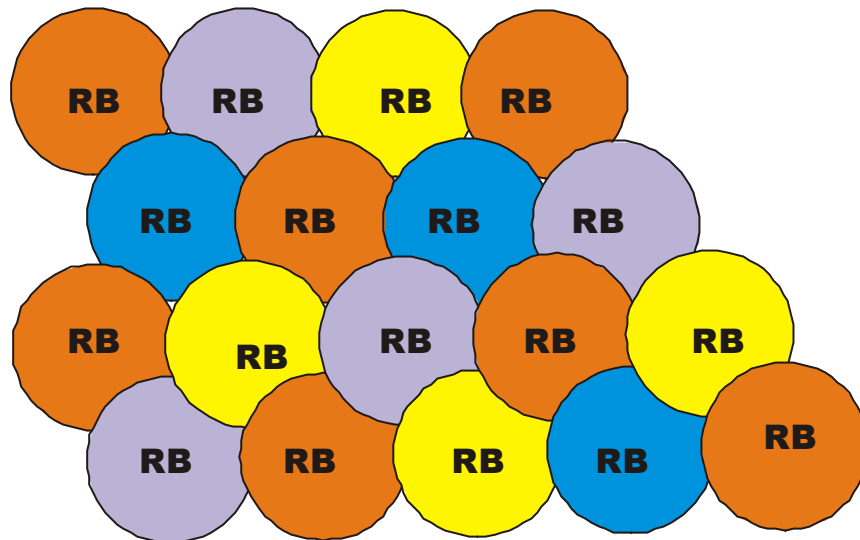


**05/02/2007 Nota de aplicación CEL8. Problemática de pisos altos en la ciudad**

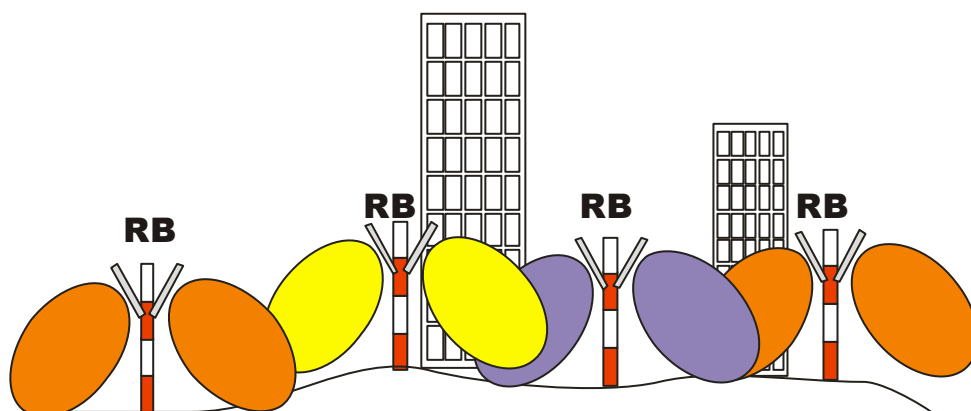
Las operadoras celulares diagraman su red con una arquitectura tipo “panal de abejas” como se muestra en el gráfico (visto desde arriba):



*Fig 1. Diagrama conceptual de una red celular. Los círculos representan las radiobases celulares (RB) y los colores, los diferentes canales asignados a cada radiobase. Nótese que no existen dos grupos de iguales canales en forma adyacente.*

En la ciudad, debido a la gran densidad de radiobases y la cantidad limitada de canales, la operadora opta por dirigir las antenas hacia el terreno evitando superponer la cobertura de radiobases de igual grupo de canales.

Esto conlleva a reducir la cobertura en sitios elevados, generalmente, por arriba de los 60m de altura del terreno.



*Fig 2. Disposición de las RB vista desde el horizonte.*

En el caso que se superpongan las RB con igual grupos de canales (igual color) se producirían interferencias no deseadas que degradarían la calidad del servicio.

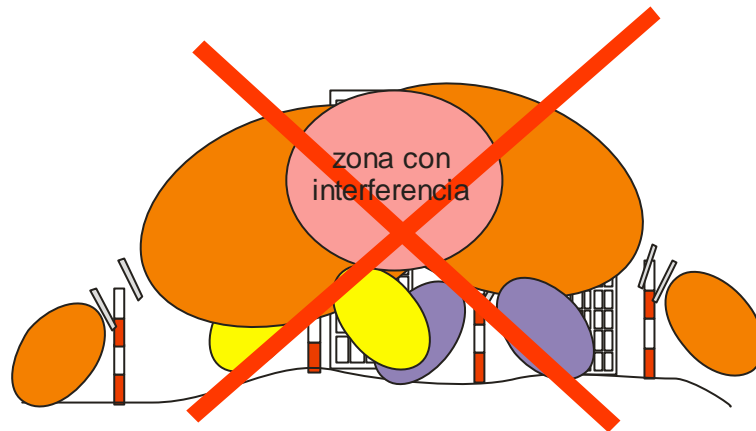


Fig 3. Supuesto en que la operadora dirija las antenas a sitios elevados.

Por lo tanto, la cobertura celular en altura, deberá resolverse en forma puntual, llevando la señal desde un piso inferior - donde exista buena señal- hasta los sitios en altura donde se desee cobertura.

Esto se podrá implementar con el uso de repetidores celulares de interior. De todas maneras, será necesario realizar pruebas de campo para verificar la viabilidad de ésta solución.

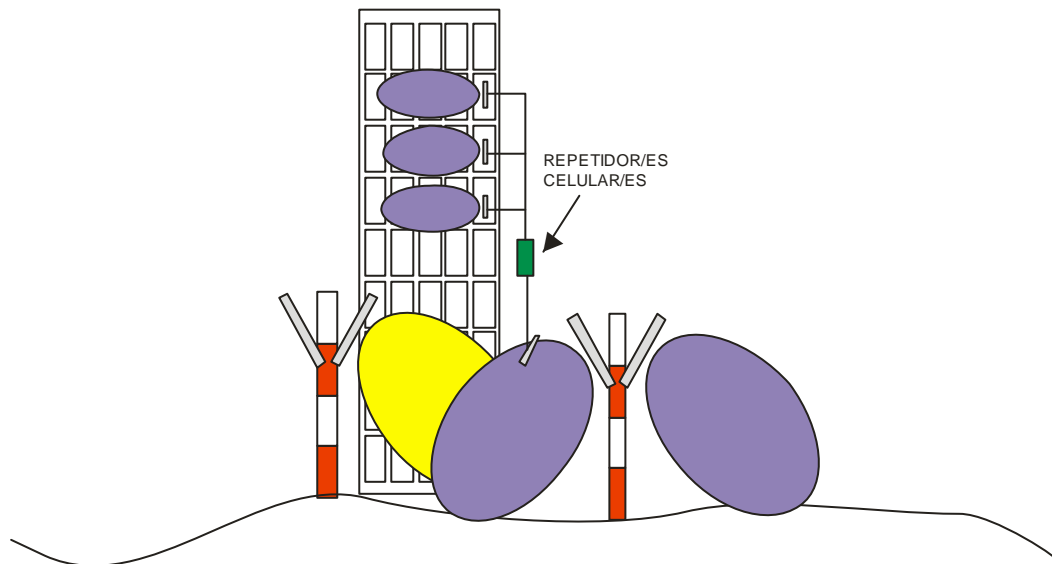


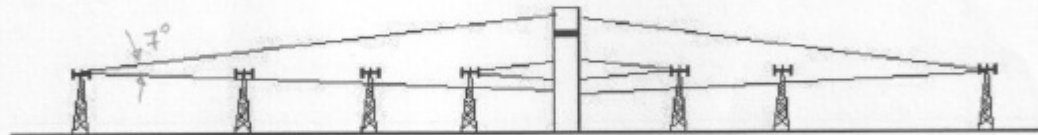
Fig 4. Cobertura celular con repetidores celulares RMI de interior

- c) Método práctico: es el más exacto, y es recomendable para recintos complicados, es decir recintos donde en la mayoría de su superficie no hay línea de vista con la antena de cobertura, y hay muchas obstrucciones de impacto difícil de estimar. El método consiste en medir el path loss, es decir, con un instrumento (un analizador de espectro o un celular) se mide el nivel de señal proveniente de un generador de RF conectado a una antena ubicada en la misma posición donde se pretende ubicar la antena en el proyecto. La desventaja que presenta este método es que hay que acarrear instrumental y que en algunas situaciones no es posible ensayar la antena de prueba en el lugar elegido para la antena en el proyecto. Por ejemplo una fábrica o un hipermercado, en los que los techos tienen alrededor de 6 m de altura, si se pretende ensayar una antena en el techo se necesitará una escalera especial o elevador tipo tijera para alcanzar semejante altura.

### LA PROBLEMÁTICA DE LOS PISOS ALTOS

Tal como se explicara anteriormente, los pisos altos presentan una problemática particular debido a la polución de servidores. Se da frecuentemente la situación que sobre un ventanal del edificio el celular toma servicio de un servidor en particular, y si nos desplazamos hacia la cara opuesta del edificio, el servidor es otro que no es vecino del anterior. Es decir que si nos desplazamos de un lado a otro del piso con comunicación en curso, esta probablemente se corte. Los servidores muy cercanos, por ejemplo en un entorno de 200 m, no predominan a pesar de la cercanía debido a que sus antenas están muy por debajo en altura. Por ejemplo, un piso 28 está a una altura aproximada de 100 m respecto del nivel del piso, mientras que la altura promedio de

*Dibujos esquemáticos, en realidad están inclinados hacia abajo*



La problemática de los pisos altos

instalación de antenas celulares ronda los 50 m. La señal llega entonces de servidores que están relativamente lejos, y que son más susceptibles de sufrir interferencia cocanal (recordar que la propagación sigue una ley logarítmica).

*Un caso típico de edificio alto: la imagen muestra una foto satelital del cruce de la Av. Gral Paz y el Acceso Norte. Las flechas distinguen un edificio alto (obsérvese la sombra que proyecta) y una radiobase cercana, a escasos 400 m, que por estar muy por debajo en altura no logra suministrar un servicio aceptable.*

Por lo tanto, tal como se explicara anteriormente al desarrollar el concepto de sensibilidad indoor, la solución de cobertura para pisos altos debe ser capaz de suministrar un nivel de señal lo suficientemente elevado como para que predomine frente a todos los servidores externos, cosa de que el teléfono "no dude" y entable siempre comunicaciones por el equipo instalado a tal fin en ese piso. Además, el nivel