

## 11. DOCUMENTOS TECNICOS.

En este apartado se pretenden mostrar y explicar los documentos técnicos que se van cumplimentando conforme se va desarrollando el despliegue de un emplazamiento.

### 11.1 Acta de Visual.

La visual es una visita conjunta al objetivo de cobertura entre un ingeniero de diseño radio y un técnico de adquisiciones, con la intención de proponer desde el punto de vista radio los mejores candidatos para que el adquiridor intente su contratación siguiendo un determinado orden de prioridad.

Tras la visual y con la lista proporcionada por el ingeniero de radio el departamento de adquisiciones generará el SAR ( site acquisition response) de los candidatos que haya podido conseguir la contratación, siguiendo el orden de prioridad recibido.

En la visual también se puede ver la necesidad de intentar solicitar al departamento de adquisiciones que negocie la posibilidad de compartir algún emplazamiento con otro operador.

El acta de visual será pues un documento que genera el departamento de radio con las direcciones y prioridades de los sitios propuestos.

Hay que tener muy en cuenta que como hemos descrito anteriormente, es muy complicado hoy en día realizar contrataciones para la telefonía móvil, por lo que, cuantos más candidatos presentemos más fácil será que se consiga algún emplazamiento a replantear.

El acta de visual tendrá 3 bloques:

<b>Formulario de Aprobación Visual</b>			
<i>Nombre BTS</i>	<input type="text"/>	<i>CÓDIGO BTS</i>	<input type="text"/>
<i>Ingeniero Radio</i>	<input type="text"/>	<i>Fecha Visual</i>	<input type="text"/>
<i>Agente Adquisiciones</i>	<input type="text"/>	<i>Número de candidatos</i>	<input type="text"/>

Ilustración 63: acta de visual. bloque principal

El bloque principal es donde vienen los datos de nombre y código de la futura BTS, los nombres de los responsables de la visual, la fecha de la visita y el número de candidatos.

Luego tendremos un bloque de datos particulares por cada candidato:

<b>A</b>	<b>DIRECCION:</b>	<b>COMENTARIOS:</b>
	<i>Latitud</i>	
	<i>Longitud</i>	
	<i>AMSL</i>	
	<i>PRIORIDAD (1/2/3)</i>	

**Ilustración 64: acta de visual. bloque de candidatos**

Los candidatos se van nombrando con letras siguiendo el orden alfabético. Así pues el candidato primero será siempre el A.

Los datos aportados serán las coordenadas en ED50, la cota, la dirección completa y la prioridad del mismo. También tendremos un campo de comentarios donde podemos hacer constar cualquier cosa que estimemos oportuno.

Por último, una vez vistos todos los candidatos tendremos el bloque de firmas donde todas las personas implicadas en el proceso deben hacer constar su conformidad.

<u>HUNTER</u>	<u>GESTIÓN EMPLAZAMIENTOS</u>	<u>ACCESO RADIO</u>
<i>FIRMA</i>	<i>FIRMA</i>	<i>FIRMA</i>

**Ilustración 65: acta de visual bloque de firmas**

## 11.2 SAR

El SAR o site acquisition response es un informe en el que se detallan las características de un candidato para valorar su contratación por parte del operador. Se puede generar después de una Visual o mediante la prospección propia del departamento de adquisiciones siguiendo los patrones de los objetivos de cobertura. Viene acompañado de numerosas fotografías y planos que nos van a permitir saber si el sitio es válido a priori, ya que la validación definitiva se hace en el momento del replanteo técnico.

El SAR antes de llegar al departamento de Radio ha debido ser chequeado por el departamento de adquisiciones para verificar que el contrato es viable y que el objetivo de cobertura cumple los requisitos del proyecto.

El primer bloque que nos encontramos en el documento es la información general y los datos geográficos.

## Site Acquisition Response - SAR

### **INFORMACIÓN GENERAL**

Nombre Emplazamiento:	Provincia:
Código Emplazamiento:	
Número del candidato sobre el total: 1 de 1	
Tipología radioeléctrica:	
Código INE:	
FECHA:	
ING. RF RESPONSABLE:	

### **DATOS GEOGRÁFICOS**

LATITUD (N/S)	LONGITUD (E/W)	COTA(AMSL)	HUSO	DATUM

DIRECCIÓN:
------------

Ilustración 66: SAR bloque principal

Será muy importante chequear que las coordenadas estén en el formato correcto que es Huso 30 y Datum ED50 que es el formato para todos los documentos.

El siguiente bloque que nos encontramos es el que nos presenta el terreno, el tipo de emplazamiento y los datos de contacto de la propiedad.

### **CARÁCTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO**

<i>Calificación del terreno</i>	
Agrícola	
Residencial	
Industrial	
Equipamiento	
Otros:	

<i>Calificación del terreno</i>	
Urbano	
Rural	
Urbanizable	
Edificio Catalogado (Si/No)	

<i>Tipo de instalación</i>	Altura (m)	Comentarios
Edificio		
Nueva Torre		
Torre Existente		
Deposito de Agua		
Otros (detallar)		

<i>Datos de Contacto</i>	
Propietario	
Persona Contacto	
Teléfono	

¿Disponibles 24 Horas?		Detallar medio de acceso (Llave/portero/guardia de seguridad etc.)
Si	No	

Zona Habitada a menos de 100 metros del emplazamiento propuesto: Sí  No

Ilustración 67: SAR características del emplazamiento

Con los datos de calificación del terreno y la existencia de personas a 100m del emplazamiento podemos sacar la tipología radioeléctrica.

Antes de verificar su validez radio y transmisión tendremos en cuenta los siguientes factores:

- **Tipo de instalación. Torre, Edificio, Depósito de agua, Otro.**  
Debemos verificar si es un emplazamiento nuevo a desplegar por nosotros, o por el contrario, es compartido.
- **Limitaciones de la instalación.**  
Nos deben especificar en caso de ser torre nueva si hay una normativa municipal sobre la altura máxima. Que se especifica entre paréntesis en la columna de altura. En caso de ser torre existente entre paréntesis vendrá la altura de la torre que podemos usar para nuestro despliegue.  
Si estamos en una azotea con contrato propio o en un emplazamiento compartido hay que conocer si hay limitaciones sobre los soportes a colocar o si hay restricciones municipales sobre este tipo de instalaciones. Todo esto debe aparecer en los comentarios del tipo de emplazamiento propuesto.

El siguiente bloque nos va a mostrar las posibles salidas de transmisión que ha observado el técnico de adquisiciones y los núcleos de población que se pretenden cubrir desde el emplazamiento.

### **TRANSMISIÓN**

*Posibles salidas por radio enlace:*

BTS ADYACENTE	AZIMUT(º)	DISTANCIA(Km)

*Posible salida por línea telefónica:* SI  NO

### **POBLACIONES A CUBRIR**

NÚCLEO POBLACIÓN	CODIGO INE	NÚMERO DE HABITANTES

*Comentarios: (población estable o estacional,...)*

**Ilustración 68: SAR salida de transmisión y poblaciones a cubrir**

Recordemos que para nuestro proyecto las poblaciones deben tener código INE y menos de 1000 habitantes.

En el SAR es posible encontrarnos también con un diagrama de obstáculos donde vamos a poder observar a estimación del técnico de adquisiciones si hay alguna dirección de radiación comprometida. Es opcional.

#### DIAGRAMA DE OBSTÁCULOS Y PUNTOS DE TRANSMISIÓN

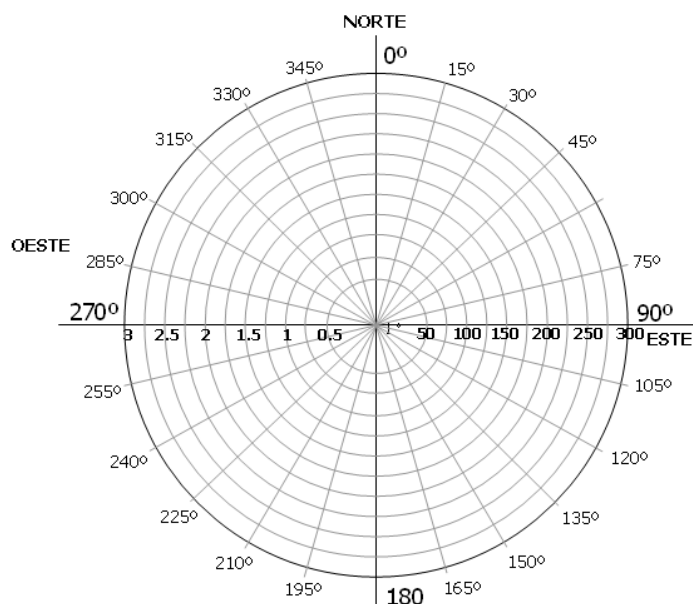


Ilustración 69: SAR diagrama de obstáculos

Lo que sí es obligatorio es presentar un reportaje fotográfico que contenga las siguientes imágenes:

- Foto a nivel de suelo del emplazamiento
- Vista del núcleo de población desde el emplazamiento.
- Detalle del camino de acceso
- Panorámica.

Y por último deben aparecer capturas de pantalla de mapas con distinto zoom donde se ubique el candidato.

La validación desde el punto de vista radio la haremos o bien usando un programa de cálculo de cobertura o bien ubicando el punto en el mapa.

Podemos usar el *Google Earth* para colocar el punto con respecto al objetivo de cobertura, y junto con las fotografías incluidas en el SAR determinar si el punto es merecedor de replanteo o no lo es. Es una herramienta al alcance de todos y que para el despliegue radio ha supuesto un avance importante a la hora de facilitar el trabajo previo en oficina. De manera genérica la información de *Google Earth* suele ser bastante veraz cuando la contrastamos en el replanteo de campo.

Lo veremos con detalle en el ejemplo de despliegue de un site completo.

La validez desde el punto de vista de la salida de transmisión la haremos con *IQLINK*.

La herramienta IQLINK nos va a servir para hacer el cálculo del radioenlace que nos va a facilitar la salida de transmisión del site. La idea es estudiar los posibles remotos e indicar el orden en el que nos resultan más interesantes para llevar nuestra señal a la BSC. Ya que no es lo mismo un remoto que forme parte de un anillo que otro que forme parte de una cadena, así como no es igual un remoto que necesita varios saltos que otro que engancha directamente con la BSC.

### 11.3 FSC

Es el documento donde se recogen las características radio de un emplazamiento. La primera versión del mismo se realiza tras el replanteo. Cuando llegue el CAP o los planos del emplazamiento es posible que se necesite hacer algún tipo de cambio, por lo que habrá que generar otra versión.

Todos los operadores guardan en sus bases de datos copias de todas las versiones de FSC que se han ido generando en un emplazamiento de tal manera que podemos ir viendo la evolución y cambios que ha sufrido el punto a través del tiempo.

Los FSC se rellenan en aplicaciones preparadas para ello. En dichas aplicaciones están insertados todos los datos de los elementos que forman parte del FSC. De esta manera la PIRE por ejemplo se calcula automáticamente a partir del tipo de feeder, el tipo de panel y la BTS que vayamos a instalar.

Este documento está dividido en un bloque principal con información común a todos los sectores además de bloques independientes por sector ya que la configuración de los mismos puede ser totalmente diferente de unos a otros.

<b>Final Site Configuration</b>				
Site	SEV0001-900-A			
<i>Información general</i>				
Nombre del FSC	EJEMPLO FIN DE CARRERA		Provincia	
Dirección			Código Postal	
<u>Coordenadas</u>	Latitud		Responsable Radio	ISMAEL MUÑOZ
	Longitud		Tipo de infraestructura	
	Cota (AMSL)		Tipo de instalación	
Tecnología				
Fecha DOCUMENTO	10/02/2009	Versión DOCUMENTO		
Bastidor 1			Nº Sectores físicos	
Bastidor 2			Nº Sectores lógicos	
Bastidor 3			BSC	

Ilustración 70: FSC bloque principal

En la información general nos encontraremos.

- Dirección completa. La dirección correcta es clave a la hora de encontrar los emplazamientos, pues si bien las torres normalmente están a la vista la forma de acceder a ellas no.
- Coordenadas y cota. En ED50 y metros sobre el nivel del mar respectivamente.
- Versión del documento. Es muy importante saber si tenemos la última actualización del documento ya que todos los cambios que hagamos en el emplazamiento irán reflejados en el.
- Tipo de infraestructura
- Tipo de instalación
- Tecnología; en un mismo emplazamiento pueden cohabitar GSM 1800, GSM 900 (EGSM) y UMTS.
- Responsable radio Identificará al responsable del documento.
- Fecha
- Código del emplazamiento. Los diferentes operadores codifican los emplazamientos de manera similar. En nuestro caso lo haremos de esta manera: XXXYYYY-900-Z. Donde XXX serán las tres primeras letras de la provincia que para Sevilla serán SEV. YYYY será el código del emplazamiento, 900 la tecnología y Z será el candidato. SEV0001-900-A
- Bastidor n. En un emplazamiento puede haber más de un bastidor. Así pues el bastidor 1 será el primero que se instaló, el bastidor 2 el segundo...
- Número de sectores físicos. Será el número de paneles de Tx/Rx instalados asociados a la tecnología de la que habla el FSC. Como en la actualidad la misma antena se usa para recibir y transmitir.
- Número de sectores lógicos. Haciendo uso de un Splitter podemos repartir la potencia y la señal de los sectores entre varios paneles. Esta solución puede ser válida para cuando necesitemos cubrir de manera directiva la zona de dos paneles pero sólo necesitemos un TRX. En ese caso hablaríamos de un sector lógico y dos físicos.
- BSC. Indicaremos en el final siempre a qué BSC estamos llevando la señal

El siguiente bloque será la configuración del emplazamiento por sector.

*Configuración de los sectores*

	Sector 1	Sector 2	Sector 3
<b>Bastidor</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Azimuth (deg)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>TRX actual</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>TRX máximo</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Combinador</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Splitter</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>TMA/ASC</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Polarización</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Código de antena</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Ganancia (dBi)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Ancho horizontal</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Ancho vertical</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>"Downtilt" eléctrico (deg)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>"Downtilt" mecánico (deg)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Estructura de construcción</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Ref. de altura de la estructura</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Ref. de altura de la antena</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Altura entre referencias (m)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Altura de antena a suelo (m)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Longitud de cable (m)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Tipo de cable</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>PIRE (dBm)</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Comentarios</b>	<input type="text"/>		

**Ilustración 71: FSC configuración de los sectores**

- **Bastidor.** Nos va a indicar a cuál de los bastidores está asociado el sector en cuestión. Como vimos antes puede haber en un emplazamiento varios bastidores. Es usual tener bastidores que alimentan a un solo sector, o bastidores que alimentan a dos sectores.



- Azimut. Será la orientación en grados del sector. En caso de tener antenas omnidireccionales el azimut será 0°. Los sectores se numeran del 1 al 3 dependiendo de su orientación y de manera creciente en el sentido de las agujas del reloj tomando como inicio los 0°.
- TRX actual. Será el número de transceptores que tendremos en el sector en cuestión. Cada TRX tendrá 8 portadoras, que podemos considerar para estos cálculos que 7 son de tráfico y una de señalización.
- TRX máximos. Será el máximo número de TRX que podremos tener en el sector teniendo en cuenta la configuración de bastidor y combinadores que tengamos. Lo vemos a continuación.
- Combinador. Para que más de un transceptor salga por el mismo sector hacia un panel debemos combinar la señal de cada uno de ellos para que viajen juntas por los feeders hasta el panel. Estos combinadores son internos al bastidor. Dependiendo del fabricante y de la dotación por defecto en este campo pondremos una cosa u otra.  
Por ejemplo hay fabricantes que por defecto traen un combinador preparado para funcionar con 2 TRX por sector por lo que si no añadimos otro combinador tendríamos que como máximo habría 2TRX y que en el campo combinador no habría que añadir nada.  
Otros fabricantes no incorporan ningún combinador por defecto en el bastidor y deberemos especificarlo en este campo.  
Hay combinadores 4:2, 6:2.....
- Splitter. Como vimos antes es posible tener distinto número de sectores físicos que lógicos.

Hacemos un inciso antes de continuar con los demás campos para ver como se expresa la diferencia entre sectores físicos y lógicos. Supongamos que tenemos una torre con dos paneles a 0° y 180° para cubrir una carretera con muy poco tránsito de vehículos. En este caso podemos usar un solo TRX para los dos paneles ya que el tráfico que se espera va a ser muy pequeño. Tendremos pues dos sectores físicos y uno lógico. En el campo TRX actual se coloca un 1 en el sector 1 y un 0 en el sector 2. Con este dato y rellenando el campo Splitter en ambos sectores con el modelo usado dejamos perfectamente reflejada la situación. Vemos como quedarían los campos en el FSC.

<b>Nº Sectores físicos</b>	2	
<b>Nº Sectores lógicos</b>	1	
	<b>Sector 1</b>	<b>Sector 2</b>
<b>TRX actual</b>	1	0
<b>Splitter</b>	Kathrein 737 304	Kathrein 737 304

Ilustración 72: FSC ejemplo de sectores físicos y lógicos

Hemos tomado como ejemplo de splitter el 737 304 del fabricante Kathrein que presenta un diagrama tal como sigue:

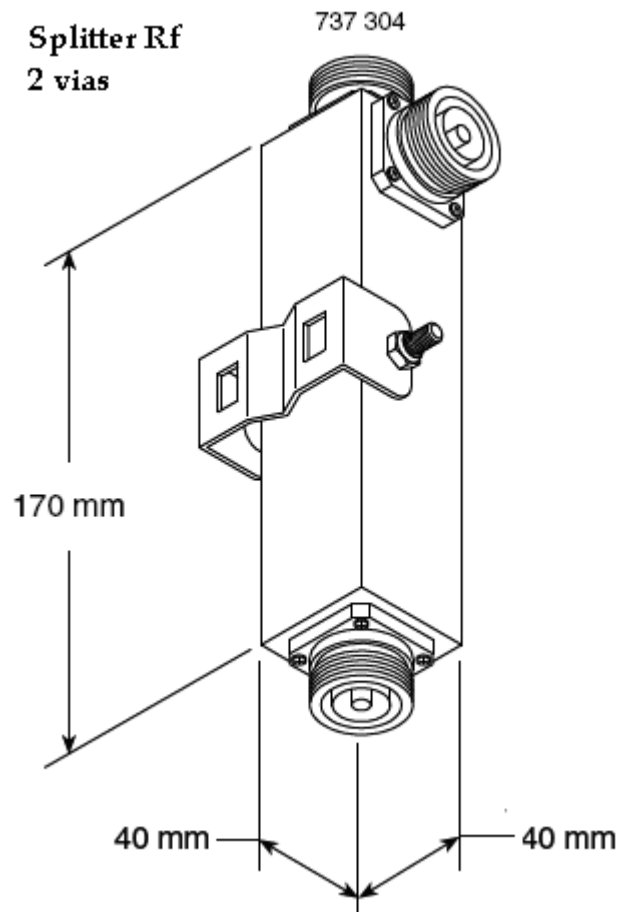


Ilustración 73: Splitter rf de 2 vias

Tiene dos salidas y una entrada. Como hemos visto que los paneles se alimentan con 2 feeders tendremos que se colocarán dos splitters como este, uno en cada feeder.

Una vez explicado esto seguimos viendo los demás campos del FSC:

- TMA/ASC. Lo colocamos según la configuración deseada.
- Polarización. Aquí tendremos antenas con polarización Horizontal, Vertical o crosspolar +45/-45. Lo usual en telefonía para asegurarnos diversidad en recepción con un solo panel es usar la polarización crosspolar. Sólo en casos de antenas de interior y/o omnidireccionales se usará otro tipo de polarización. Hay que tener en cuenta que un panel con una sola polarización necesita una sola boca para la conexión del feeder y las crosspolares implican dos cables por panel.
- Código de antena. Aquí insertamos el código con la nomenclatura que se explicó antes. Los siguientes campos del FSC especifican desde el punto de vista radio las características más notables de la antena.

- Ganancia en dBi. Todos los operadores manejan diferentes tipos de antenas. Este valor está disponible para el ingeniero de radio en las características de la antena que quiera colocar. El valor usual para este proyecto de GSM 900 suele ser de 18dBi.
- Ancho horizontal. Es el ancho del haz de 3dB para el plano horizontal. Para el rural lo usual será tener 65°.
- Ancho vertical. Es el ancho del haz de 3dB para el plano vertical. En el rural lo usual será tener 7°.
- "Downtilt" eléctrico (deg). Es la inclinación en grados que le damos al panel de manera eléctrica que como hemos visto no implica inclinación real del panel sino variación de la radiación electromagnética. Dicha inclinación toma valores positivos en el sentido de las agujas del reloj. Si equipamos nuestros paneles con RET la variación de este parámetro se hace en remoto y no presenta ningún problema. En caso contrario tendríamos que desplazarnos al emplazamiento y variar el mando del panel a mano. La inclinación eléctrica suele tener como máximo 10°.
- "Downtilt" mecánico (deg). Es la inclinación en grados física que le damos al panel. Antes de los paneles que admitían la inclinación eléctrica era la forma de hacerlo. Hoy en día se usa sólo para alcanzar inclinaciones mayores que el límite de downtilt eléctrico que tenga el panel.
- Estructura de construcción. Torre, mástil único o compartido.
- Referencia de altura de la estructura. Ground level, rooftop level, penthouse level.
- Referencia de altura de la antena. Top, bottom o center.
- Altura entre referencias. Es la diferencia de alturas entre la referencia de la antena y la referencia de la estructura.
- Altura de la antena al suelo. Es la altura de la referencia de la antena sobre el suelo. Este campo será igual al anterior siempre que la referencia de altura de la estructura sea Ground level.
- Longitud de cable. Son los metros de cable desde el bastidor hasta el panel. No tiene en cuenta si son una o dos tiradas de cable.
- Tipo de cable. 1/2", 7/8" o 1 5/8". Con los criterios antes vistos.
- PIRE(dBm). En la herramienta donde se introducen los datos para crear el FSC están insertados los datos para el cálculo automático de la PIRE.

## 11.4 MILF

El MILF o *microwave link form* es un documento que presenta las características del radioenlace digital.

Lo usual en el proyecto rural como ya hemos comentado con anterioridad es hacer la salida de transmisión mediante radioenlace. Vamos a ir viendo los bloques campo por campo y explicando los puntos más importantes.

En un primer lugar tendremos el código, la versión, fecha y el ingeniero responsable del diseño. Hay que tener en cuenta que todos los enlaces pueden sufrir variaciones y actualizaciones.

MILF (Microwave Link Form)			
CODIGO LINK	<b>ALM-LINK-0001</b>	INGENIERO RESPONSABLE	ISMAEL MUÑOZ
VERSION	1	FECHA DOCUMENTO	10/02/09
INFORMACIÓN EXTREMO A			
CODIGO EMPLAZAMIENTO	ALM2009-GSM900-A	Latitud	Altitud AMSL(m)
DIRECCION		Longitud	ALTURA ESTRUCTURA
			ESTRUCTURA EXTREMO A
INFORMACIÓN EXTREMO B			
CODIGO EMPLAZAMIENTO		Latitud	Altitud AMSL(m)
DIRECCION		Longitud	ALTURA ESTRUCTURA
			ESTRUCTURA EXTREMO B
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL RADIOENLACE			
LONGITUD (KM)		POLARIZACION	
CAPACIDAD (Mbps)		CANAL	
		BANDA DE FRECUENCIA(GHz)	
CARACTERÍSTICAS DEL RADIOENLACE EN EL EXTREMO A			
MODELO ANTENA		DIAM. ANTENA (m)	GANANCIA ANTENA(dBi)
ALTURA ANTENA AGL (m)		AZIMUT ANTENA(°)	PIRE (dBm)
EQUIPO RADIO		POTENCIA TX (dBm)	POTENCIA RECIBIDA (dBm)
FABRICANTE		RECUENCIA TX (MHz)	CONFIGURACION LINK
MODELO IDU		MODELO de ODU	
CARACTERÍSTICAS DEL RADIOENLACE EN EL EXTREMO B			
MODELO ANTENA		DIAM. ANTENA (m)	GANANCIA ANTENA(dBi)
ALTURA ANTENA AGL (m)		AZIMUT ANTENA(°)	PIRE (dBm)
EQUIPO RADIO		POTENCIA TX (dBm)	POTENCIA RECIBIDA (dBm)
FABRICANTE		RECUENCIA TX (MHz)	CONFIGURACION LINK
MODELO IDU		MODELO de ODU	

Ilustración 74: MILF

Pasamos a ver la **información de los extremos** del enlace en la que nos encontramos los siguientes campos:

- Código del emplazamiento. Será el código de la BTS, BSC o repetidor en que se va a apoyar este extremo del radioenlace.
- Dirección. Será importante especificar bien la localización del emplazamiento ya que va a facilitar mucho a las personas que tengan que ir a trabajar en el. Hay que tener en cuenta que a veces los emplazamientos están mimetizados. En el caso del rural suelen ser torres pero es cierto que a veces los caminos de acceso son complicados de encontrar.

- Latitud y longitud. Deberán estar en grados-minutos y segundos en proyección ED50.
- Altitud AMSL (Above mean sea level). Es la cota en metros al nivel del mar de nuestro emplazamiento.
- Altura estructura. Altura total desde el suelo de la estructura donde se va a montar el enlace.
- Estructura extremo. Tipo de instalación en el que está montado el enlace.

El siguiente bloque que nos encontramos es el de **características principales del enlace.**

- Longitud del enlace en Kilómetros. Es la distancia a nivel del mar entre ambos emplazamientos.
- Polarización. Los enlaces pueden presentar polarización vertical u horizontal. Siendo la vertical más robusta frente a la indisponibilidad por lluvia. También se pueden usar parábolas de doble polaridad que funcionan en vertical y horizontal a la vez duplicando la capacidad del enlace.
- Capacidad(Mbps). Se mide en múltiplos de 2Mbps que es el contenedor digital estándar. El mínimo que instalaremos es de 4x2 que significa que podemos transmitir 4 E1.
- Canal: dentro de la banda de frecuencias tendremos un listado de canales disponibles los cuales estarán formados por un par de frecuencias. Una para la transmisión en cada extremo.
- Banda de frecuencia. Como hemos visto antes las bandas dependen de la asignación del ministerio. Nosotros vamos a trabajar con 38Ghz, 26Ghz y 13 Ghz.

El último bloque que nos encontramos es el de **características del radioenlace en el extremo A/B.**

- Modelo Antena: será uno de los modelos contenidos en *IQLINK* disponibles para este operador.
- Diametro Antena: Dependiendo de la frecuencia tendremos disponibles unos tamaños u otros. De manera general podemos guiarnos por lo siguiente:
  - 38Ghz desde 0,3 metros de diámetro hasta 0,6 metros de diámetro.
  - 26Ghz desde 0,3 metros de diámetro hasta 1,2 metros de diámetro.
  - 13Ghz desde 0,3 metros de diámetro hasta 1,8 metros de diámetro.

- Ganancia Antena: como es lógico va a depender el diámetro de la misma de manera directamente proporcional.
- Altura Antena AGL: nos referimos aquí a la altura de colocación de la parábola con respecto al nivel del suelo.
- Orientación: se da siempre en grados. Como es lógico la diferencia entre las orientaciones de los dos extremos debe ser de 180°.
- PIRE: se da en dBm y se calcula a partir de los datos de equipo y parábola.
- Equipo Radio: es el código del conjunto de equipos que forman el link. Tanto exteriores como interiores.
- Potencia TX: se da en dBm
- Potencia RX: se expresa en dBm. Los enlaces deben ser simétricos, es decir la potencia recibida en los dos extremos debe ser la misma.
- Fabricante: los usuales son Ericsson, Siemens, Nokia...
- Frecuencia: es la banda central en la que emitimos.
- Configuración LINK: aquí es donde expresamos si el link cuenta con algún tipo de protección. 1+0 es el enlace simple y 1+1 expresa diversidad total tanto de equipos como de sistema radiante.
- Modelo ODU: Los equipos radio están divididos en bloques. Uno de los cuales se coloca en el exterior al lado de la parábola que es la ODU o outdoor unit.

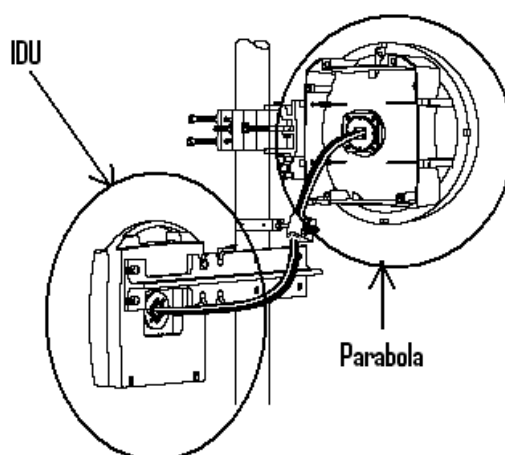


Ilustración 75: ODU

- Modelo IDU: es la parte del equipo que se coloca en el interior de las casetas o bastidores. De manera general se presenta en formato de rack de 19" con un tamaño de entre 1 y 4 unidades de rack.

## 11.5 CAP

El CAP son los planos resultantes de la instalación. Deberán ser revisados por todos los departamentos involucrados en el despliegue para hacer las correcciones pertinentes.

Lo veremos con más detenimiento en el ejemplo de un despliegue concreto. Pero vamos a adelantar que está formado por diferentes planos, de los que hay algunos que son imprescindibles como:

- Plano situación del emplazamiento.
- Plano planta de la instalación. Estado actual.
- Plano planta de la instalación. Estado reformado.
- Plano alzado de la instalación. Estado actual.
- Plano alzado de la instalación. Estado reformado.
- Plano de la situación de los equipos.

En cada uno de los planos debe aparecer un recuadro como este que mostramos a continuación:

<i>SUPERVISION</i>	<i>INFRAESTRUCTURE</i>	<i>PLANING</i>	<i>EQUIPMENT</i>	<i>SITE MANAGEMENT</i>
EMPRESA:				
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:

FECHA: 24-MARZO-2008 REVISIÓN: 24-MARZO-2008 ESCALA: S/E NÚMERO PLANO: 1	ESTACION BASE:		INGENIERO TÉCNICO:  NÚMERO COLEGIADO:	CODIGO PLANO:
	DIRECCIÓN:			
	LOCALIDAD:			
	PROVINCIA:			
	TIPOLOGÍA:	<b>PROYECTO CAP PARA INSTALACIÓN DE GSM 900</b>		
TÍTULO PLANO:				

Ilustración 76. Cuadro general . CAP

En los recuadros superiores es donde debe ir dando el visto bueno cada uno de los departamentos asociados al despliegue. En nuestro caso debemos firmar en el recuadro de planning.

La dirección, localidad, provincia y tipología son comunes a todas las páginas o todos los planos de los que consta el CAP.

El título del plano nos indica que es lo que estamos viendo en cada momento.