX002 EFX003 EFX006 EFX007 EFX008	Digital stereo coder Analog stereo coder Control receiver / demodulator Remote control and remote monitoring Digital remote control and remote monitoring
--	--	--

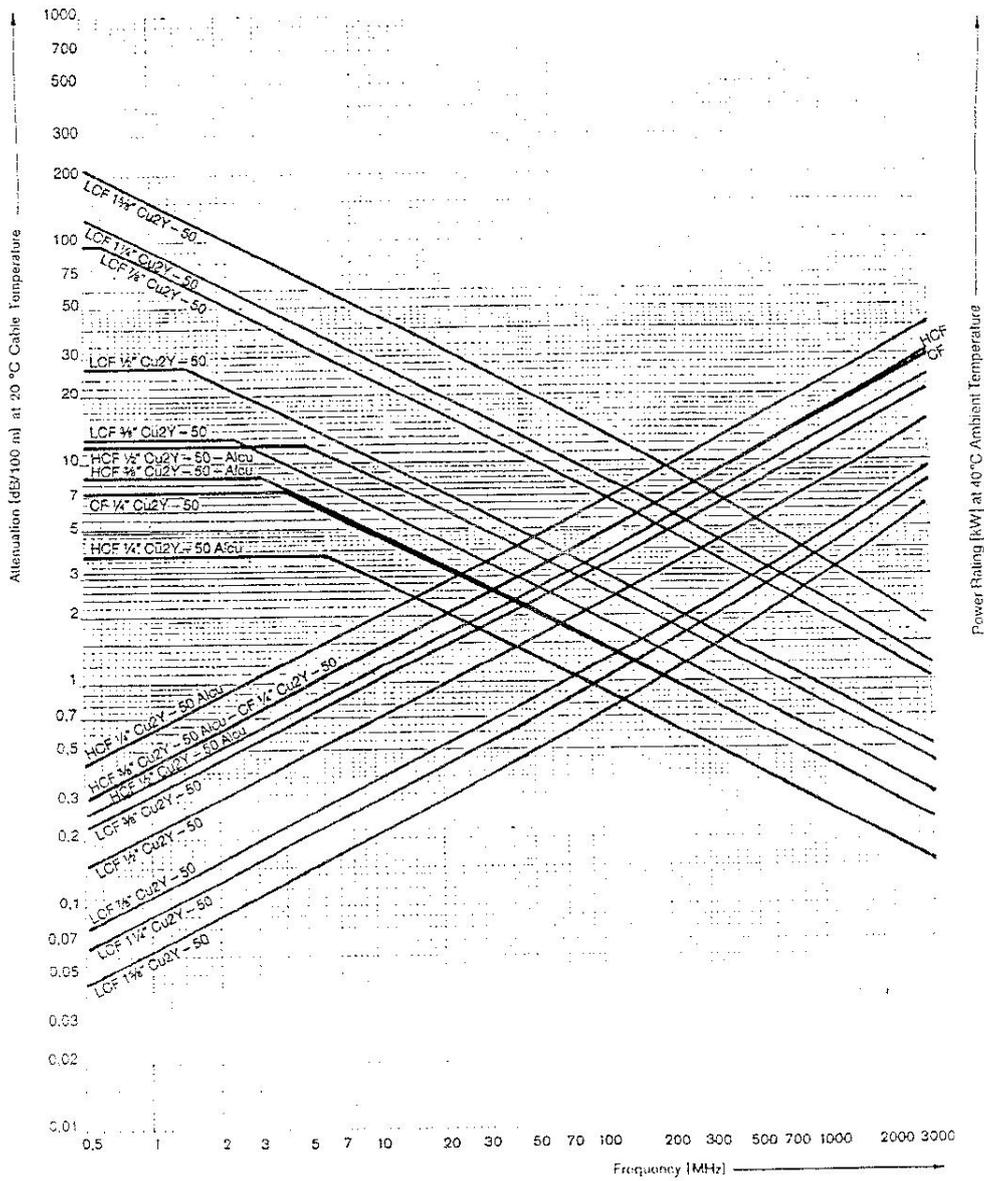


24, route du Bois de Savis - 33640 Castres-Gironde - France
 Tél. +33 (0) 556 675 454 - Fax +33 (0) 556 675 167
 Web : <http://www.ecreso.com> - E-mail : infos@rfts.com

Les informations contenues dans ce document sont la propriété exclusive de ECRÉSO. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de ECRÉSO est formellement interdite. Toute violation de ces droits est punie par la loi.

CELLFLEX Cables

Attenuation/Power Rating 50 Ohms



CELLFLEX-Cables LCF 7/8" Cu 2Y

		LCF 7/8" Cu 2Y 50 Ohms	LCF 7/8" Cu 2Y 75 Ohms
Construction			
Inner conductor:	Copper tube, Outer diameter (mm)	9,1	5,7
Dielectric:	Foam PE, Outer diameter (mm)	22,0	22,0
Outer conductor:	Corrugated copper tube, Outer diameter (mm)	24,9	24,9
Jacket:	Polyethylene black, Outer diameter (mm)	28,0	28,0
Mechanical properties			
Weight	(kg/m)	0,62	0,49
Minimum bending radius, single bending	(mm)	120	120
repeated bending	(mm)	360	360
Maximum tensile force	(N)	1800	900
Recommended pulling length per hoisting stocking	(m)	70	70
Recommended clamp spacing normal	(m)	0,8	0,8
Recommended temperature range during installation		- 10°C to + 60°C	- 10°C to + 60°C
Electrical properties			
Characteristic impedance	(Ohms)	50 ± 1	75 ± 1,5
Relative propagation velocity	(%)	86	86
Capacity	(pF/m)	76	50
Maximum operating frequency	(MHz)	3000	3000
Out-off frequency	(MHz)	5300	6000
Peak RF voltage rating	(kV)	3,01	2,89
Peak power rating	(kW)	91	56
DC-resistance inner conductor	(Ohms/km)	0,77	2,2
DC-resistance outer conductor	(Ohms/km)	0,86	0,86

Frequency (MHz)	Attenuation in dB/100 m at 20°C cable temperature		Power rating in kW at 40°C ambient temperature	
	LCF 7/8" Cu 2Y 50 Ohms	LCF 7/8" Cu 2Y 75 Ohms	LCF 7/8" Cu 2Y 50 Ohms	LCF 7/8" Cu 2Y 75 Ohms
0,5	0,08	0,07	91	56
1	0,11	0,10	69	51
1,6	0,14	0,13	55	40
3	0,19	0,18	40	29,3
6	0,27	0,25	28,1	20,5
10	0,35	0,33	21,7	15,9
20	0,50	0,47	15,2	11,2
30	0,61	0,58	12,3	9,1
50	0,80	0,75	9,5	6,9
100	1,16	1,09	6,6	4,8
200	1,69	1,60	4,5	3,3
300	2,12	2,03	3,6	2,67
400	2,49	2,36	3,1	2,28
500	2,83	2,68	2,74	2,01
600	3,7	3,5	2,10	1,54
1000	4,3	4,0	1,84	1,35
1500	5,5	5,2	1,45	1,06
2000	6,5	6,2	1,22	0,89
3000	8,5	8,1	0,95	0,69

Shipping				
Drum (Carton) Type	Overall Dimensions (m)	Weight empty (kgs)	Shipping volume (cbm)	Capacity (m) for cables without connectors
(Carton I)	0,95 x 0,95 x 0,13	—	0,12	20
(Carton II)	1,10 x 1,10 x 0,16	—	0,19	60
VLK 14/4	1,48 x 1,48 x 0,53	100	1,2	180
VLK 14/5,5	1,48 x 1,48 x 0,68	176	1,49	260
14 H	1,48 x 1,48 x 0,93	240	2,04	
16/10 H	1,68 x 1,58 x 1,12	335	3,20	

DISTRIBUIDORES DE POTENCIA PARA

BII -1 5/8 - 7/16

Introducción:-

Los distribuidores de potencia para este margen de frecuencias están diseñados de dos etapas en técnica Tchebychef, consiguiéndose una adaptación de impedancias sobrada en este margen.

Los conductores interiores están plateados con 10 μ , los aisladores son de teflón y los elementos sometidos a flexión son de cobre berilio tratado térmicamente.

Características Radioeléctricas:-

- Margen de frecuencias:	87.5 Mhz.-108 Mhz.
- Impedancia:	50 Ω
- Pérdidas de retorno:	≤ 32 dBs
- Pérdidas de inserción por vía:	≤ 0.15 dBs.
- Número de vías:	4 Vías
- Simetría:	En potencia y fase
- Conectores:	
Entrada:	7/16 (h) DIN
Salida:	1 5/8 EIA brida
- Capacidad de potencia:	10 Kw.

Características Mecánicas:-

- Dimensiones:	Alto: 1700 mm Ancho: 200 mm. Lado: 100 mm.
- Peso	5 Kg.
- Materiales	Cobre y latón, el conductor exterior. Latón plateado con 10 μ , el conductor interior. Cobre berilio tratado térmicamente Teflón Tornillería de acero inoxidable 18/8/2
- Acabado	Pintado al horno

TRIPLEXOR TIPO ESTRELLA DE B II

2 Kw. + 2 Kw. + 2 Kw.

C.E DE SAN CRISTOBAL - OPNATEL

El triplexor que se describe está compuesto por 3 filtros paso banda, uno por cada frecuencia, un elemento de unión, con cuatro conectores, en el que está situado el conector de salida del triplexor y al que a su vez se conectan mediante líneas coaxiales, adecuadamente dosificadas en longitud, los dos filtros paso banda.

Los filtros del triplexor son de tercer orden, compuesto por 3 cavidades coaxiales de sección cuadrada de 200 mm. de lado acopladas con iris variable, el pistón también es variable y controlado por una varilla de invar, los materiales utilizados en los mismos son cobre, aluminio, cobre berilio, acero inoxidable, invar y teflón. Son capaces de 2 Kw..

Acompañamos el esquema del triplexor.

Componentes del Triplexor:

- 3 Filtros paso banda de 3 cavidades, con conectores 7/16 y 7/8
- Elemento de unión con tres conectores 7/8 (entradas), uno de 1 5/8, (salida)
- Elementos coaxiales varios: codos, adaptadores

Características Radioeléctricas.:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| - Margen de frecuencias: | 87.5 MHz. - 108 MHz. |
| - Impedancia : | 50 Ω |
| - R.O.E. : | ≤ 1.1 |
| - Ancho de banda: | 300 KHz. |
| - Frecuencias de funcionamiento: | 92.2 MHz., 98.3 MHz. y 105.6 MHz. |
| - Capacidad de potencia: | 3 transmisores de 2000 W. cada uno |
| - Desacoplo entre entradas | > 50 dBs. |
| - Pérdidas de inserción : | ≤ 0.3 dBs. |
| - Conectores de entrada : | DIN 7/16 (h) |
| - Conector de salida : | 1 5/8 EIA Brida con Inner. |

2.3 Compatibilidad electromagnética de equipos

Todos los equipos y aparatos utilizados para la prestación del servicio público de radiodifusión sonora FM deben cumplir las normas sobre compatibilidad electromagnética, así como la Directiva de la Unión Europea 1999/5/CE sobre la declaración de conformidad.

Además, los equipos utilizados para la prestación del servicio portador cumplen los requisitos específicos de las normas aplicables del ETSI.

Las frecuencias radioeléctricas que se utilizan en la Banda II son las especificadas dentro del Estado Español para dichos servicios de radiodifusión en el Real Decreto 169/1989 por el Plan Técnico Nacional de Radiodifusión Sonora en Ondas Métricas con Modulación de Frecuencia, y posteriores modificaciones; además están reguladas en el CNAF que ordena todo el espectro según la ORDEN ITC/1998 de 22 de junio.

En relación al Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, de protección radioeléctrica, se adjunta en cada Proyecto Técnico Específico de radiodifusión sonora analógica FM, la documentación requerida, de acuerdo a lo establecido en la Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, acerca de las condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. En el siguiente apartado se ofrece de forma resumida las condiciones, restricciones y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas especificadas en dicho decreto.

**MODELO RECOMENDADO DE DECLARACION DE CONFORMIDAD
EN 45014**

DECLARACION DE CONFORMIDAD

Nombre del suministrador:

.....

Dirección:

.....

Identificación del declarante (nombre, domicilio, teléfono/fax, documento de identificación (CIF/NIF/Pasaporte), grado de representación del fabricante

**Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad la conformidad del
producto:**

Nombre del aparato, marca, modelo, fabricante, país de fabricación, número de lote o de serie, en su caso, procedencia y número de ejemplares

**al que se refiere esta declaración, con la(s) norma(s) u otros
documento(s) normativo(s)**

*Título y/o número y fecha de la(s) norma(s) u otro(s) documento(s)
normativo(s)*

**de acuerdo con las disposiciones de la Directiva 99/05/CE, del
Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 1999, transpuesta a
la legislación española mediante el Real Decreto 1890/2000, de 20 de
noviembre dpe 2000. (1)**

Lugar, fecha y firma.

*(1) Caso de no aplicar la Directiva indicada sino las Directivas, 73/23/CE, y
89/336; ambas modificadas por la Directivas 92/31/CE y la 93/68/CE
deberán referenciarse estas Directivas y sus transposiciones a la
legislación nacional.*

2.4 Caseta para alojamiento de equipos

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Puerta metálica y ventanas de iluminación y refrigeración.

Será construida con fábrica de bloque, techo forjado o de chapa ondulada con aislamiento térmico y ventilación forzada.

Será de planta rectangular de $Y \times Z$ m. el nivel del suelo interior estará unos centímetros por encima del terreno.

Las salidas de cables al exterior irán protegidas contra la entrada de lluvia y las ventanas de iluminación y de aireación dispondrán de rejillas de seguridad y rejillas para evitar el paso de insectos y pequeños animales.

El techo estará impermeabilizado.

PROTECCIONES

En su interior se montará un cuadro eléctrico con un interruptor diferencial e interruptores magnetotérmicos para los siguientes circuitos:

Iluminación interior 5 A, Emisor 25 A y tomas de servicio y posible balizamiento 10A

Habrá un sistema único de tierra para la estructura soporte de la antena y para el pararrayos la bajada será de 50 mm², de sección, no aislado de la estructura para tener una menor resistencia que la propia estructura. Esta toma de tierra tendrá una resistencia menor de 6 ohmios.

Toma de tierra para los chasis de los equipos: se utilizará una pica de tierra propia o se conectará a la red de tomas de tierra existente, si se cumplen las normas y condiciones necesarias, tales como resistencia menor de 10 ohmios y separación suficiente para evitar efectos por proximidad indeseados.

La toma de tierra de la instalación eléctrica será independiente y su resistencia será menor de 10 ohmios.

2.5 Torre soporte de antenas

En este caso se ha elegido una torre autosoportada, existente, de 30 m. de altura, quedando el centro eléctrico del sistema radiante a 25 m. del suelo.

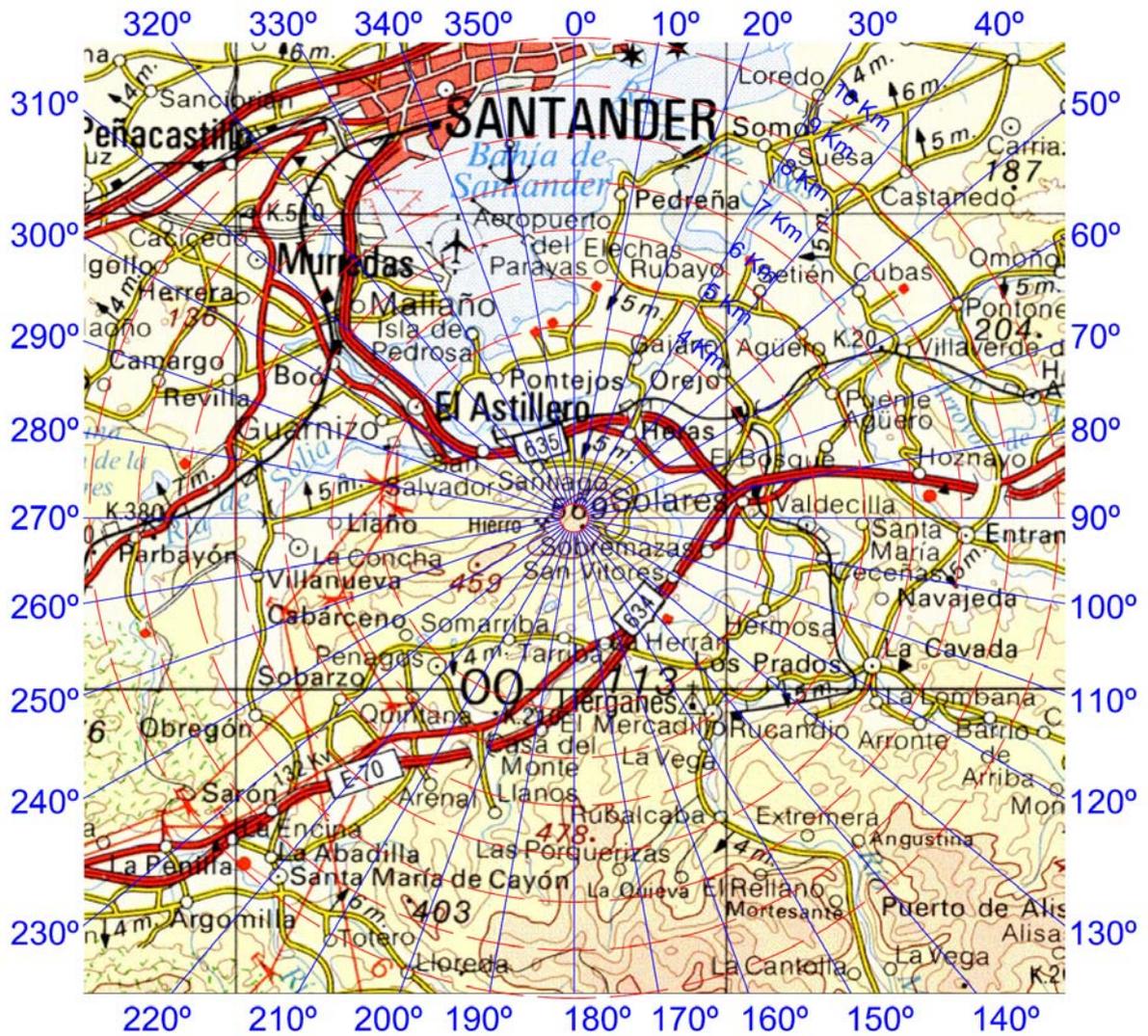
3. PLANOS

En un mapa topográfico, original o escaneado, editado por el Instituto Geográfico Nacional, con sus radiales, o por el Servicio Geográfico del Ejército o, por el instituto oficial autonómico correspondiente, a escala 1:50.000, se reflejará de forma destacada la ubicación exacta del emplazamiento elegido. Si la antena se encuentra situada en el interior de casco urbano se aportará también el correspondiente plano urbano.

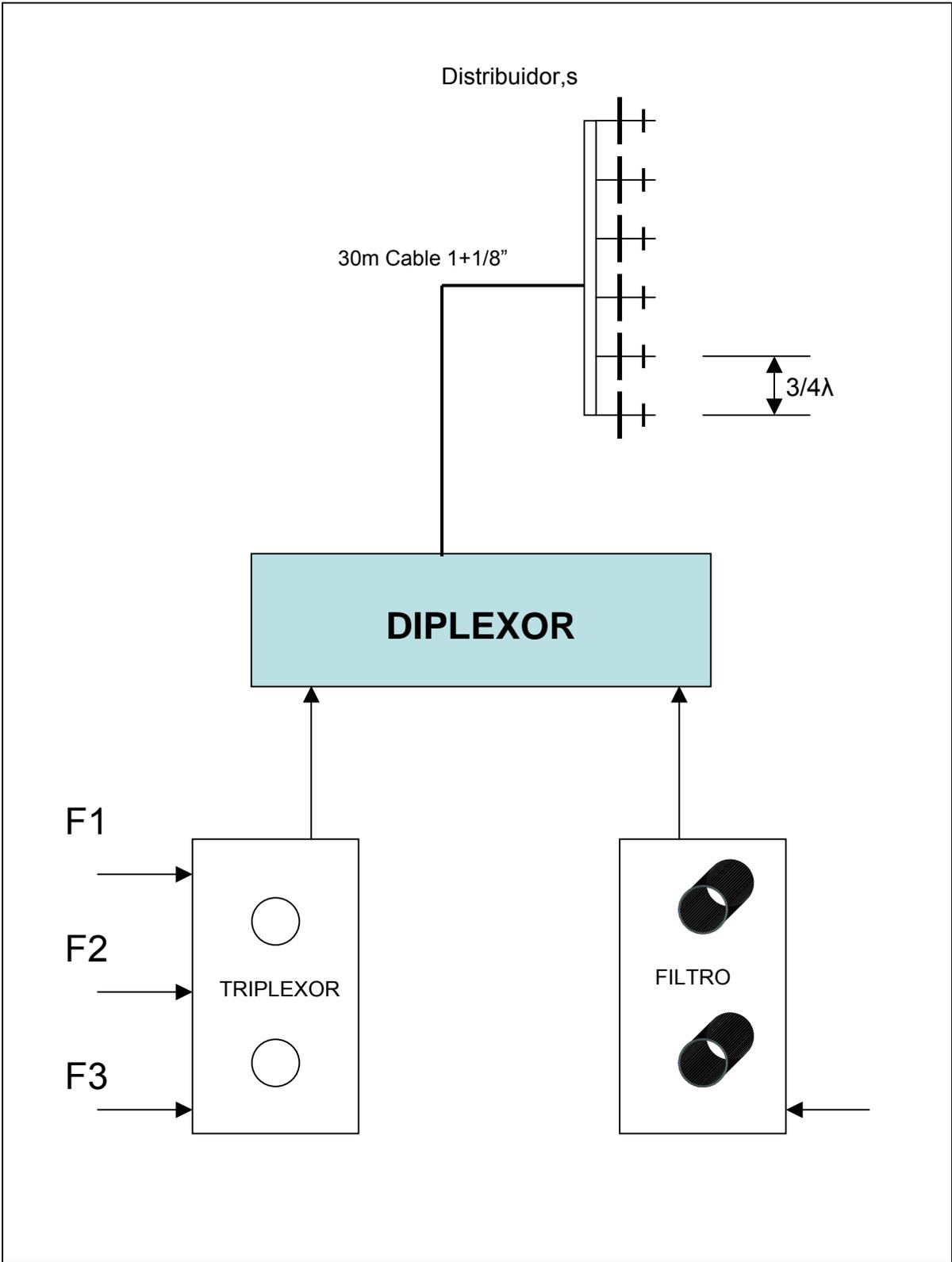
El plano de alzado, debidamente acotado, mostrará la altura total de mástil soporte del sistema de antenas, la altura del centro eléctrico y, en su caso, la altura del edificio hasta el suelo, expresadas en metros (m).

El esquema del sistema de antenas especificará su composición, incluyendo como mínimo todas las partes constituyentes, el número de elementos y la polarización .

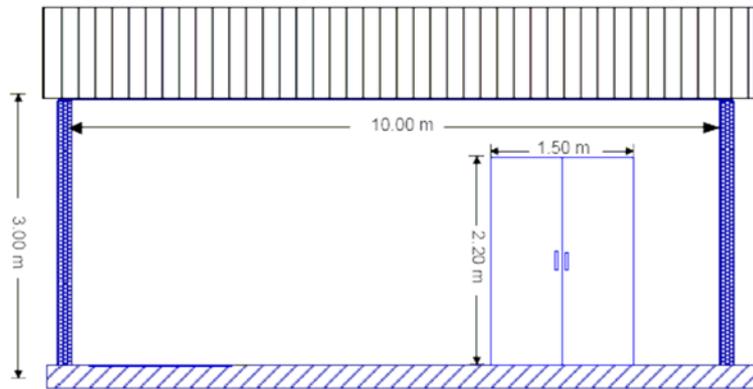
Cuando se utilicen sistemas de antenas directivos, se incluirá el diagrama de atenuaciones



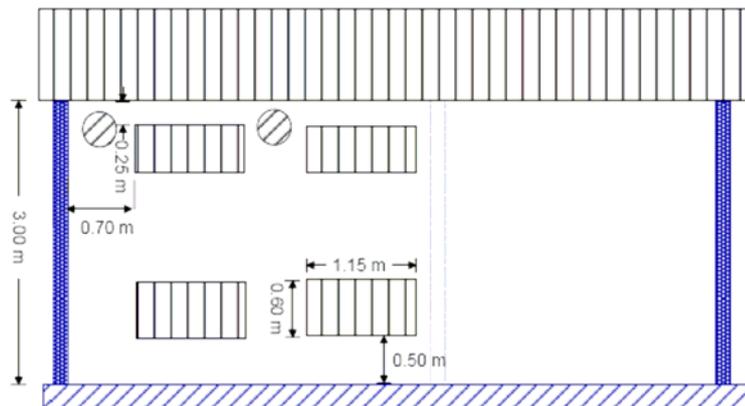
MAPA TOPOGRÁFICO OFICIAL A ESCALA 1: 50.000



**ESQUEMA del SISTEMA
RADIANTE**

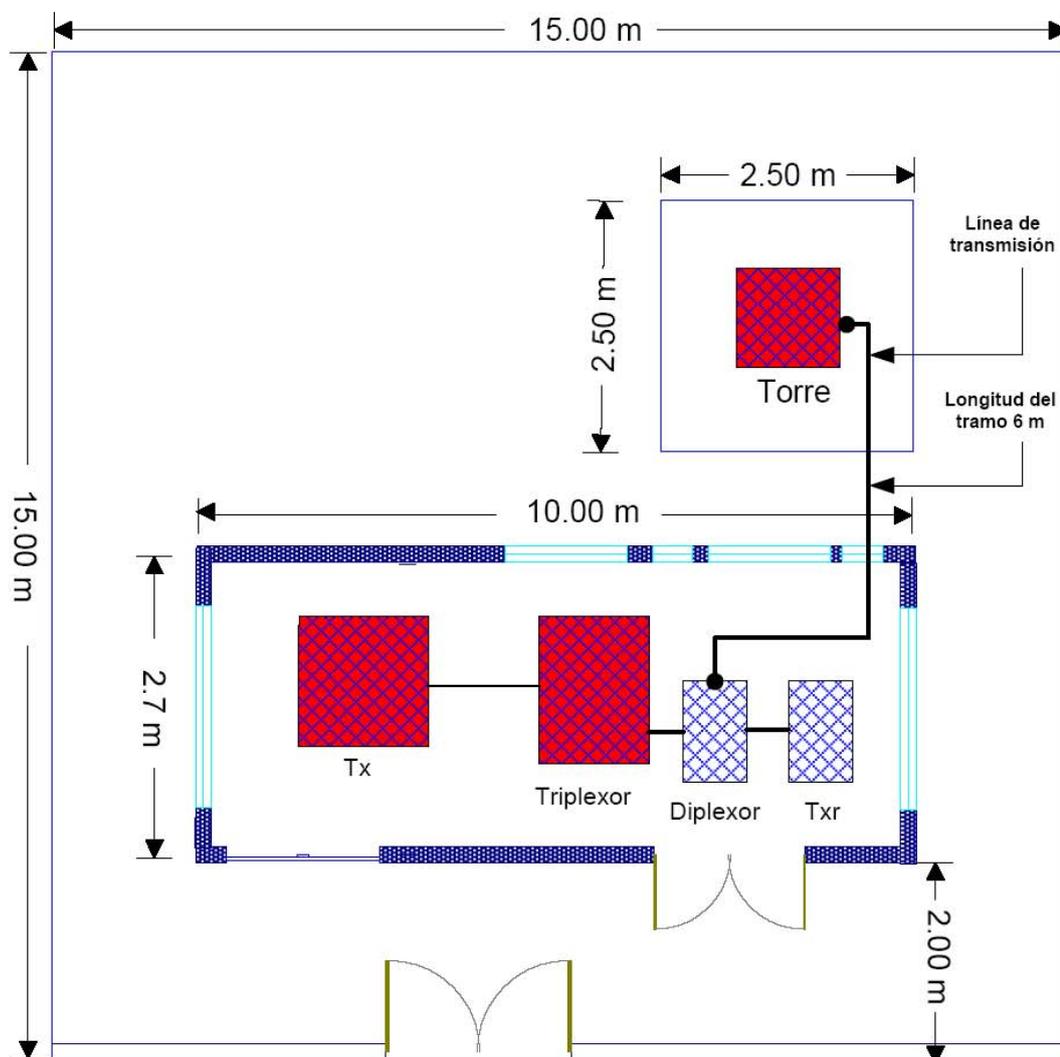


ALZADO FRONTAL

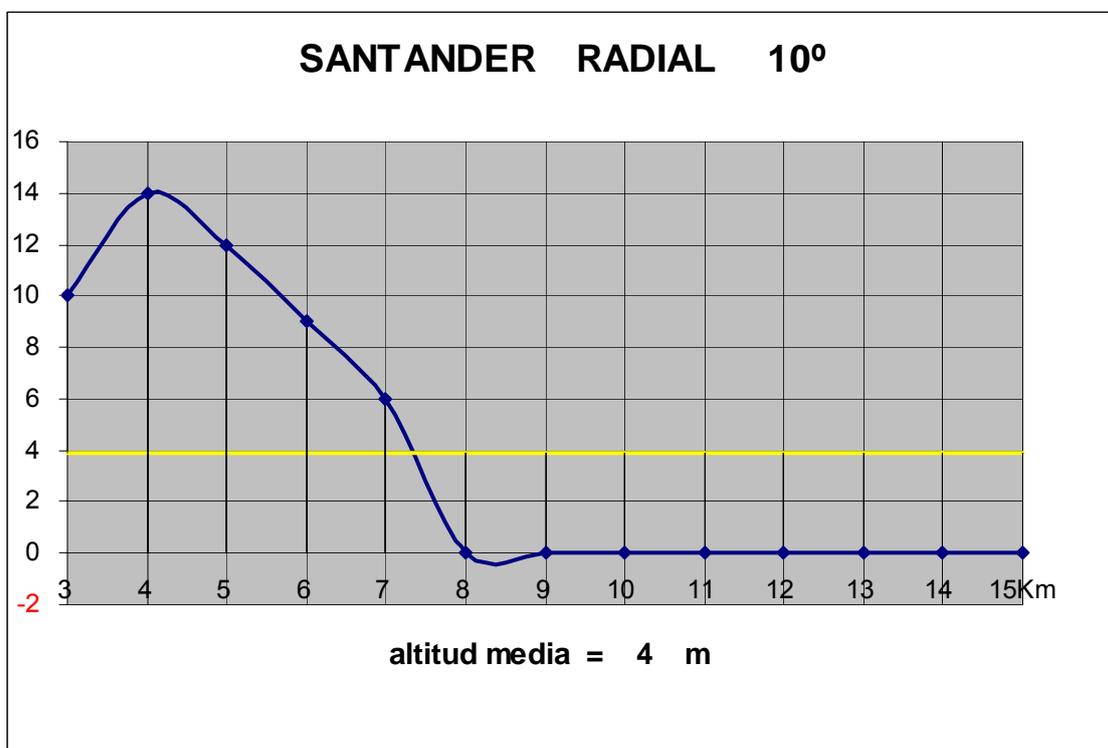
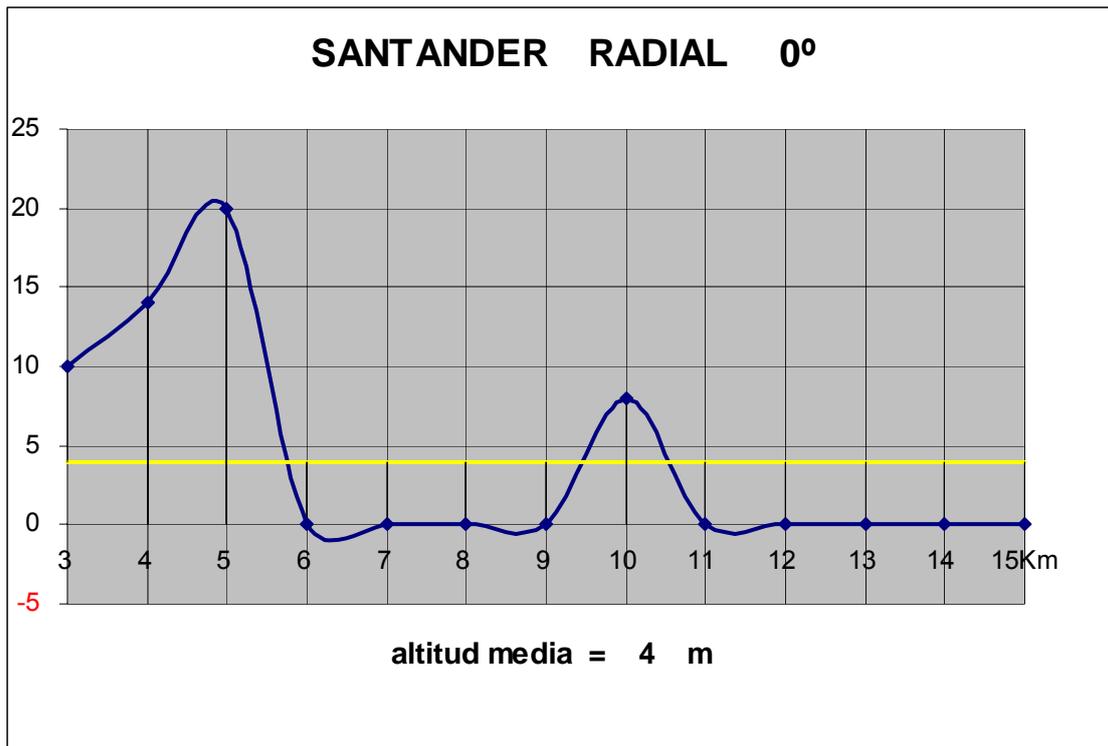


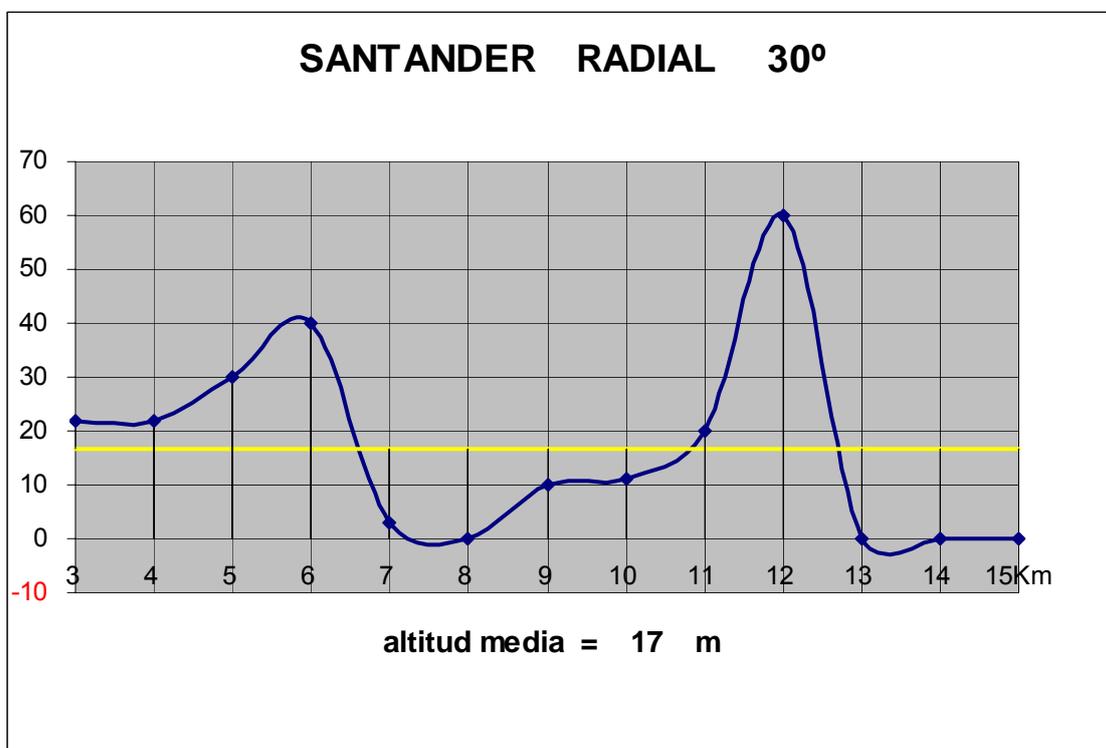
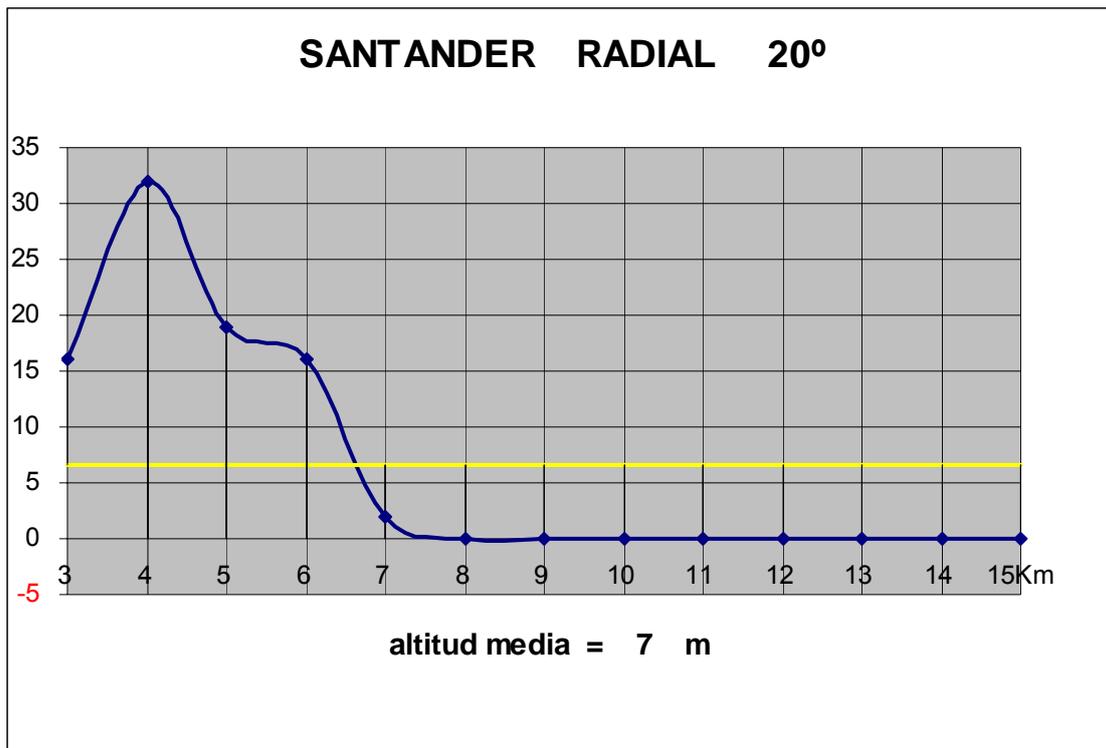
ALZADO TRASERO

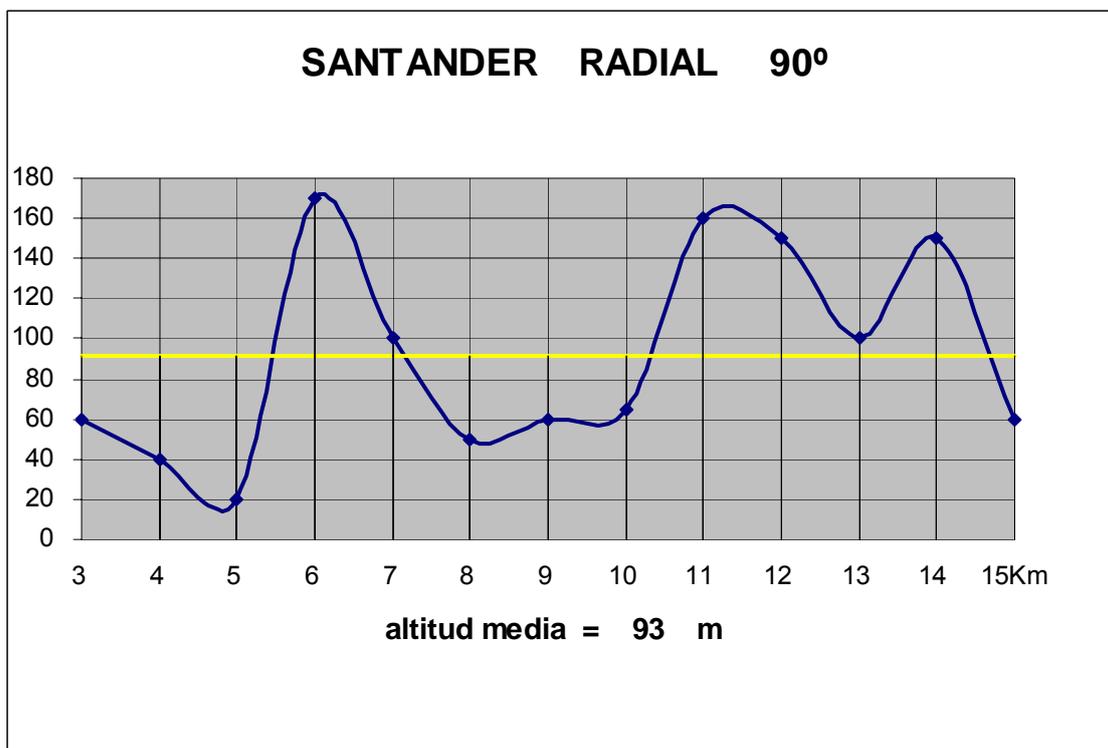
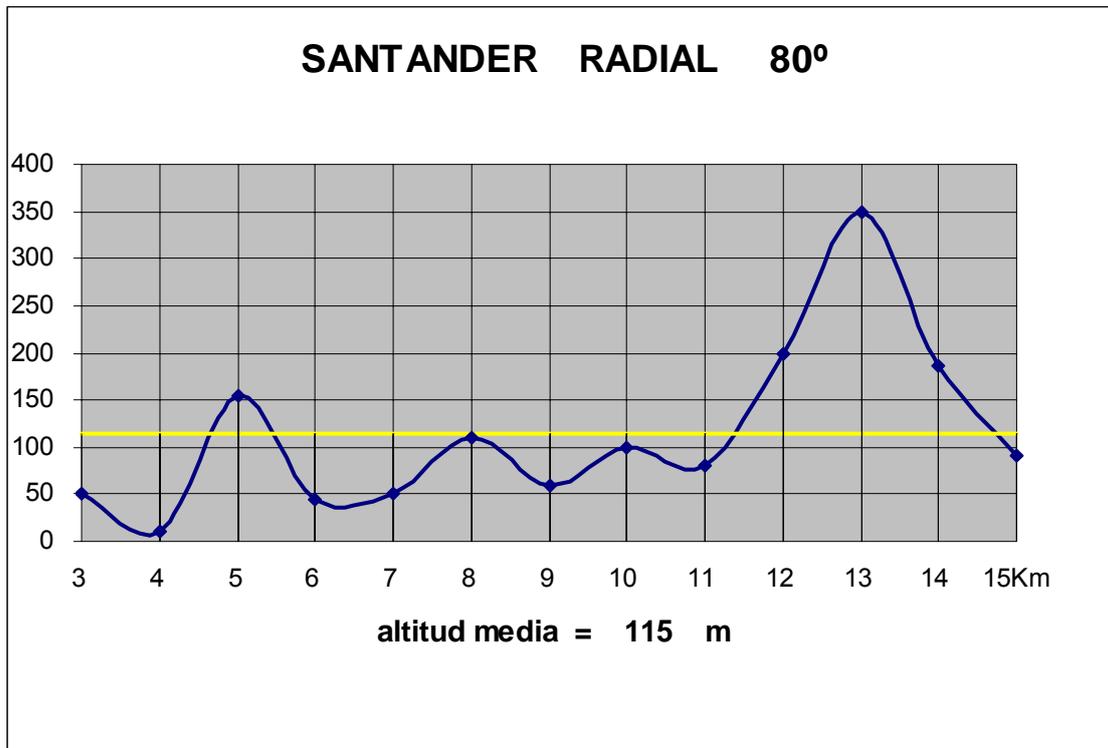
PLANOS DE ALZADO DE CASETA PARA ALOJAMIENTO DE EQUIPOS



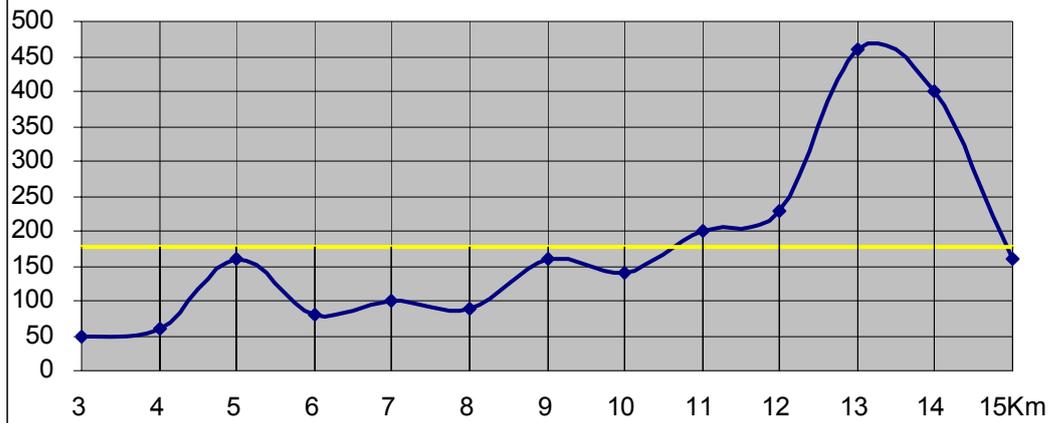
PLANO DE PLANTA CON CASETA PARA ALOJAMIENTO DE EQUIPOS Y TORRE SOPORTE DE ANTENAS





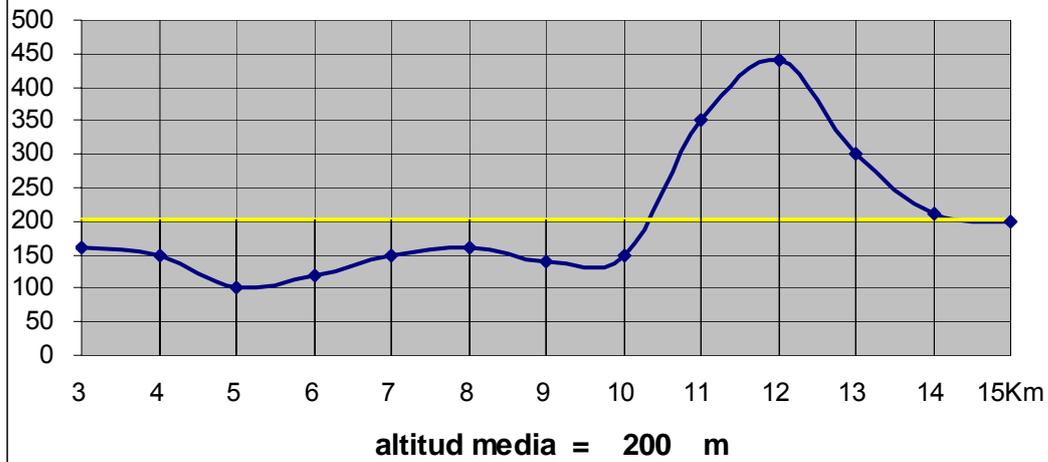


SANTANDER RADIAL 120°

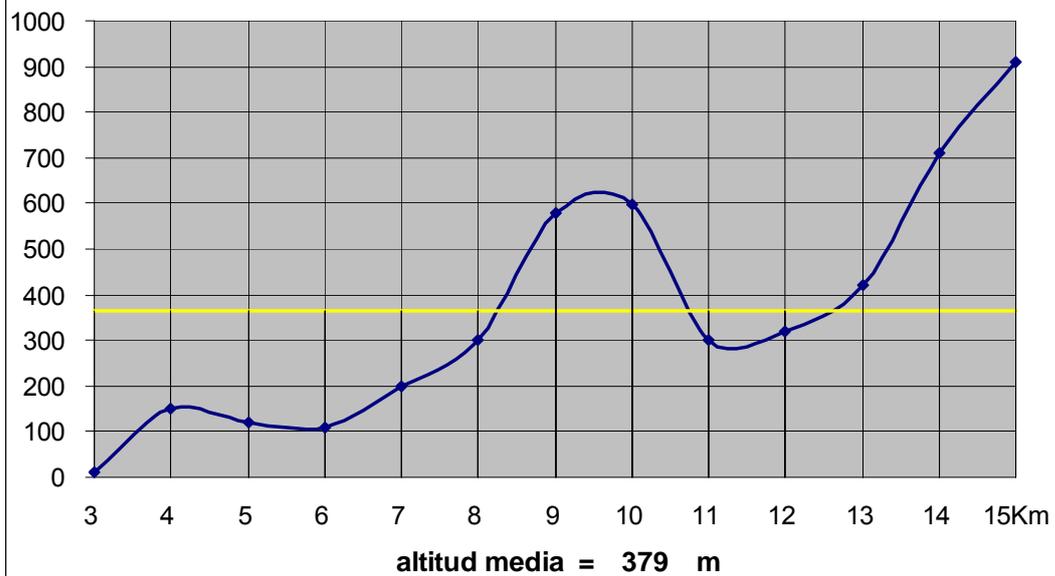


altitud media = 189 m

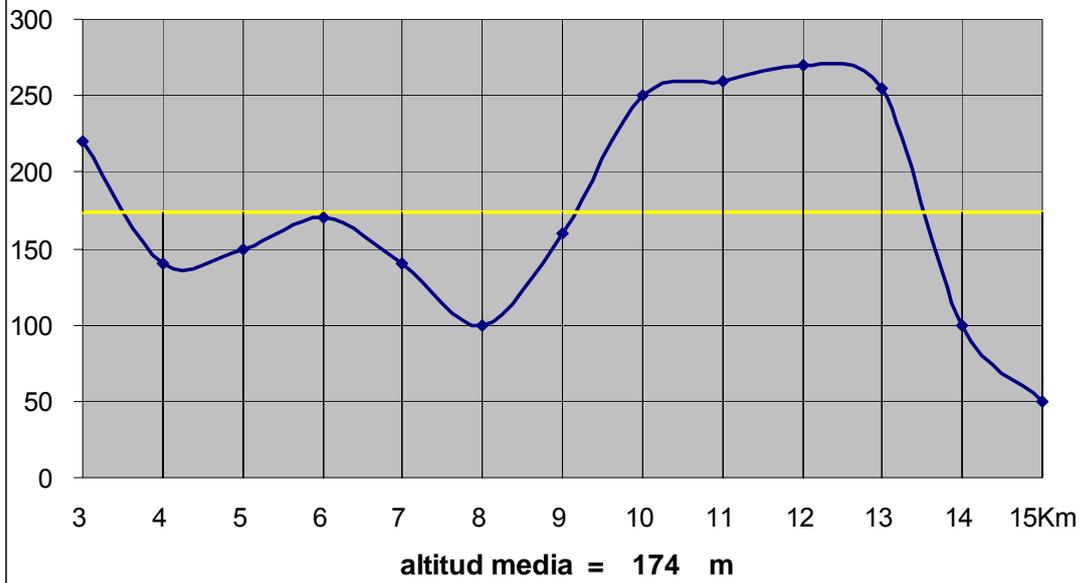
SANTANDER RADIAL 180°



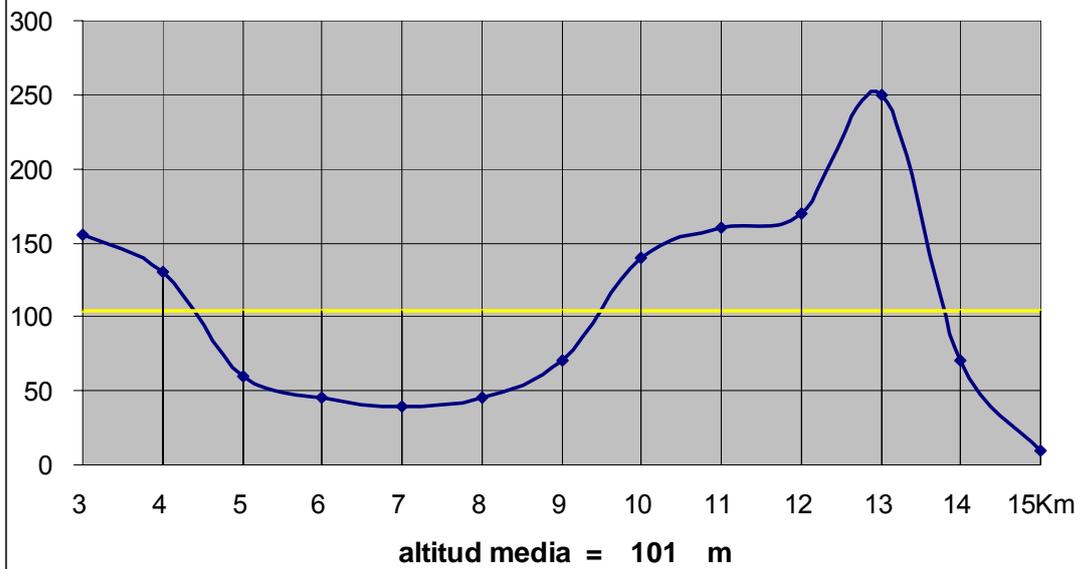
SANTANDER RADIAL 210°



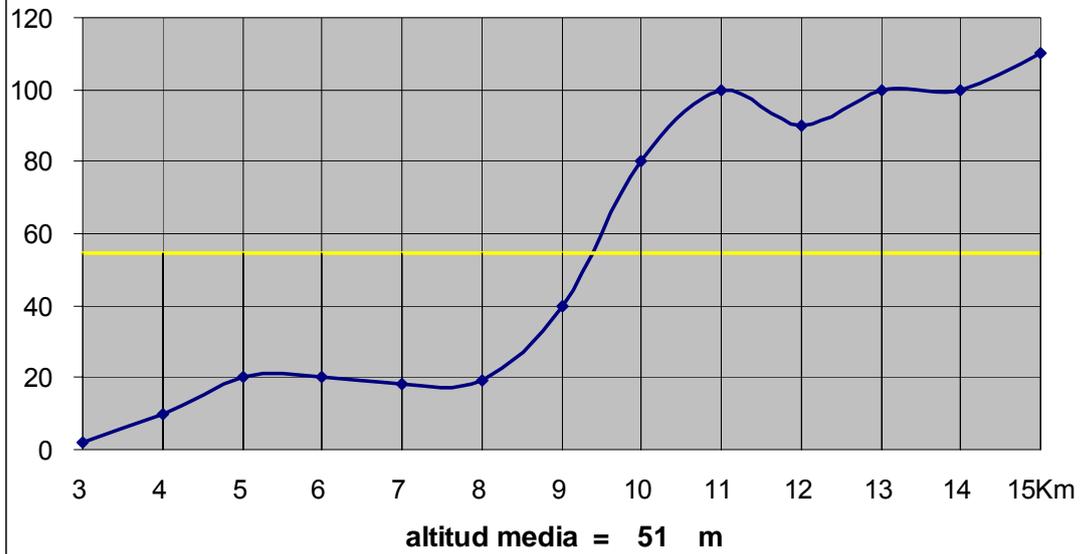
SANTANDER RADIAL 240°



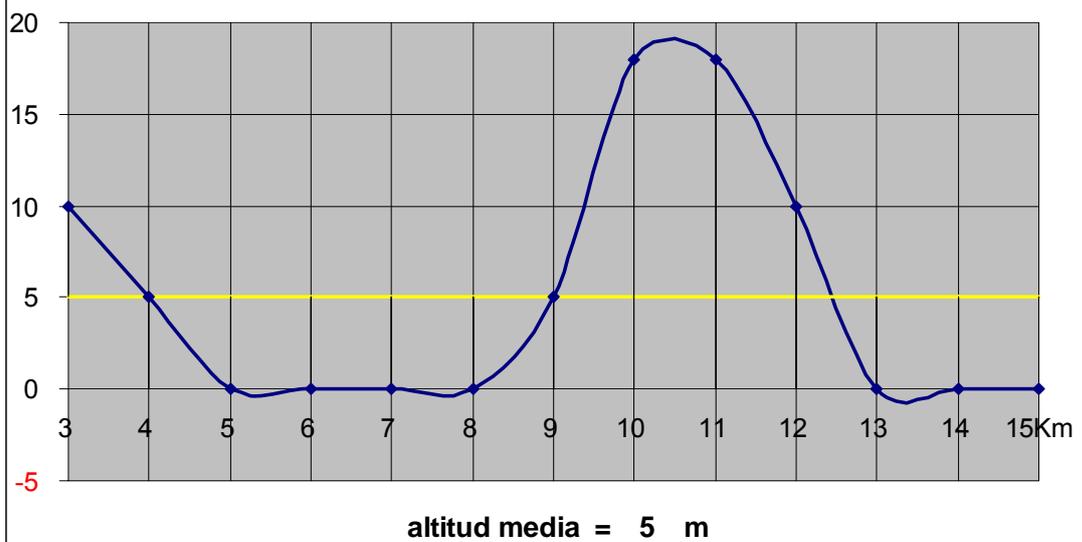
SANTANDER RADIAL 270°



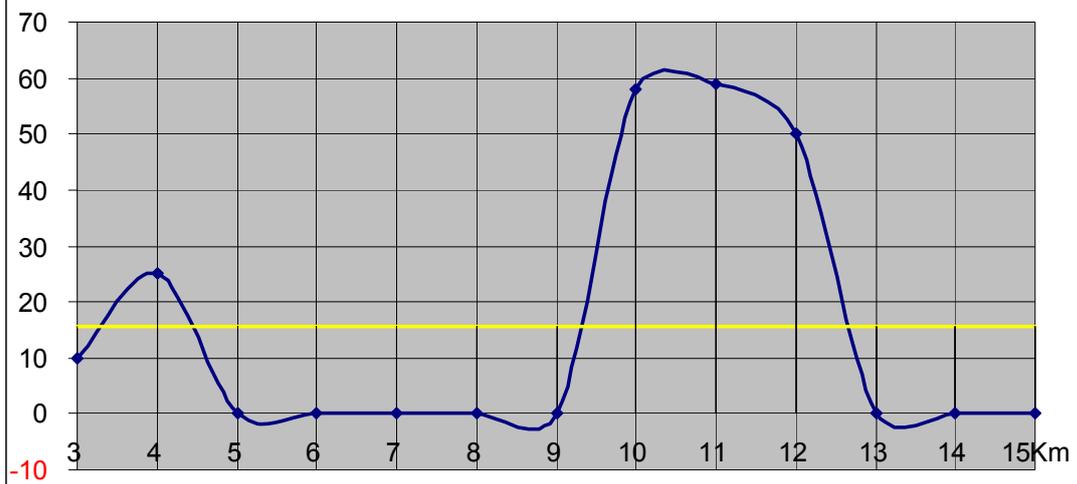
SANTANDER RADIAL 300°



SANTANDER RADIAL 330°



SANTANDER RADIAL 350°



altitud media = 16 m

4. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución, desglosado en sistema transmisor, sistema radiante, instalación y replanteo, incluirá, al menos, la siguiente información:

- Descripción de cada elemento de la estación.
- Coste unitario de equipos y componentes.
- Coste total del equipamiento y componentes.
- Coste de la mano de obra requerida.
- Presupuesto total de la estación.

DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
Generador estéreo Modelo	960
Modulador FM modelo	1.120
Amplificador de potencia modelo	1.900
Dipolos emisores	2.000
Cable y pequeño material modelo	600
Mano de Obra Montaje, Ajustes y Medidas	3.000
Pequeño material	140
Caseta	6.100
Protecciones	730
TOTAL	16.490

ASCIENDE EL IMPORTE DEL PRESENTE PRESUPUESTO A **DIECISÉIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS**

En a de de 200...

Fdo.

EL INGENIERO de TELECOMUNICACION

Colegiado nº **XXXXX**