

Puesta en Marcha

Amplificadores para Exterior EPCOM, Serie CRSOG.

Requisitos previos a la instalación

Un Repetidor para Exterior ofrecerá su mejor desempeño cuando se cumplan los requisitos a continuación citados.

En caso contrario, el funcionamiento será muy pobre con el riesgo de obtener coberturas casi nulas.

1.- Cobertura

Los Repetidores para Exterior EPCOM ofrecen coberturas que oscilan entre los 500 metros y 5 kilómetros o más. Dicha distancia está en función de una serie de variables y fenómenos que deben ser considerados antes de su cotización e instalación.

Mucho se habla sobre el concepto de cobertura en un Sistema de Telefonía Móvil. Su definición puede llegar a ser confusa y generalmente, el usuario la percibe de distintas formas.

En un sentido amplio, la cobertura máxima se da en el punto más lejano a un Radio Base o Repetidor en el cual se puedan establecer llamadas sin interrupciones, sin tomar en cuenta la cantidad de barras o nivel de señal en el teléfono.

Al poner en marcha un sistema de amplificación de señal, el usuario tiende a evaluar la cobertura en función de estas barras indicadoras. Sin embargo, esto es subjetivo, ya que la intensidad real se mide en dBm.

Para fines prácticos, el nivel promedio que debe recibir un Teléfono Móvil para procesar llamadas sin interrupciones es **-85 dBm**.

Es indispensable obtener las coordenadas del sitio de instalación del repetidor y el punto más lejano a cubrir. Esto nos permitirá determinar la viabilidad del proyecto y la estimación del alcance. En la mayor medida posible, el sistema deberá proporcionar la mayor cobertura con una sola antena sectorial. El colocar dos antenas implica dividir la potencia a cada una de ellas, por lo que su potencia radiada se reducirá un 50%.

2.-Línea de Vista.

La potencia a la salida del repetidor está en función de la señal que se reciba de la Radio Base. La máxima potencia se obtiene cuando existe línea de vista óptima entre la Antena Donadora y la Torre de Celular.

Recordemos que la Telefonía Celular opera a través de una serie de portadoras y anchos de banda los cuales se degradan cuando se tienen Líneas de Vista parciales o nulas.

De la misma forma, el repetidor debe asegurarse la mayor línea de vista posible con la población a servir, ya que las obstrucciones naturales obstruyen parcial, o completamente la señal.

Por lo tanto, debe buscarse la mejor línea de vista posible.

3.- Banda y Tecnología

Es necesario determinar de forma práctica, la banda y tecnología en que se recibe el servicio (ver <http://www.syscom.com.mx/PDF/intensidad-senal.pdf>). Si se detectan señales en las dos bandas (850 y 1900 MHz) o de varias Radio Bases, el proyecto deberá trabajarse con aquella que ofrezca la mayor intensidad.

4.- Nivel de Señal.

El nivel de señal mínimo en el sitio de instalación es -85 dBm. Es importante señalar que este valor debe ser obtenido directamente en un teléfono móvil, sin conectarle antenas externas (ver <http://www.syscom.com.mx/PDF/intensidad-senal.pdf>).

Coberturas mayores o cercanas a los 5 kilómetros podrán ser obtenidas solamente cuando este nivel sea mayor a -75 dBm y con línea de vista a la Radio Base.

La señal debe ser estable. Es frecuente acudir a sitios donde se obtienen valores máximos de -80 dBm y repentinamente caen a -100 dBm o aún menores por lo que se pierde conexión con la red. Lo anterior es un síntoma inequívoco de que no existe Línea de Vista con la Radio Base y lo más seguro es que la señal llega por rebotes.

Estas señales no son aceptables para la instalación de un sistema ya que producirán los mismos efectos en los teléfonos y el usuario interpretará que el repetidor no opera correctamente.

5.- Sitio de Instalación.

Aparte del nivel de señal mencionado en el punto anterior, el lugar donde se instalará el repetidor debe cumplir con lo siguiente:

- a).- Situarse lo más cercano posible a la población.
- b).- La antena sectorial y la donadora deben formar un ángulo de 180 grados, lo cual se traduce en que deben apuntar en direcciones contrarias. En el peor de los casos, el ángulo no debe ser menor a 90 grados.
- c).- Suministro estable de corriente eléctrica de 120 Vca.
- d).- Sistema de protección contra descargas (protectores coaxiales y de línea AC y kits de aterrizaje).
- e).- La integración de nuevos usuarios no debe saturar la Radio Base. Esto se confirma con el operador.

Oscilación y Ruido

En un sistema de repetición Full-Duplex, la transmisión y recepción de señales simultánea puede provocar varios efectos que degradan su desempeño.

En el caso de un repetidor de celular, debemos recordar que la frecuencia de la señal amplificada es similar a la que se tiene en la entrada. Por lo tanto, si la separación entre las antenas y su posición en la torre no es la adecuada, el equipo producirá un elevado nivel de ruido que en principio, provocará una deficiente cobertura y que en ciertos puntos no se logre establecer llamadas aunque el teléfono marque señal. Además, éste ruido se manifiesta en un calentamiento excesivo de las etapas de potencia lo que a la larga puede derivar en un daño permanente.

La oscilación es el principal problema con el que el integrador se enfrentará en sitio y deberá trabajar para minimizarlo al más bajo nivel lo más posible.

El primer parámetro a considerar es el aislamiento entre las antenas, el cual se logra con una determinada separación entre ellas.

Para antenas colocadas en una misma torre, y repetidores de 850 MHz, la distancia mínima es 30 metros.

Para sistemas en 1900 MHz, la distancia es 20 metros, siempre y cuando las antenas apunten en direcciones contrarias. Si el ángulo entre ellas no es 180 grados, se tendrá que dar una separación mayor o reducir la ganancia del equipo.

Si la separación es horizontal, la distancia deber ser un 20% más que lo indicado, a excepción de que se tengan elementos que aumenten el aislamiento (faldas de cerros, construcciones, etc.).

Con el fin de evitar que la antena donadora se posicione cerca del nivel del suelo y asegurar las distancias indicadas, la torre debe medir por lo menos 45 metros.

Puesta en Marcha

La configuración de un repetidor para exterior depende únicamente del ajuste de la ganancia en la sección del Downlink (DL) y Uplink (UL). El amplificador no tiene parámetros adicionales sujetos a ajuste.

En la mayoría de los casos, los equipos vienen ajustados a 90 dB en ambas secciones, o sea, con 5 dB de atenuación.

1.- Ajuste del DL

El ajuste del DL nos permite obtener la máxima cobertura hacia el área de interés y garantiza reducir el VSWR a un valor menor a 2.

Las mediciones de señal no deben realizarse en la base de la torre ya que la radiación de la antena sectorial es hacia el frente y al horizonte.

El ajuste lo efectuamos colocando un teléfono en un determinado punto (generalmente a unos 200 metros de la antena sectorial, con línea de vista) como referencia. Dicha referencia no debe moverse ya que invalidaría la prueba. El DL se ajusta a 0 dB de atenuación, y se mide la señal en el teléfono. A partir de este punto se atenúa en pasos de 1 dB, hasta alcanzar el mayor nivel en el celular.

Puede parecer contradictorio el hecho de que la cobertura aumente al reducir la ganancia. Esto obedece a que todos los decibeles que atenúamos no son más que ruido, y es una potencia que el repetidor desperdicia.

Es probable que al encontrar el punto máximo de cobertura, el valor DL OUT se reduzca. Esto es algo normal, y confirma lo explicado en el párrafo anterior.

3.- Ajuste del UL

Al obtener la máxima cobertura debemos asegurarnos que las llamadas pueden establecerse sin problema.

En el punto marginal de cobertura (donde el teléfono nos muestre un nivel entre -90 y 95 dbm) realizamos una llamada. Si la conexión se establece sin problema, podemos dejar la ganancia de UL en 90 dB.

Es necesario realizar varias pruebas para confirmar que del total de intentos, todos son exitosos.

Si las llamadas no pueden llevarse a cabo, o el teléfono muestra errores de conexión, es necesario ajustar el UL ya que tenemos un ruido excesivo que alcanza la Radio Base y se sobrepone a la portadora del canal de conexión.

Este ajuste se realiza en pasos de 1 dB hasta que las llamadas se efectúen sin problema.