



## **1.2. Justificación de la solución técnica de infraestructura en emplazamientos urbanos**

El emplazamiento se ha colocado en ésta dirección por tratarse de un punto desde el cual se cubre muy bien el núcleo urbano de Venta de Arraitz así como sus zonas rurales donde existen viviendas aisladas. Hay que tener en cuenta que es una zona transitada y frecuentada por muchas personas que utilizan servicios de telefonía móvil.

La propuesta técnica aportada por la ingeniería consta de la instalación dos antenas y un radioenlace de Ø 0.6 m en la torre existente propiedad de Telefónica; y un bastidor de intemperie (APM 30), un cuadro eléctrico (CE-EM-40) y una RRU 3908, todo ello dentro del recinto existente propiedad de Telefónica.

Ver anexo 3 – Proyecto de Obra –

## **1.3. Afecciones al patrimonio histórico-artístico y medioambientales**

### **1.3.1. Análisis del entorno (fisiología, geología, suelo, vegetación, fauna, y paisaje)**

#### **LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

Geográficamente, se encuentra situada en el municipio de Ultzama, más concretamente en el polígono 9, parcela 348, en la colina de Venta de Arraitz.

El emplazamiento se encuentra en Robledales de Ultzama y Basaburua, los cuales son considerados como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).

El emplazamiento no linda con el Camino de Santiago.

No existen puntos sensibles a menos de 100m del emplazamiento.

## IDENTIFICACION DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS.

Los resultados obtenidos se han conseguido estudiando el tipo de aspecto ambiental, la magnitud del impacto y la naturaleza de ese impacto.

	FACTORES	MAGNITUD*	NATURALEZA	REVERSIBILIDAD
Biótico	Vegetación	Nulo	Negativo	Reversible
	Fauna	Nulo	Negativo	Reversible
Abiótico	Erosión	Nulo	Negativo	Reversible
	Edafología	Nulo	Negativo	Reversible
	Hidrología	Nulo	Negativo	Reversible
	Atmósfera	Nulo	Negativo	Reversible
Perceptual	Usos del suelo	Moderado	Positivo	Reversible
	Bienes culturales	Nulo	Negativo	Reversible
	Medio socioeconómico	Severo	Positivo	Reversible
	Paisaje	Leve	Negativo	Reversible
	Molestias a la Población	Nulo	Negativo	Reversible
	Ruidos	Nulo	Negativo	Reversible

Una valoración global de esta tabla arroja un resultado que categoría el proyecto como de muy poco significativo respecto a su naturaleza negativa y un impacto socioeconómico positivo.

En cuanto al impacto sobre el paisaje, se ha conseguido un diseño con un impacto leve, al realizarse la instalación en un emplazamiento existente propiedad de Telefónica.

## **Metodología de identificación**

Para conocer los impactos generados debido a la introducción de un elemento diferente a lo existente en la naturaleza, se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- **Aspecto Ambiental.**

En este apartado se exponen todos los aspectos ambientales que pueden recibir un impacto debido a la ejecución de este proyecto.

- **Magnitud del impacto.**

Se clasificarán los posibles impactos en función del cambio que han generado sobre el aspecto ambiental del que se trate. Los tipos de impacto sobre el entorno se clasifican como

- Nulo. La presencia de la antena no afecta a este aspecto ambiental
- Leve. La presencia de la antena afecta muy poco a este aspecto ambiental
- Moderado. La presencia de la antena afecta poco a este aspecto ambiental
- Severo. La presencia de la antena afecta significativamente a este aspecto ambiental

- **Naturaleza del impacto.**

En este apartado se clasificarán los impactos como positivos o negativos para ese determinado aspecto ambiental

- **Reversibilidad**

Este factor define la capacidad de que un aspecto ambiental vuelva a su estado original una vez sucedido el impacto y retirada en un futuro. Por ello reversible se considera aquel impacto generado sobre un determinado aspecto con altas posibilidades de volver a su estado original. Irreversible será aquel impacto generado sobre un aspecto con pocas posibilidades de volver a su estado original.

## Elementos y acciones generadoras de impacto

	Si ( )	No ( x )
Desmonte / Obras	<u>Observaciones:</u> Emplazamiento existente.	
Altura torre (m)	Torre de 35 m propiedad de Telefónica.	
	Si ( )	No ( x )
Realización de acceso	<u>Observaciones:</u> El acceso es existente.	
	Si ( )	No ( x )
	Aérea ( )	Subterránea ( )
Realización de Acometida	<u>Observaciones:</u> Se alimentarán los equipos de Vodafone desde cuadro eléctrico existente propiedad de Telefónica.	
Generación de residuos inertes	Si ( )	No ( x )
Eliminación de <b>VEGETACION</b>	Si ( )	No ( x )
	Si ( )	No ( )
Edificación	Caseta prefabricada ( )	No ( )
	Caseta de obra ( )	
	Equipos intemperie ( x )	

### 1.3.2. Proximidad a Espacios Naturales Protegidos

¿Proximidad a Espacios Naturales Protegidos?	Si ( x )	No ( )
	<u>Observaciones:</u>	
<b>En caso afirmativo</b>		
<b>Nombre del Espacio Natural protegido</b> LIC de Robledales de Ultzama y Basaburua	<b>Distancia a la que está de la estación</b> 0 m	<b>Observaciones</b> Se encuentra dentro del espacio natural protegido

### 1.3.3. Zonas sensibles y localización en referencia a ellas

¿Zonas sensibles a una distancia menor de 100m de la estación?	Si ( )	No ( x )
<b>En caso afirmativo, se adjunta estudio (ver anexo 2)</b>		

### 1.3.4. Medidas correctoras, preventivas

Pintar torre / soportes	( - )
Pintar caseta /equipos	( - )
Pantalla vegetal	( - )
Compartición de infraestructuras con otros operadores	( - )
Equipo mínimo y puntero	( x )
Retirada de escombros a vertedero autorizado	( x )
Mediciones de ruido	( - )
Mediciones de exposición a radiofrecuencia	( x )
Detección contra incendios	( - )
Protección contra incendios	( - )
Se tomarán aquellas medidas que indique el organismo competente	( x )

### MEDIDAS CORRECTORAS DEL IMPACTO

Las medidas preventivas y correctoras que minimicen el impacto inherente a la ejecución de las obras de instalación de la estación base y durante su funcionamiento, se relacionan a continuación, tanto los contemplados en su diseño como los impuestos "a posteriori".

Es conveniente la vigilancia e inspección de la retirada a vertedero controlado de los desechos de obra producidos tras la instalación y montaje de la estación base, norma que debe regir durante el tiempo de ejecución de los trabajos.

Dado el entorno rural en el que se encontrará la estación base se prevé situar los equipos de radio y transmisión en un equipo de intemperie (APM 30). Las antenas se instalarán en la torre propiedad de Telefónica.

Tras la puesta en marcha de la Estación Base procede realizar una medición en el ámbito cercano sobre la emisión radioeléctrica emitida por las nuevas instalaciones, con el fin de comprobar su correcto funcionamiento y que se encuentra en los niveles de seguridad recomendados.

Se tomarán las medidas definidas en las Técnicas de Minimización de niveles (ver anexo 5).

Las mediciones deberán tomarse y entregarse al ministerio de Ciencia y Tecnología de acuerdo con el procedimiento marcado por el 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).

Así mismo, se comprobará que las mediciones obtenidas, están por debajo de los niveles exigidos por la Ley Foral Navarra 10/2002, de 6 de mayo, para la Ordenación de las Estaciones base de Telecomunicaciones en la Comunidad Foral Navarra.

Dado el carácter transitorio de las instalaciones, es indispensable la restauración a su estado original del entorno una vez desmantelada la estación, incluyendo el picado y levantamiento de soleras y su transporte a vertedero controlado.

#### **1.4. Compromiso de compartición**

Por motivos técnicos, económicos y medioambientales se ha determinado que la mejor opción es compartir la infraestructura existente propiedad de Telefónica.

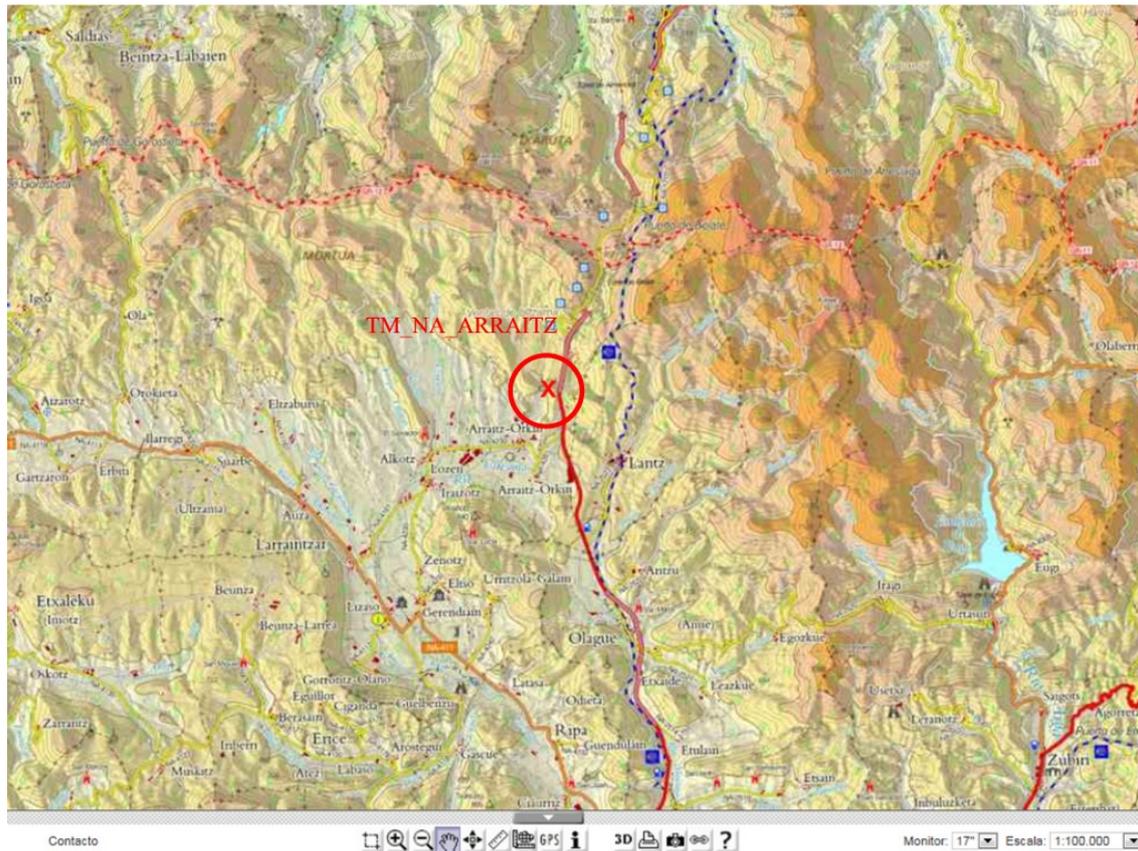
#### **1.5. Descripción de la ubicación y de las actividades y usos del territorio en el entorno mas próximo al emplazamiento.**

Se ha buscado situar la antena en la parte superior de la torre para poder obtener una mejor cobertura de GSM y UMTS900 en la zona deseada.

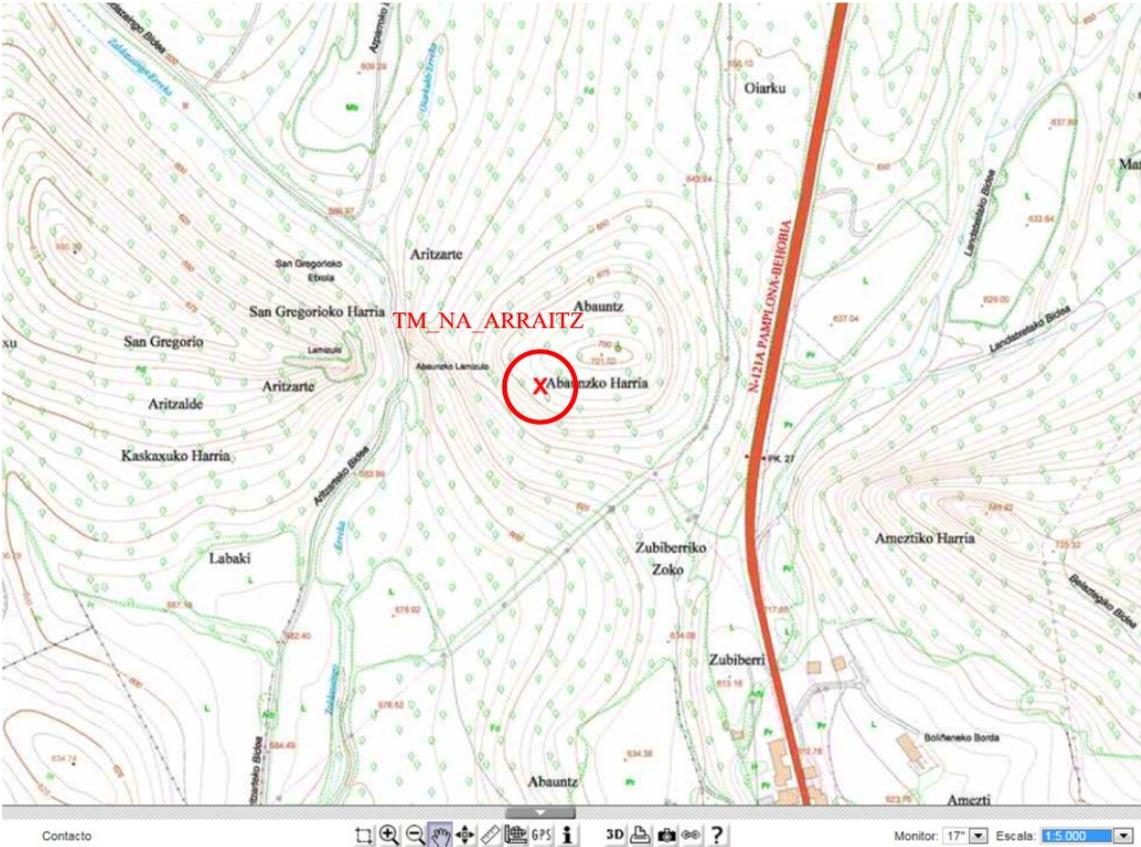
Se trata de una zona en la que la densidad de personas es elevada y donde se desarrolla la actividad de un colectivo con un gran uso de los servicios de telefonía móvil.

## 2. INFORMACIÓN GRÁFICA ( Anexo 1 )

A continuación se detallan los planos del emplazamiento.



Escala 1/100.000



Escala 1/5.000



Escala 1/5.000

### 3. ESTUDIO DE ZONAS SENSIBLES ( ANEXO 2 )

La estación se encuentra ubicada en el Polígono 9, Parcela 348, en la colina Venta de Arraitz, del municipio de Ultzama. Si trazamos una circunferencia de 100m (espacio en el que se puede considerar como zona sensible), se observa que no existe ningún punto sensible.



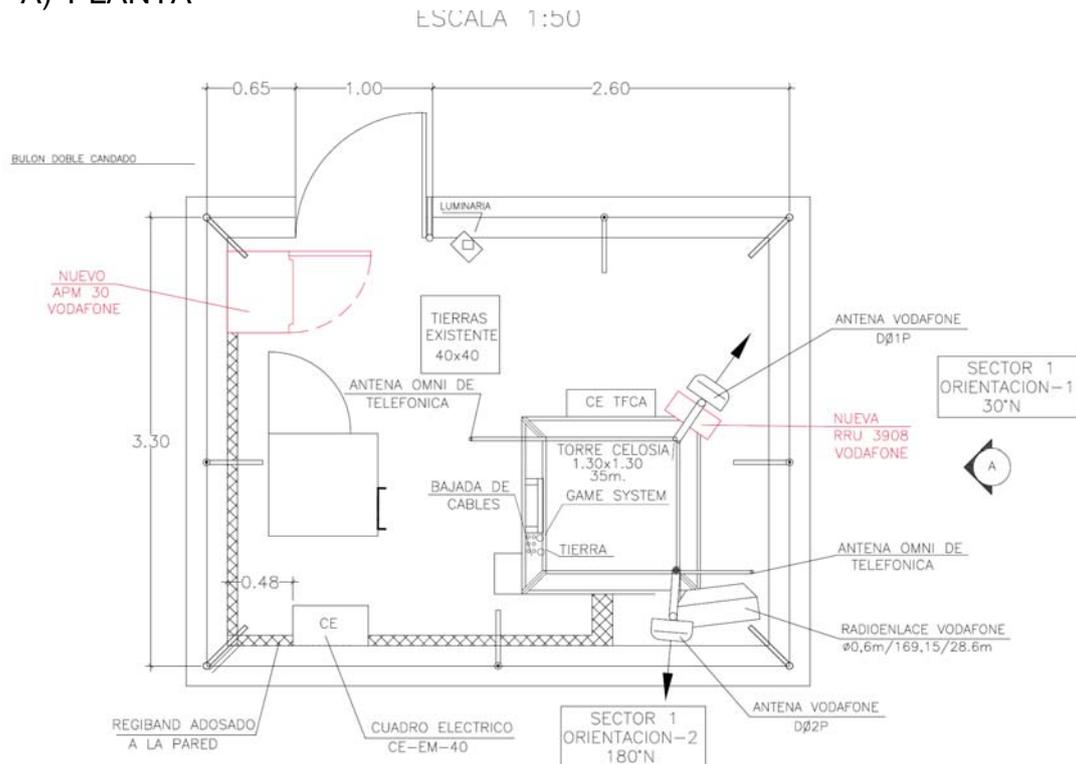
Escala 1/2.500

En consonancia con la política seguida por Vodafone con respecto a las emisiones radioeléctricas se adjunta un informe de los niveles de radiación existentes en el emplazamiento realizado por una empresa homologada. (Ver ANEXO 5)

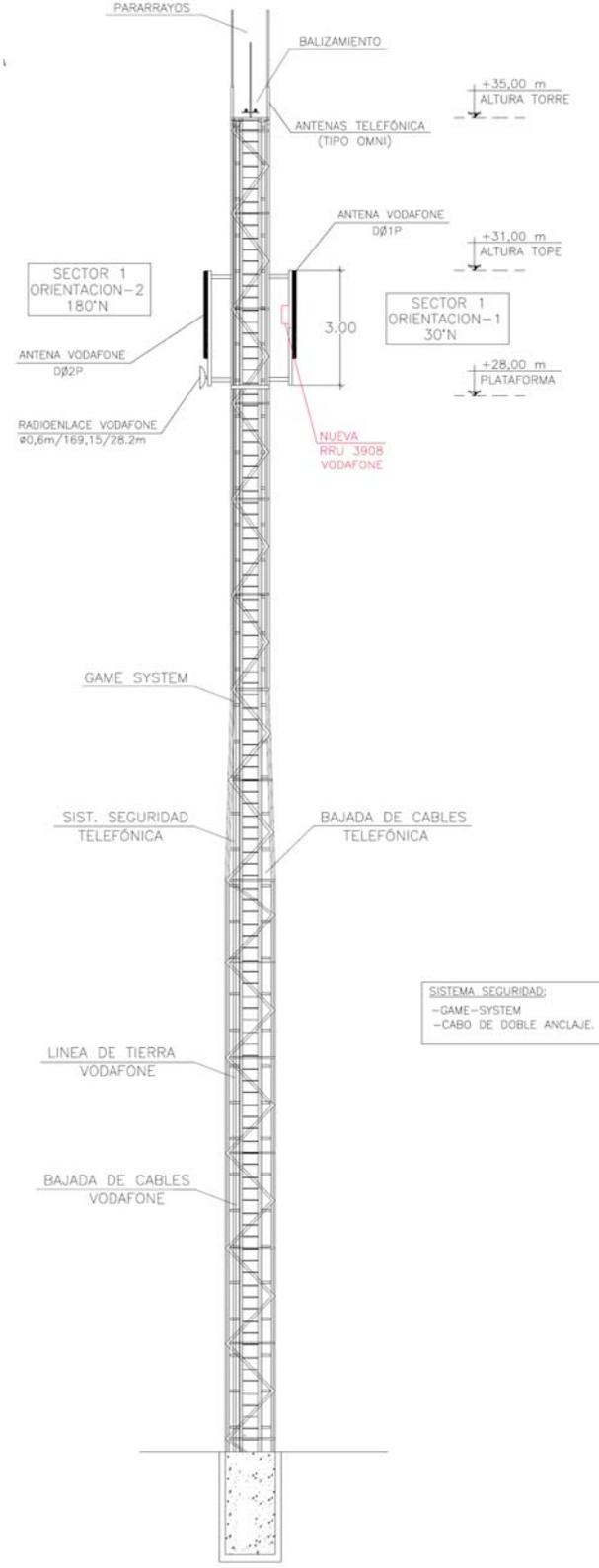
#### 4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA DE INFRAESTRUCTURA ( ANEXO 3 )

La solución técnica aportada por la ingeniería a las necesidades técnicas de VODAFONE para dar cobertura a la zona se presentan en los planos siguientes.

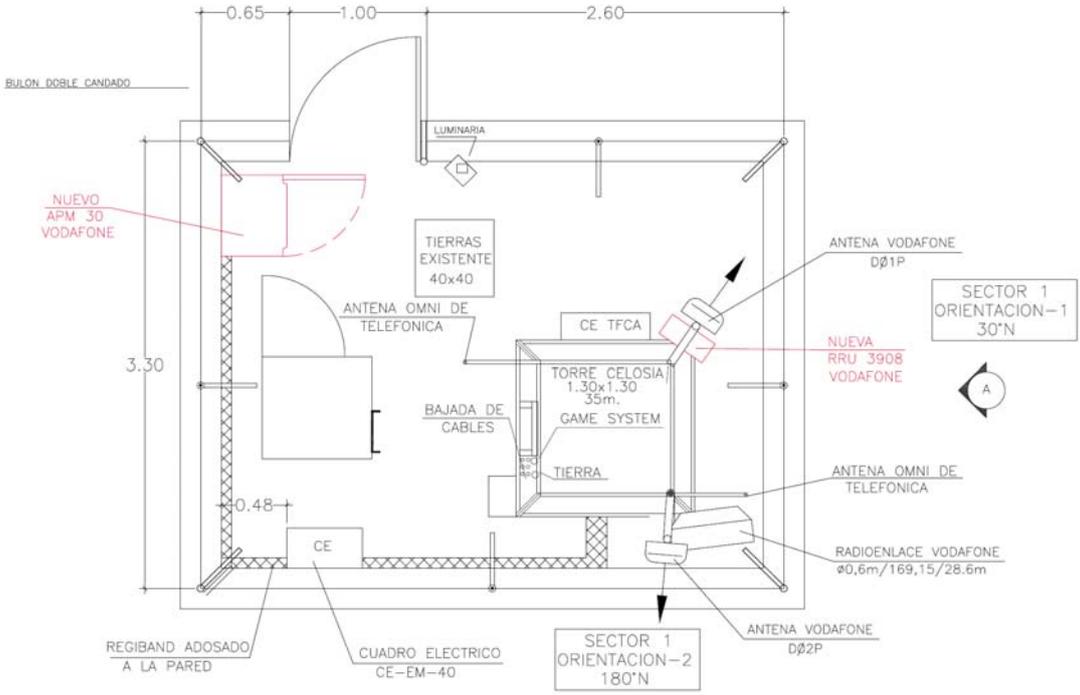
##### A) PLANTA



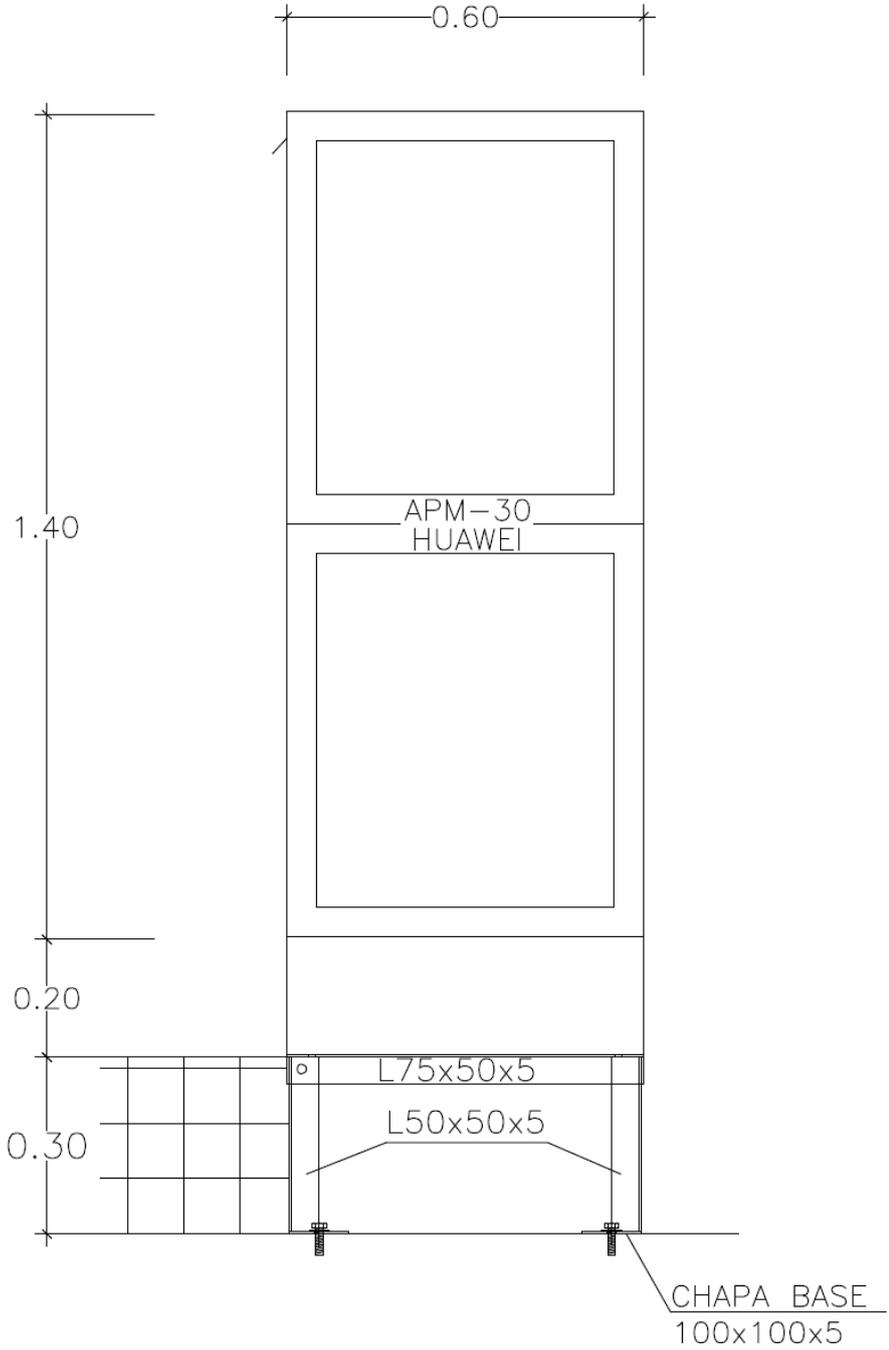
B) ALZADO



C) DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS (PLANTA)



D) DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS (ALZADO)



## 5. DATOS RADIOELÉCTRICOS ( ANEXO 4 )

### LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SECTORES

Sistema/Sector	Código identificativo	Frecuencias de transmisión	Número de portadoras	Número de antenas	Número de antenas transmisoras
VOD-G900-S1	NA07DG	948	2	1	1
VOD-U900-S1	NA07DU	955	1	1	1
VOD-G900-S2	NA07DG	948	2	1	1
VOD-U900-S2	NA07DU	955	1	1	1

Con éste tipo de instalación podemos estimar que se dará una cobertura de buena a muy buena en un radio de 500 mts.

### LA CONFIGURACIÓN SISTEMAS RADIANTES

Sistema/Sector/No. Antena transmisora	Polarización	Ganancia (dBi)	Orientación (grados)	Abertura horizontal del haz (grados)	Abertura vertical del haz (grados)	Angulo de inclinación mecánico (grados)	Angulo de inclinación eléctrico (grados)	Nivel de lóbulos secundarios (dB)	Altura de la antena sobre el suelo (m)	Dimensión máxima de la antena (m)
VOD-G900-S1	±45°	17.5	20	65	6.5	0	0	18	30.14	2.3
VOD-U900-S1	±45°	17.5	180	65	6.5	0	0	18	30.14	2.3
VOD-G900-S2	±45°	15.75	20	85	9	4	0	22	30.14	2.3
VOD-U900-S2	±45°	15.75	180	85	9	4	0	22	30.14	2.3

\* Deben incluirse los diagramas de radiación de cada una de las antenas utilizadas para la obtención del volumen de referencia

## CALCULO DE LOS NIVELES DE EMISIÓN

Sistema/Sector/Antena Transmisora	PIRE por portadora		Número de portadoras	PIRE total máxima teórica (W)
	dBm	W		
VOD-G900-S1	56,92(GSM) 63.42(UMTS)	492,17(GSM) 2200(UMTS)	2	984
VOD-U900-S1	63.42	2200	1	2200
VOD-G900-S2	56,92	492,17	2	984
VOD-U900-S2	63.42	2200	1	2200

## **6. ESTUDIO DE EMISIONES RADIOELÉCTRICAS ( ANEXO 5 )**



Colegio Oficial de Ingenieros  
Técnicos de Telecomunicación

18/11/2014 1412450-00

**VISADO**



**COITT**

Colegio Oficial de  
Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

C/ General Moscardó, 33  
28020 Madrid  
Tel: 91 536 37 87  
[www.coitt.es](http://www.coitt.es)

El siguiente documento contiene el registro de firmas electrónicas internas que garantiza de forma independiente, la seguridad del documento PDF y todo su contenido. Una vez que el Colegio firme dicho documento, garantizará la validez de las firmas anteriores.

Primera firma electrónica

Segunda firma electrónica

Tercera firma electrónica

Cuarta firma electrónica

El colegio de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación COITT, garantiza con la aplicación de su firma digital y sello de visado o verificado, la integridad de este documento y que su autor, firmante del mismo, está inscrito en su Registro de Libre Ejerciente, su titulación, que no está inhabilitado para el ejercicio de la profesión y que está cubierto por un seguro de responsabilidad civil que cubre la responsabilidad derivada de omisiones o errores involuntarios en la redacción de este documento.



# **ESTUDIO DE NIVELES DE EXPOSICION REALIZADO EN EL ENTORNO DE UNA ESTACIÓN BASE DE TELEFONÍA MÓVIL EN TM\_NA\_ARRAIZ**

Operador:



Código de emplazamiento: 049603  
Nombre del emplazamiento: TM\_NA\_ARRAIZ  
Código de estación: NA07D  
Tipo de sistema: GSM y UMTS  
Tipo de estación: ER5

Fecha del informe: 25 de Septiembre de 2014

## ESTUDIO DE NIVELES DE EXPOSICION REALIZADO EN EL ENTORNO DE UNA ESTACIÓN BASE DE TELEFONÍA MÓVIL EN TM\_NA\_ARRAIZ

Don/Doña **Ana Clérigo Ezquerro**, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, N.I.F. 78.911.322-R, con número de Colegiado 13.413, 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 del operador Vodafone proyectada en la Colina Venta de Arraitz (Navarra), cuyas características se especifican a continuación, cumple los límites de exposición establecidos en el anexo II del mencionado Reglamento de acuerdo con las mediciones efectuadas al respecto.

Asimismo, esta estación cumple los límites de exposición y áreas de protección establecidos en el anexo I y anexo III de la Ley Foral 10/2002, de 6 de Mayo, para la ordenación de las estaciones base de telecomunicación por ondas electromagnéticas no guiadas en la Comunidad Foral de Navarra.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS ESTACIONES

(Facilitadas por el operador)

1. Características Generales			
Código Estación	NA07DG	NA07DU	
Tipo de Sistema	GSM	UMTS	
Operador (Nombre o razón social)	VODAFONE ESPAÑA, S.A.U.		
Tipo de Estación	ER5	ER5	
2. Datos Correspondientes al Emplazamiento			
Código del emplazamiento	049603	049603	
Situación / Dirección	Colina Venta de Arraitz.		
Población	Venta de Arraitz		
Término municipal	Ultzama		
Provincia	Navarra		
Latitud	43° 00' 50" N		
Longitud	01° 38' 19" W		
Cota del terreno sobre el nivel del mar (m)	661 m		
Emplazamiento compartido por otro operador	SI		
Emplazamiento compartido por otras tecnologías del mismo operador	SI		
Fecha	25 de Septiembre de 2014		

### 3. Características radioeléctricas de las estaciones

Los datos detallados a continuación han sido facilitados por el operador.

Código de la estación <sup>1</sup>	NA07DG	
Sistema / Sector	GSM/S1	GSM/S2
Nº de antenas por sector <sup>2</sup>	1	1
Nº de antenas transmisoras por sector <sup>2</sup>	1	1
Altura de la antena sobre el terreno (m)	30.14	30.14
Frecuencia de Transmisión	948.0-959.8	948.0-959.8
Unidad de Frecuencia	MHz	MHz
Polarización	C	C
Tipo Ganancia	ISO	ISO
Valor Ganancia (dB)	17.5	15.75
Tipo Potencia Radiada	PIRE	PIRE
Potencia máxima por Portadora	246	246
Unidad de Pot. máxima por Portadora	W	W
Nº Portadoras	2	2
Potencia máxima Total	492	492
Unidad Potencia máxima Total	W	W
Acimut de máxima radiación (grados)	20	180
Apertura horizontal del Haz (grados)	65	85
Apertura vertical del Haz (grados)	6.5	9
Inclinación del Haz (grados)	0	4
Nivel lóbulos secundarios (dB)	18	22
Relación delante-atrás (dB) <sup>2</sup>	>25	>25
Dimensión máxima de la antena (m) <sup>2</sup>	2.3	2.3

\* Se adjunta diagrama de radiación de la antena. Ver anexo A.

Código de la estación <sup>1</sup>	NA07DU	
Sistema / Sector	UMTS/S1	UMTS/S2
Nº de antenas por sector <sup>2</sup>	1	1
Nº de antenas transmisoras por sector <sup>2</sup>	1	1
Altura de la antena sobre el terreno (m)	30.14	30.14
Frecuencia de Transmisión	955	955
Unidad de Frecuencia	MHz	MHz
Polarización	C	C
Tipo Ganancia	ISO	ISO
Valor Ganancia (dB)	17.5	15.75
Tipo Potencia Radiada	PIRE	PIRE
Potencia máxima por Portadora	1100	1100
Unidad de Pot. máxima por Portadora	W	W
Nº Portadoras	1	1
Potencia máxima Total	2200	2200
Unidad Potencia máxima Total	W	W
Acimut de máxima radiación (grados)	20	180
Apertura horizontal del Haz (grados)	65	85
Apertura vertical del Haz (grados)	6.5	9
Inclinación del Haz (grados)	0	4
Nivel lóbulos secundarios (dB)	18	22
Relación delante-atrás (dB) <sup>2</sup>	>25	>25
Dimensión máxima de la antena (m) <sup>2</sup>	2.3	2.3

<sup>1</sup> Se repetirá esta tabla de características para cada estación incluida en este informe.

<sup>2</sup> Cumplimentese si el Ingeniero de Técnico de Telecomunicación lo considera necesario en el procedimiento de certificación seguido.

**4. Cálculo de los niveles de exposición radioeléctrica.**

**MEDIDAS FASE 1**

<b>Equipo de medida utilizado</b>				<b>Datos de las mediciones</b>						
Marca: NARDA SAFETY TEST SOLUTIONS Modelo: EMR-300 Nº de serie: BA-0040  Fecha de última calibración*: 20-09-2012 Valor del umbral de detección: 0.2 V/m				Código de estación: 049603 Fecha de realización: 18-09-2014 Técnico responsable: Ana Clérigo Ezquerro  Nº total de mediciones: 5						
<b>Sonda de banda ancha</b>										
Marca: NARDA SAFETY TEST SOLUTIONS Modelo: E-FIELD PROBE TYPE 18 Nº de serie <sup>2</sup> : V-0012										
Rango de frecuencias <sup>2</sup> : 100KHz-3GHz										
Resolución <sup>2</sup> : ± 1 dB										
Sensibilidad <sup>2</sup> : 0.2 V/m										
Planicidad <sup>2</sup> : A 27.12MHz: ±0.5dB entre 1,2-200V/m y entre 200-320V/m										
Fecha de última calibración*: 20-09-2012										
Localización del punto de medida respecto del soporte de antenas			Hora de inicio de cada medición	Unidad empleada (W/m <sup>2</sup> ) ó (V/m)	Nivel de Referencia	Nivel de decisión	Valor medido promediado	Valor calculado	Diferencia: (2) - (4)	¿El punto corresponde a un Espacio Sensible? (SI/NO)
Punto de medida	Dist (m)	Acim (º)								
1	8	21	17:20	V/m	27	13.5	0.56	1.73	11.77	NO
2	8	180	17:27	V/m	27	13.5	0.58	0.84	12.66	NO
3	6	329	17:34	V/m	27	13.5	0.40	0.94	12.56	NO
4	4	258	17:41	V/m	27	13.5	0.25	0.39	13.11	NO
5	18	281	17:48	V/m	27	13.5	0.22	0.31	13.19	NO

\* Se adjunta copia del certificado de calibración. Ver anexo B.

**Notas aclaratorias:**

- (1) Según **Ley Foral 10/2002, de 6 de Mayo**, en función de la frecuencia.
- (2) Según **Ley Foral 10/2002, de 6 de Mayo**, en función de la frecuencia.
- (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) Caso de resultar la diferencia negativa deberán realizarse mediciones en FASE-2.

<sup>2</sup> Cumpliméntese si el Ingeniero de Telecomunicación lo considera necesario en el procedimiento de certificación seguido.

**Centros sensibles**

\* Las distancia indicada es en horizontal, desde el punto de medida hasta el centro geométrico del sector considerado.

\* El acimut se toma referenciándolo al norte desde la antenna hasta el punto de medida. En el caso de existir varias antenas en el sector, se toma de referencia la de la tecnología más antigua.

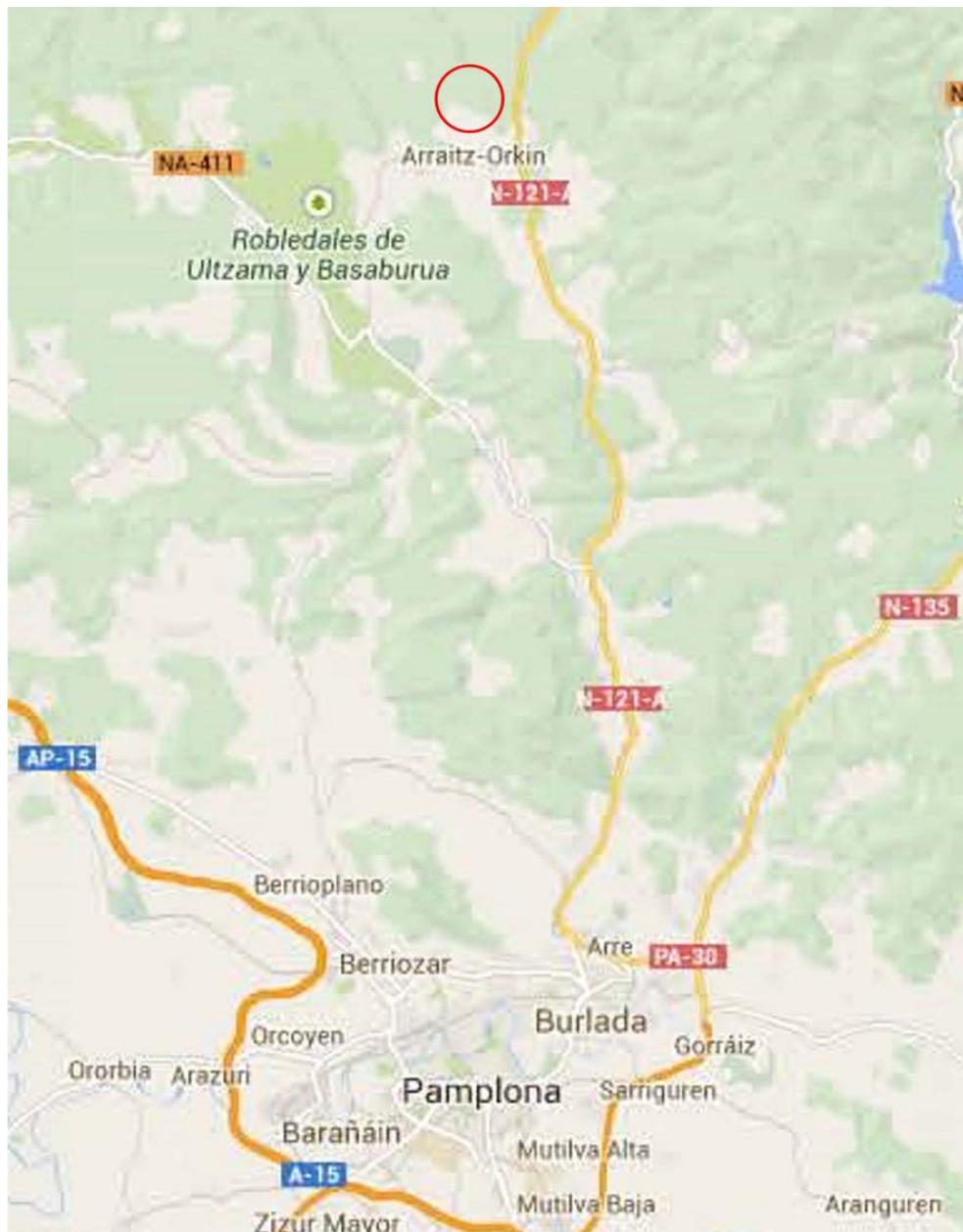
## 5. Información Adicional

### 5.1 IDENTIFICACIÓN DE CENTROS SENSIBLES

No se han encontrado centros sensibles en los alrededores del emplazamiento.

### 5.2 PLANOS ESQUEMÁTICOS DE SITUACIÓN

#### 5.2.1 Situación general



NA07D\_S\_01.jpg



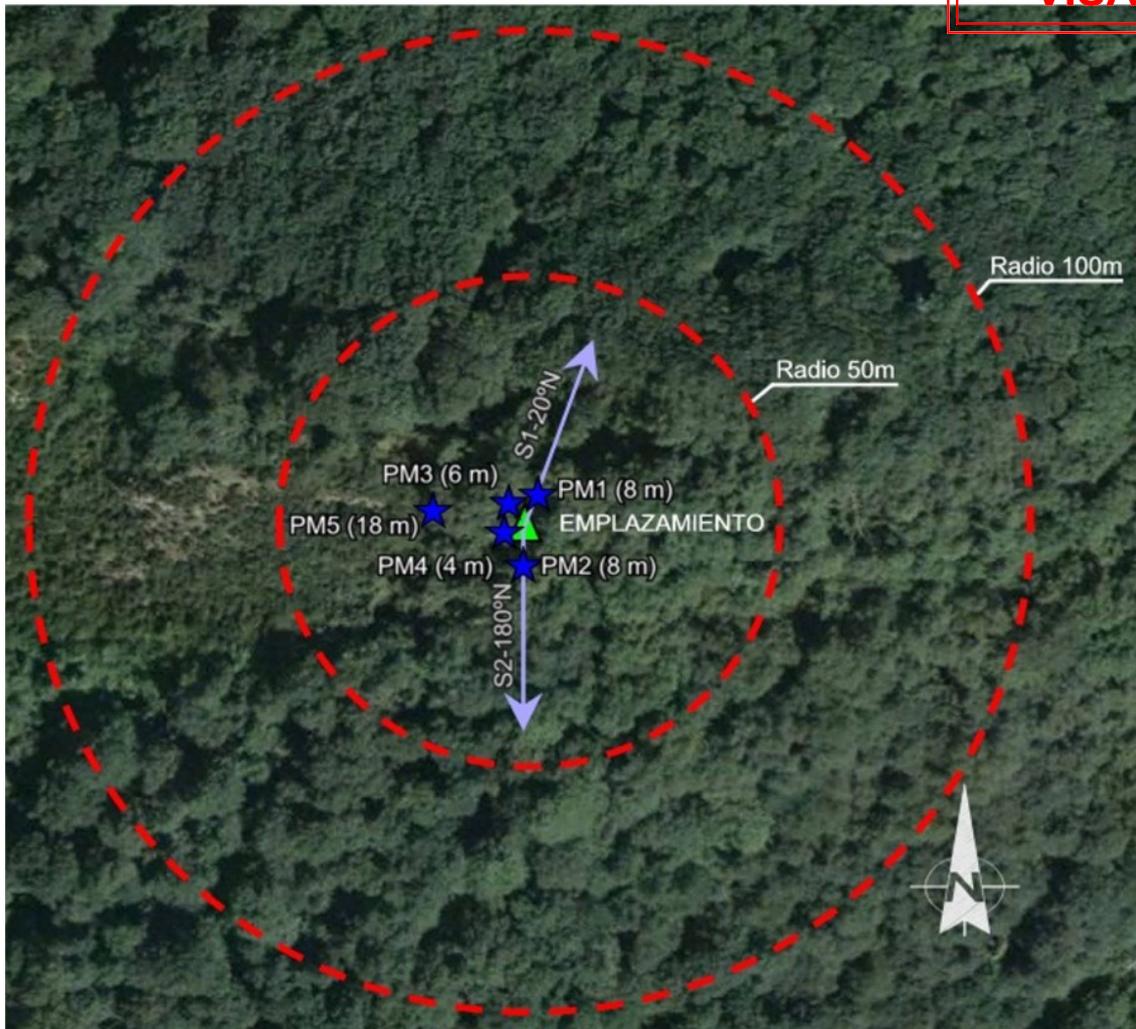
NA07D\_S\_02.jpg

### 5.2.2 Croquis de acceso



NA07D\_S\_03.jpg

### 5.2.3 Situación de los puntos de medida



NA07D\_S\_04.jpg

### 5.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

El emplazamiento objeto del presente informe está situado en Venta de Arraitz, en la **Comunidad Autónoma de Navarra**. Esta Comunidad Autónoma ha desarrollado normativa específica sobre la exposición a los campos electromagnéticos, y por tanto, en las estaciones del presente informe **es de aplicación la Ley Foral 10/2002**, de 6 de Mayo, para la ordenación de las estaciones base de telecomunicación por ondas electromagnéticas no guiadas en la Comunidad Foral de Navarra.

En cuanto a los niveles máximos de exposición a los campos electromagnéticos, Navarra propone en el Anexo I de la citada ley, unos valores que suponen con respecto a los contemplados en la normativa estatal, una reducción de más de un 50% para las frecuencias de telefonía móvil.

Las siguientes tablas representan los niveles de referencia para distintas frecuencias, expresadas en intensidad de campo eléctrico (V/m), intensidad de campo magnético (A/m) y densidad de potencia ( $W/m^2$ ), y los límites para las distintas frecuencias de móviles (GSM-900, DCS-1800 y UMTS-2000) respectivamente.

GAMA DE FRECUENCIA	INTENSIDAD DE CAMPO ELECTRICO (e) (V/m)	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNETICO (H) (A/m)	DENSIDAD DE POTENCIA (W/m <sup>2</sup> )
9 - 150 KHz	58	3,3	-
0,15 - 1 MHz			-
1 - 10 MHz	58	0,5 / f	-
400-2000 MHz	58 / f <sup>1/2</sup>	0,5 / f	-
2 - 300 GHz			-
	19	0,05	0,9
	0,9 f <sup>1/2</sup>	0,0025 f <sup>1/2</sup>	f / 450
	41	0,1	4,5

FRECUENCIAS	NIVEL DE REFERENCIA (W/m <sup>2</sup> )
900 MHz	2 (equivalente a 0,2 mw/cm <sup>2</sup> )
1800 MHz	4 (equivalente a 0,4 mw/cm <sup>2</sup> )
2000 MHz	4,5 (equivalente a 0,45 mw/cm <sup>2</sup> )

En el Anexo III de la Ley Foral 10/2002, de 6 de Mayo, se incluyen también unas restricciones adicionales de protección a cumplir en aquellas zonas abiertas, sin protección de edificaciones, donde exista un uso y exposición continuada para las personas en prevención del denominado efecto térmico.

Estas restricciones adicionales implican la determinación de un área de protección en forma de paralelepípedo con dimensiones a = 10 m, b = 4 m y c = 6 m, independientemente del tipo de antena y de la potencia radiada para dar mayor garantía de preservación del espacio vital de las personas.

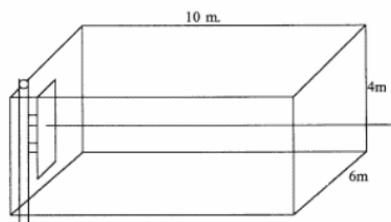
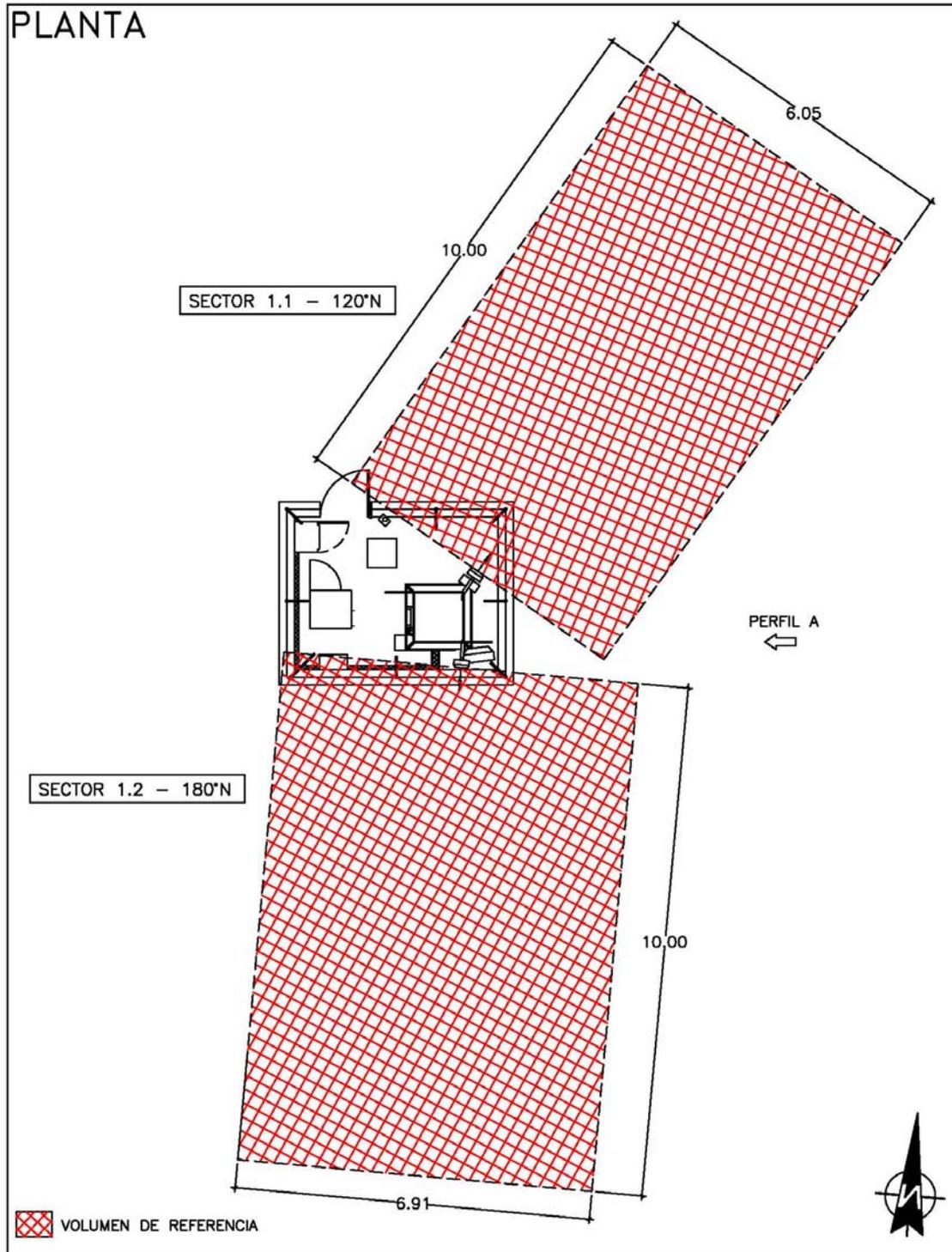


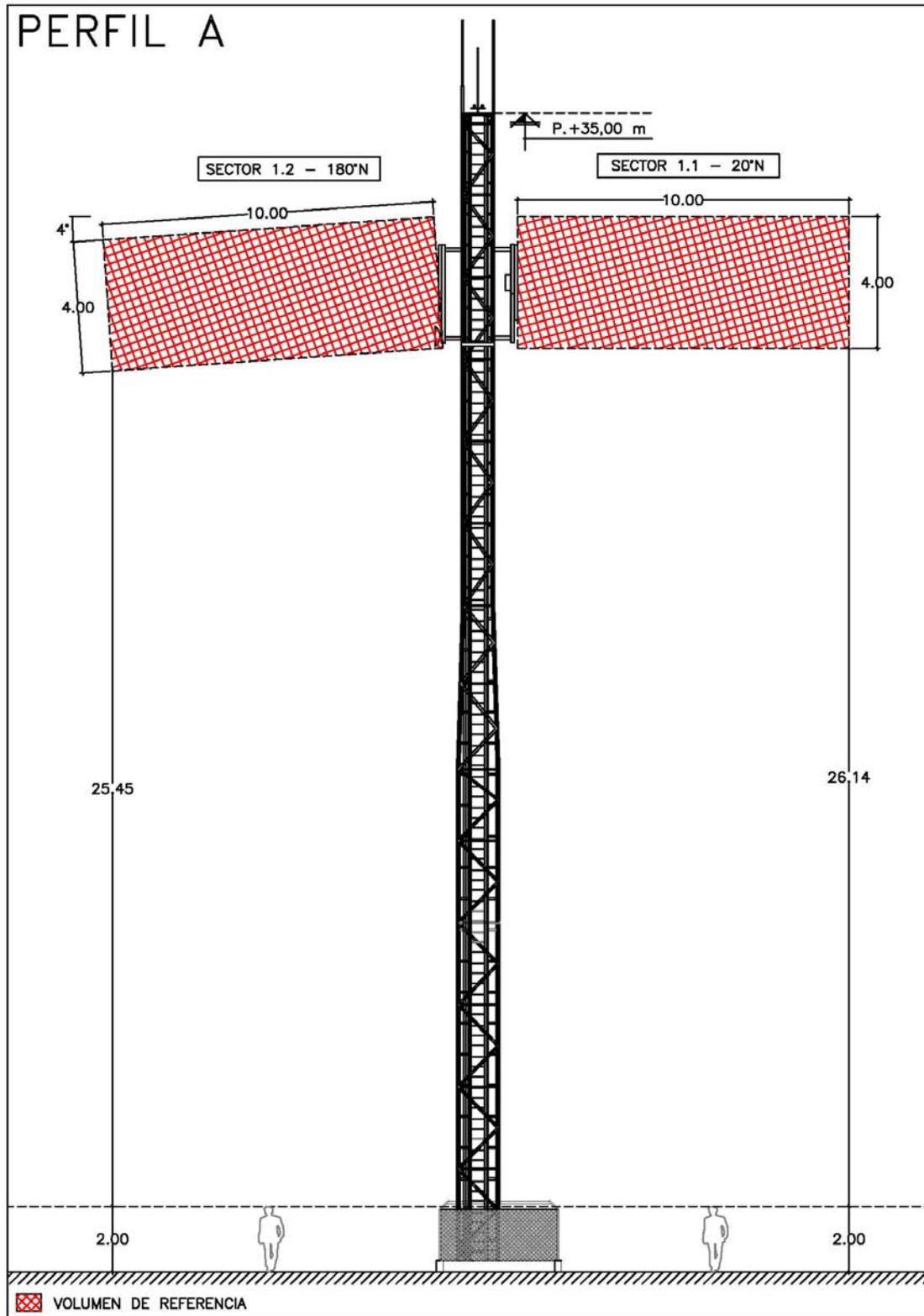
Figura 1: Paralelepípedo de protección.

### 5.4 PLANOS EN PLANTA



NA07D\_P\_01.jpg

### 5.5 PLANOS EN ALZADO



NA07D\_A\_01.jpg

Los paralelepípedos representados en los planos, limitan la zona dentro de la cual no podrá existir ninguna zona de paso y/o estancia donde exista un uso y exposición continuada de personas, de acuerdo al Anexo III de la Ley Foral 10/2002.

Volumen de referencia				
Tecnología / Sector	$L_{m1}$ (m)	$L_H$ (m)	$L_{V1}$ (m)	$L_{V2}$ (m)
<b>GU900 / S1</b>	10	6	2	2
<b>GU900 / S2</b>	10	6.9088	2	2

En el caso de que el paralelepípedo coincida con alguna zona de paso y/o estancia, será obligatorio modificar la posición del sistema radiante.

Se puede observar que dicho paralelepípedo no corta con zonas de tránsito de personas (suponemos que la altura media de una persona es de 2 metros) y por lo tanto éstas pueden circular seguras en las proximidades, con la plena garantía de seguridad de cumplimiento de los niveles de exposición para los que no existe riesgo para la salud.

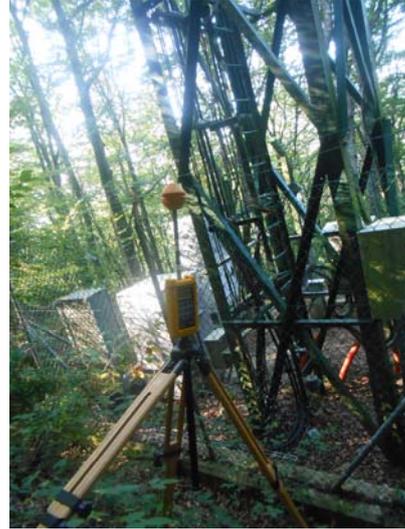
### 5.6 FOTOGRAFÍAS Y ESQUEMAS DE PERSPECTIVA

Fotografía tomada desde el punto de medida 1:



NA07D\_F\_01.jpg

Fotografía tomada desde el punto de medida 2:



NA07D\_F\_02.jpg

Fotografía tomada desde el punto de medida 3:



NA07D\_F\_03.jpg

Fotografía tomada desde el punto de medida 5:



NA07D\_F\_04.jpg

## 5.7 TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN

En Vodafone entendemos por minimización el respeto y cumplimiento continuo, con la mínima potencia necesaria, de los niveles de exposición establecidos, garantizándolo en todo momento mediante medidas reales.

Vodafone pone especial atención al total cumplimiento de los niveles de exposición en aquellas zonas definidas como sensibles.

### ***TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN EMPLEADAS EN LAS TECNOLOGÍAS YA EXISTENTES GSM Y DCS - FUNCIONALIDADES ACTIVAS EN LA RED VODAFONE***

Para asegurar de manera continua la minimización, cumpliendo los niveles establecidos con la mínima potencia necesaria, durante la fase de mantenimiento de la(s) estación(es) base ya existente(s) en la ubicación de la estación proyectada, Vodafone adapta su configuración a las mejoras tecnológicas. En el caso de esta(s) estación(es) se han aplicado las siguientes adaptaciones para minimizar la potencia radioeléctrica emitida. Se incluye una breve descripción de cada técnica:

- **Control de potencia:**

La estación base no emite siempre con la máxima potencia, sino que la potencia utilizada depende de lo lejos que se encuentren los distintos teléfonos móviles conectados a esta estación base, de manera que cuanto más cerca está el terminal móvil de la estación base que le proporciona cobertura, menor potencia tiene que emitir ésta.

Este mecanismo activado en la estación se encarga de reducir la potencia transmitida al mínimo imprescindible para mantener la comunicación.

El funcionamiento de control de potencia se basa en las medidas que continuamente realizan el terminal móvil y la estación base del nivel de señal recibido y de la calidad del enlace. En función del resultado de estas medidas se utiliza la potencia mínima necesaria para mantener la comunicación con una calidad fiable.

- **Transmisión Discontinua:**

La estación base sólo transmite potencia cuando hay información que transmitir, es decir, en una conversación cuando el usuario está hablando. El resto del tiempo el transmisor permanece inactivo y sólo funciona el receptor.

En una llamada típica de voz, cada interlocutor sólo habla en media el 50% del tiempo, ya que en principio, el otro 50% está escuchando. De esta manera, la estación base sólo emite durante el 50% de la comunicación, reduciendo a la mitad la exposición a campos electromagnéticos.

Por otra parte, se aprovechan también los silencios entre palabras, durante los cuales la estación base no transmite, es decir, en media sólo se transmite durante aproximadamente el 35% del tiempo de la comunicación, minimizando notablemente los niveles de exposición. Como resultado total, la reducción de potencia media en esta(s) estación(es) base en una conversación es un 85% inferior a la potencia máxima que puede(n) transmitir.

- **Canales de Tráfico:**

Los canales de tráfico son por los que se envía la comunicación entre usuarios y sólo se transmiten si hay comunicación. Es decir, la estación base sólo transmite canales ocupados, independientemente de que tenga más canales disponibles. Esto supone una reducción de la potencia máxima emitida de entre un 20% y un 50%, minimizando por lo tanto los niveles de exposición.

- **Diversidad:**

Con objeto de obtener una señal lo suficientemente buena, para ofrecer un servicio de calidad, Vodafone utiliza en sus instalaciones varias antenas para la recepción de la señal por distintos caminos. Esto implica que la estación presente varias antenas por cada sector, lo cual no implica que se aumente el nivel de emisión y por lo tanto los límites de exposición, ya que en este caso no se trata de antenas transmisoras sino únicamente receptoras.

- **Altura de la antena:**

La altura de la antena se ha escogido de tal forma que el lóbulo principal de emisión de la antena, libre la propia azotea dónde está instalada, con objeto de dar cobertura a la zona de influencia. Esto supone elevar la antena a una altura lo suficientemente grande, de esta manera se evita que los niveles de exposición en las proximidades de la estación sean debidos al lóbulo principal de emisión y por lo tanto se minimizan siendo inferiores y cumpliendo los límites fijados.

- **Directividad de la antena:**

La potencia de las ondas electromagnéticas varía dependiendo de la dirección hacia donde son emitidas, con la distancia y con los obstáculos que se encuentren a su paso.

Las antenas utilizadas en Vodafone, son muy directivas, es decir, concentran la emisión de potencia en un lóbulo muy estrecho verticalmente, típicamente de 7º, de tal forma que todas las direcciones que no queden dentro de las zonas limitadas por el lóbulo principal, están cubiertas por lóbulos secundarios, donde la potencia que se transmite es hasta 200 veces menor respecto a la del principal.

### ***TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN EN LA FUTURA RED DE TELEFONÍA MÓVIL DE TERCERA GENERACIÓN UMTS - FUNCIONALIDADES DE APLICACIÓN EN LA RED VODAFONE***

Para asegurar de manera continua la minimización, cumpliendo los niveles establecidos con la mínima potencia necesaria, durante la fase de mantenimiento de la estación base proyectada, conforme a la normativa vigente, Vodafone adaptará su configuración a las mejoras tecnológicas. En el caso de esta estación se aplicarán las mismas técnicas que las descritas en el apartado anterior para las estaciones base de otras tecnologías coubicadas con la proyectada.

En particular, las técnicas de reducción de potencia utilizadas en UMTS son muy similares a las que se aplican en los sistemas de telefonía móvil ya existentes (GSM y DCS), aunque, al tratarse de una nueva tecnología, estas técnicas se encuentran mejoradas y son mucho más precisas.

La transmisión discontinua es una funcionalidad obligatoria en UMTS.

El control de potencia es imprescindible para el correcto funcionamiento del sistema UMTS, y debe ser lo suficientemente rápido y exacto para asegurarlo. Existen dos tipos de control de potencia: en bucle abierto y en bucle cerrado, ambos utilizados en la red de Vodafone de España.

- El control de potencia en bucle abierto es realizado por el móvil al iniciar una conexión. El móvil estima la señal mínima con la que iniciar la comunicación y espera una respuesta de confirmación de la estación base de UMTS; si ésta no responde, incrementa la potencia en una pequeña cantidad. De esta forma se asegura la entrada del móvil al sistema con la mínima potencia.
- El control de potencia en bucle cerrado se realiza tanto en el móvil como en la estación base una vez iniciada la conexión. La estación base, en función de la potencia recibida, enviará al móvil comandos para aumentar o disminuir esta potencia. Del mismo modo actuará el móvil para el control de la estación base de UMTS.

De esta forma, tanto los terminales como las estaciones base de UMTS estarán transmitiendo con la menor potencia necesaria para asegurar unos requisitos mínimos de calidad en las comunicaciones, e irán modificando esta potencia para compensar las variaciones de la pérdida y de la interferencia.

## 5.8 NORMATIVA Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establecen las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas. BOE Nº 234, de 29 de Septiembre de 2001.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de Enero, por la que se establecen las condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. BOE Nº 11, de 12 de Enero de 2002.
- Ley Foral 10/2002, de 6 de Mayo, para la ordenación de las estaciones base de telecomunicación por ondas electromagnéticas no guiadas en la Comunidad Foral de Navarra.
- Informe sobre emisiones electromagnéticas de los sistemas de telefonía móvil y acceso fijo inalámbrico. Normativas y procedimientos para garantizar su seguridad ante el ciudadano. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Noviembre de 2001.

**6. Anexos**

**6.1 ANEXO A – DIAGRAMAS DE RADIACIÓN**

Diagrama de radiación de la antena tipo D01P para GU900 (Sector 1):

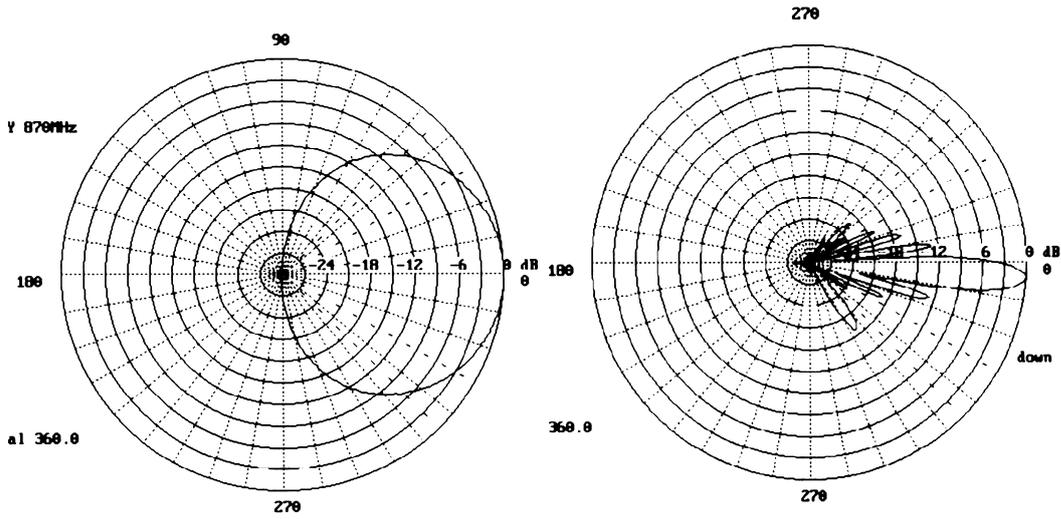
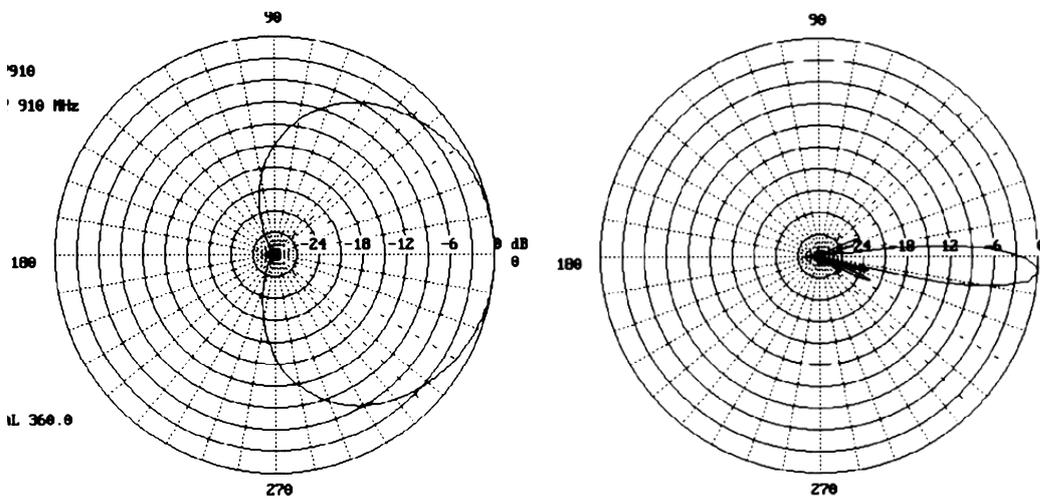


Diagrama de radiación de la antena tipo D02P para GU900 (Sector 2):



**6.2 ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN**



Objeto / Item	Sonda Isotrópica de Campo	
Marca / Mark	NARDA	
Modelo / Model	EMR-300 TYPE18	
Identificación / identification	BA0040 V0012	
Solicitante / Applicant	GAINSA, S.L. Alameda Recalde, 64, bis-Entrp. dcha 48010 Bilbao-Bizkaia	
Fecha/s de calibración / Date/s of calibration	20/09/2012	
Signatario/s autorizados / Authorized signatory/ies	Fecha de emission / Date of issue	20/09/2012

Firmado por: *Jordi Geis Estrada*  
Estrada  
Fecha y hora: 20.09.2012  
18:09:06

Jordi Geis Estrada  
Test Manager  
Electrical & Electronics  
LGAi Technological Center, S.A.

**Applus+**, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: [satisfaccion\\_cliente@appluscorp.com](mailto:satisfaccion_cliente@appluscorp.com)

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite y de ENAC.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards. Enac is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory and ENAC.