



SUBSECRETARIA DE REDES ASISTENCIALES
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DEL RIESGO
EN EMERGENCIA Y DESASTRES

CVD / vpf

MEMO Nº A 23/0002/

ANT.: No hay

MAT.: Informa recomendaciones para
implementación de sala de radiocomunicaciones de
emergencia.

SANTIAGO, Enero 13 de 2015

DE : DR. JULIO SARMIENTO MACHADO
JEFE DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE RIESGOS EN EMERGENCIAS Y DESASTRES

A : SR. PABLO ARAYA B.
JEFES DEPARTAMENTO DE MONITOREO DE OBRAS.

De acuerdo a solicitud expresada por el profesional del departamento de Monitoreo de Obra Sr. Arnoldo Uribe, se confeccionó el presente documento donde se detallan recomendaciones para la implementación de salas de radiocomunicaciones de emergencias, este busca definir un estándar mínimo que deben cumplir todas las instalaciones o infraestructuras destinadas para dicho fin en los futuros proyectos que ejecute el Ministerio de Salud, así como servir de recomendación para salas de radiocomunicaciones ya implementadas en los proyectos ya adjudicados.

Saludos cordiales,

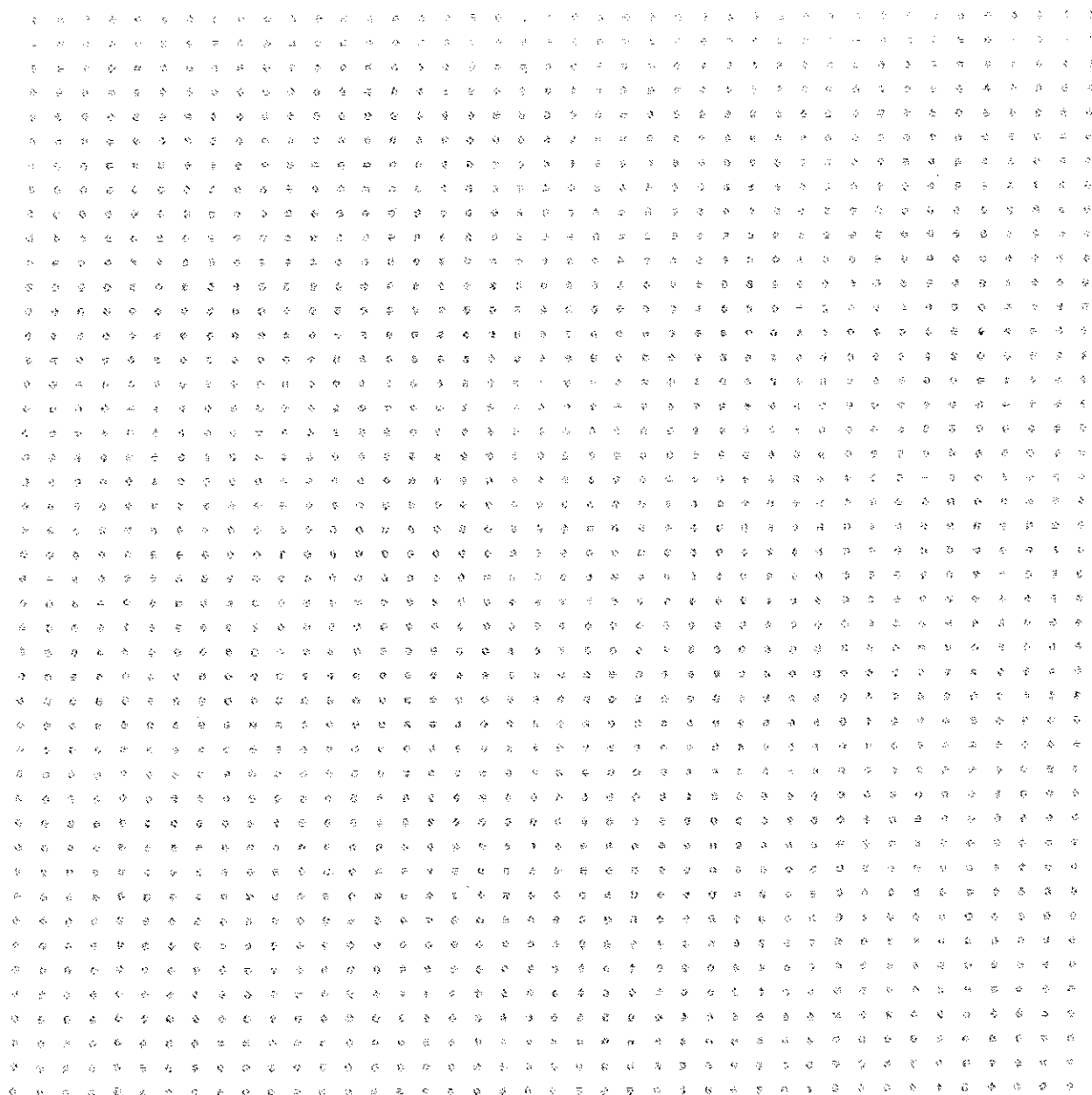
REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE SALUD
DEPTO. GESTIÓN
DE RIESGOS EN
EMERGENCIA
Y DESASTRES
DR. JULIO SARMIENTO MACHADO
JEFE DEPARTAMENTO GESTIÓN DEL RIESGO
EN EMERGENCIA Y DESASTRES.
GABINETE MINISTRA

Adjunto:

- Documentos Adjunto.

Distribución:

- Archivo Departamento



Recomendaciones técnicas para la implementación de salas de radiocomunicaciones

Diciembre 2015

Subsecretaría de Salud Pública

Departamento Gestión del

Riesgo en Emergencias y Desastres

Introducción y generalidades.

Se debe tener en consideración que las construcciones destinadas a la atención de público suelen ser de naturaleza dinámica, es decir durante la existencia de la misma las remodelaciones son comunes y deben ser consideradas al momento del diseño. Este documento busca tener en cuenta esta y otras realidades, pues las tecnologías y los equipos de radiocomunicaciones de emergencia pueden cambiar dramáticamente de la misma manera.

Toda obra o trabajo que esté involucrado en la implementación de dependencias destinadas a infraestructura de radiocomunicaciones de emergencia, deberá regirse por al menos las siguientes Normas y Leyes nacionales (o las últimas versiones, ediciones de las mismas o modificaciones):

- Decreto (Ministerio del Interior) Nº 813 del 06.06.1968, otorga concesión de servicio privado de radiocomunicaciones en las bandas de HF y VHF al Servicio Nacional de Salud.
- Ley General de Telecomunicaciones, Ley Nº18.168 de 1982.
- Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 391 del 10.12.1985, aprueba Marco Técnico relativo a los Servicios Limitados, en que orienta e informa en lo relativo a los criterios básicos para la utilización de las diferentes bandas de frecuencias, al mismo tiempo establece consideraciones para el diseño de los sistemas de radiocomunicaciones.
- Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 524 del 15.12.1989, modifica Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 391, actualizando las características técnicas de los equipos transceptores que se utilizan en las diferentes bandas y fija las condiciones técnicas en las que se podrán instalar estaciones de HF fijas, bases y móviles.
- Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 563 del 22.05.2003, modifica Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 391 del 10.12.1985 y Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 524 del 15.12.1989, fija nuevos anchos de banda otorgando plazo hasta el 30 de Junio del 2008 para presentar las solicitudes ajustándose al nuevo marco técnico.
- Oficio Circular (SUBTEL) Nº 23 del 19.05.2008, solicitando a los Servicios de Salud presentar la solicitud a fin de dar cumplimiento a la Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 563 del 22.05.2008.
- Resolución Exenta (SUBTEL) Nº 472 del 22.05.2008, señalando que el plazo de inicio de servicio con el nuevo ancho de banda no podrá ser posterior al 30.06.2009.
- Ley 20.599 del 2012, que regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones.
- Decreto 127 del 2006, Aprueba Plan General de uso de Espectro Radioeléctrico.
- Decreto 125 del 2013, Aprueba Reglamento para la Implementación, Operación, y Conservación de las redes de Telecomunicaciones para la Gestión de Emergencias.
- Norma Chilena NCh Elec. 4/2003.
- Normas de Prevención de Incendios NCh 934/935.
- Norma Chilena sistemas de refrigeración y Climatización NCh 3241/2011.
- Normativa de Urbanismo y Construcciones vigente.

En aquellos casos en que algún aspecto de la implementación no este cubierto por las Normas y Leyes anteriormente mencionadas, se deberá utilizar como norma, código, reglamento de instalación, fabricación y/o certificación, los siguientes estándares:

- ANSI American National Standard Institute.
- IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers.

- IEC International Electrothechnical Commission.
- FCC Federal Communication Commission.
- NEC National Electric Code.
- NFPA National Fire Protection Association.
- ETL Electrical Testing Laboratories.
- UL Underwriters Laboratories.
- ASTM American Society for Testing of Materials.
- ICEA Insulated Cable Engineers Association.
- ISA Instrument Society of America.
- ISO International Organization for Standardization.
- EIA Electronic Industries Alliance.
- BICSI Building Industry Consulting Service International.
- TIA Telecommunications Industry Association

En caso de que dos o más Normas, Leyes, códigos o reglamento de instalación, fabricación y/o certificación se contrapongan se debe implementar o considerar el más exigente.

Consideraciones generales

Tanto en la ubicación, diseño y recepción de obras de la sala de radiocomunicaciones de emergencia se debe considerar:

- Posibilidades de expansión: Se recomienda considerar el eventual crecimiento en los equipos (en número, consumo eléctrico, requerimientos, etc.) que estarán ubicados en esta sala, previendo la posibilidad de expansión de la misma, será obligatorio considerar en la etapa de diseño e implementación este aspecto. En particular los ductos de entrada/salida para el cableado horizontal (tanto eléctrico como de radiocomunicaciones) desde el cuarto de radiocomunicaciones deben tener un mínimo de espacio de reserva del 25 % para un futuro crecimiento (observar figura y tabla 1 del presente documento).
- Filtraciones de agua: No se debe ubicar la sala de radiocomunicaciones de emergencia en un lugar dónde puedan existir filtraciones de agua, ya sea por el techo, piso o paredes, de la misma manera se debe buscar no colocar los equipos en lugares donde exista condensación de humedad.
- Acceso adecuado de equipos: Debe considerarse tener facilidad para ingresar equipos de gran tamaño a la sala, en particular la(s) puerta(s) de acceso debe(n) ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera. La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales.
- Espacio mínimo de la sala: El tamaño mínimo recomendado para una sala de radiocomunicaciones de emergencia con un solo operador es de 13,5 m².
- Ubicación de sala: Se recomienda que esta esté ubicada cerca de las canalizaciones "montantes" (shaft de comunicaciones y/o canalizaciones verticales), ya que a la misma llegan generalmente una cantidad considerable de cables o con el tiempo se puede necesitar tender nuevos. La sala no debe estar ubicada en pasillos o zonas de tránsito de personas ajenas a las

radiocomunicaciones. Otra consideración en esta línea es que se debe procurar que este cerca de la sala destinada a coordinaciones de emergencias ante desastres, procurando que el ruido generado tanto desde o hacia la sala de radiocomunicaciones no interfiera las tareas o trabajos de la sala contigua, para ello se debe instalar muros o paneles que aíslen el ruido de tal manera de no afectar acústicamente las labores propias e las salas anteriormente mencionadas.

- Otras consideraciones generales son:
 - Fuentes de interferencia electromagnética: Evitar colocar la sala cerca de fuentes de interferencia, tales como, salas de motores, generadores, equipos de toma de exámenes, bancos de baterías, etc.
 - Vibraciones: Se debe ubicar la sala lejos de zonas donde se podrían realizar trabajos o movimientos que generen vibraciones. De la misma manera se debe tener cielo duro (no removible) en la sala.
 - Altura adecuada: Esta sala debe estar preferentemente ubicada en pisos superiores, no se recomienda que este ubicada en un primer piso, esto con la finalidad de no ubicarse en zonas inundables.
 - Iluminación: Esta sala debe contar con una buena iluminación natural, o en su defecto con iluminación del tipo LED (luz blanca). Se recomienda que el piso, las paredes y el techo sean de colores claros. Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medidos a un metro del piso terminado. La iluminación debe estar a un mínimo de 2,6 metros del piso terminado. Se recomienda el uso de luces de emergencia en dicha área.
 - Consumo eléctrico: Las líneas de alimentación eléctrica de esta sala no se deben verse sometidas a cambios o variaciones e voltaje, para lo cual se debe implementar tecnologías como reguladores de voltaje, UPSs con filtros de línea u otro similar que cumpla este objetivo.
 - Prevención de incendios: Debe contar con muros o pisos que no propaguen fuego en caso de siniestros, en particular los armarios que contengan los equipos de radiocomunicaciones deben cumplir las normas contra fuego EN 15659 y EN 1047-1, debiendo ser capaces de soportar 60 minutos contra fuego, humo y agua para Papel y Datos. De la misma manera las salas de radiocomunicaciones deben estar dotadas con extinguidores del tipo CO₂ para el combate del fuego a equipamientos electrónicos y extinguidores multipropósitos para el mobiliario. Esta sala también debe contar con detectores de humo y sensores de temperatura conectados a un sistema central de alerta. Es muy importante que las canalizaciones tengan los elementos "cortafuegos".
 - Aterramientos: Todos los equipos que se monten en la sala como sus racks deben tener la posibilidad de ser aterrizadas eléctricamente.
 - Ventilación: Es recomendable disponer de ventilación y/o aires acondicionados de acuerdo a las características de los equipos que se instalarán en esta sala.

- Polvo y electricidad estática: Se debe evitar el polvo y la electricidad estática utilizando piso de goma, no se debe jamás utilizar alfombra, se recomienda el uso de piso semiconductor e indumentaria y dispositivos de descarga de estática.

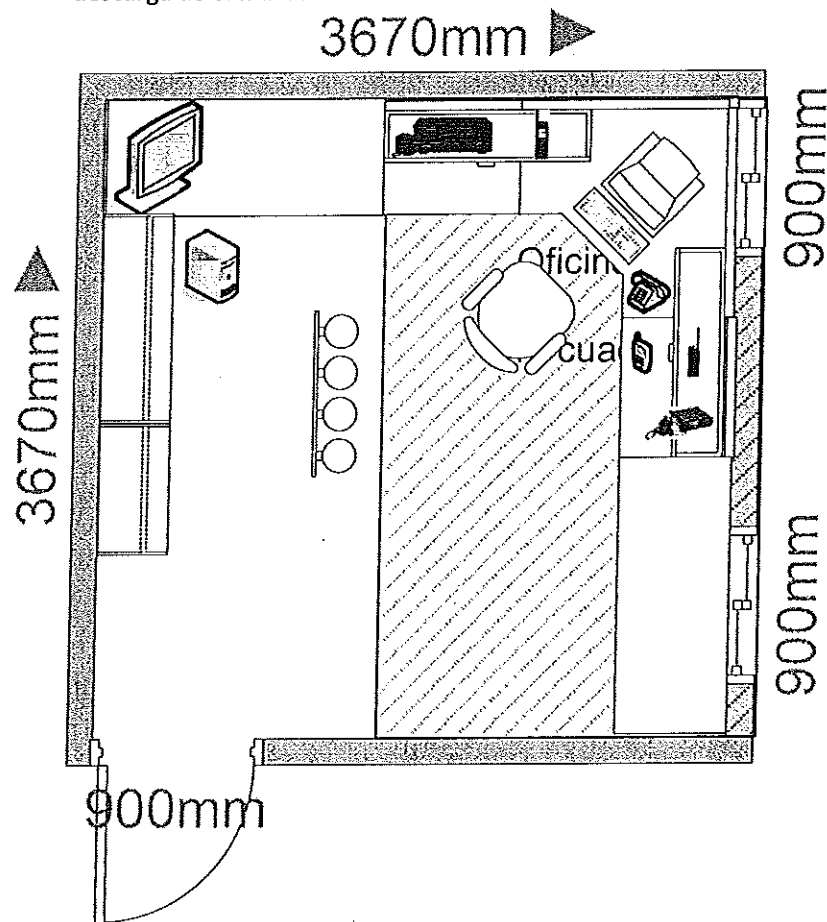


Ilustración 1: Interior de una sala de radio comunicaciones (Consideraciones generales).

Consideraciones Particulares

Distancias a cables de energía

Los cables que transmiten comunicaciones, sean estos de datos o voz deben poseer una canalización independiente de la canalización destinada a las instalaciones eléctricas y deben estar a una distancia adecuada de las mismas. Las distancias mínimas se indican en la siguiente Tabla 1. Las celdas en fondo blanco indican la separación mínima:

	Potencias		
	$X < 2$ [KVA]	$2 < X < 5$ [KVA]	$5 < X$ [KVA]
Líneas de potencia no blindadas o equipos eléctricos próximos a canalizaciones no metálicas	127 [mm]	305 [mm]	610 [mm]
Líneas de potencia no blindadas o equipos eléctricos próximos a canalizaciones metálicas aterrizadas	64 [mm]	152 [mm]	305 [mm]
Líneas de potencia con canalizaciones metálicas aterrizadas próximas a canalizaciones metálicas aterrizadas	---	76 [mm]	152 [mm]

Tabla 1: Distancias mínimas que deben existir entre canalizaciones destinados a energía y radiocomunicaciones¹.

Áreas de trabajo

Estos son los espacios destinados a la ubicación del mobiliario (escritorios, cajoneras, boxes, estaciones de trabajo u otros sitios que requieran equipamiento de telecomunicaciones). Las áreas de trabajo incluyen todo lugar al que deba conectarse computadoras, teléfonos, cámaras de video, sistemas de alarmas, impresoras, lámparas, monitores, etc. Se presuponen áreas de trabajo de aproximadamente 13,5 m² en los casos de que exista un operador. Se recomienda prever como mínimo tres enchufes de conexión eléctrica por cada área de trabajo, donde cada enchufe debe identificar claramente si está destinado para la conexión de equipos de alumbrado, computación, aseo, etc.

Sistema de enfriamiento

La sala debe considerar un sistema de aire acondicionado capaz de proporcionar tanto al operador como al centro de datos (equipamiento) la temperatura y humedad adecuada para su óptimo funcionamiento:

- Temperatura Ambiente de 20°C a 25°C., punto de ajuste normal recomendado 23°C.
- Humedad Relativa de 40% a 55%, punto de ajuste normal 45% (no condensada).
- El aire frío debe viajar en una dirección paralela a las filas de armarios o racks.

¹ TIA-569.

- El centro de datos debe recibir el suministro de aire para la ventilación y presurización a efectos positivos.

En resumen es necesario monitorear tanto la temperatura como humedad de la sala de radiocomunicaciones de emergencia, esto para garantizar un ambiente adecuado para el equipamiento ubicado en esta. Se recomienda instalar sensor de humedad y temperatura ambiente configurándolos para generar alarmas y avisos en los parámetros establecidos y que permitan reaccionar a tiempo frente al exceso de temperatura y/o humedad, ahora si existe control centralizado de estos parámetros se debe procurar satisfacer las condiciones recomendadas por los fabricantes de los equipos.

Tierras eléctricas

Por su naturaleza una sala de radiocomunicaciones posee equipos delicados, costosos y sensibles, por lo que se debe considerar la implementación de una tierra eléctrica de muy buena capacidad, más aún en dependencias próximas a la costa o emplazadas en cerros o terrenos de muy mala conductividad. En el siguiente diagrama se enumeran y mencionan los componentes o partes de un sistema de tierras mínimos a considerar en una sala de radiocomunicaciones.

1. Tierra frente a descargas atmosféricas: Esta tierra canaliza la descarga atmosférica (rayo) en un punto designado (para rayo). Se requiere contar con una terminal aérea, para una adecuada protección ante descargas eléctricas, el cual deberá aterrizar a un sistema de tierra física preferencialmente del tipo delta (puede ser otra, pero se debe asegurar su baja impedancia, puede ser necesario enriquecer el terreno para mejorar la conductividad del mismo).
2. Tierra para antenas de radiocomunicaciones: Conduce eventuales descargas que se pueden generar producto de la existencia de cables aislados o diferencias de potencial, esta tierra puede ser un conductor de cobre, acero o aluminio.
3. Tierra física: Es la tierra propiamente tal, su misión es disipar la energía que podría dañar los equipos al interior de la sala hacia la Tierra. Los componentes de esta parte del sistema deberán ser:
 - a. Conector con soldaduras exotérmica, Caldwell, Electrodo, Electrodo a tierra fabricados con una barra de acero recubierta por una gruesa película de cobre (0.254 mm) de acuerdo a las Normas ANSI/UL 467-1984 y ANSI C 33-8, 1972 y Tierra
 - b. La resistividad del terreno deberá de ser considerada con cuidado, incluyendo el contenido de humedad, resistividad propia, temperatura. Pudiéndose hacer necesario enriquecer el terreno para mejorar la conductividad del mismo.
4. Barra o plano equipotencial: Es una barra donde se deben conectar todas las tierras involucradas en una sala de radiocomunicaciones, su principal función es evitar diferencias de potencial (diferencias de voltaje) entre distintas tierras, lo

que puede generar descargas eléctricas. En esta barra se deben interconectar al menos los siguientes sistemas:

- a. Electrodo de tierra.
 - b. Sistema general de tierra.
 - c. Sistemas de tierra de Pararrayos.
 - d. Sistemas de tierra de alimentación.
 - e. Sistemas de tierra de Telecomunicaciones.
 - f. Cable para Sistemas de tierra.
5. Tierra para líneas de alimentación: Es la tierra más común y corresponde a la tierra que poseen todos los artefactos que funcionan con electricidad (comúnmente conocida como la tercera pata del enchufe).
6. Tierra para líneas de comunicación: Es la tierra que nace de la necesidad de transmitir datos mediante señales de origen eléctrico.

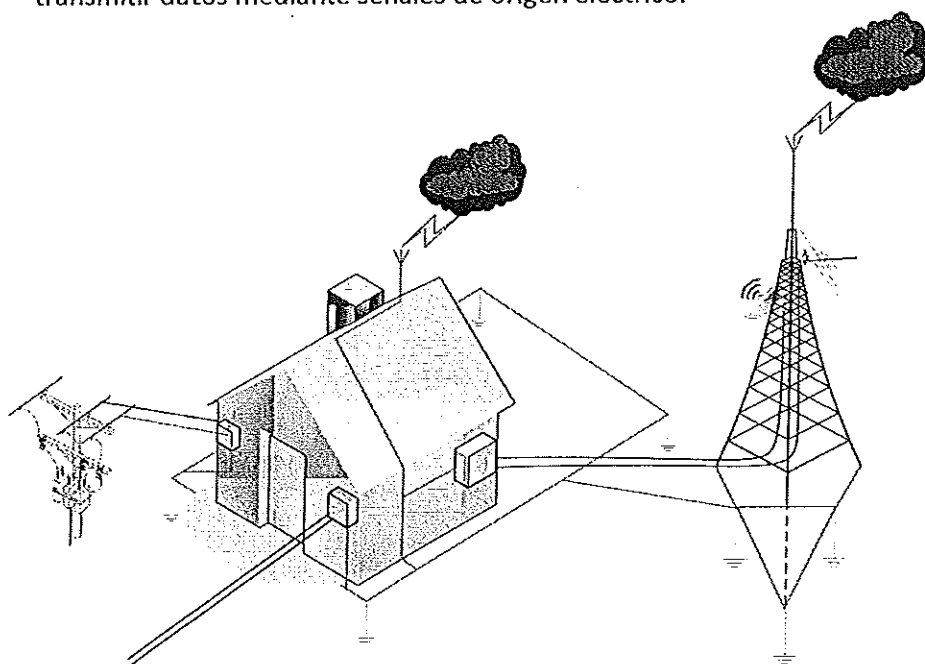


Ilustración 2: Exterior de una sala de radio comunicaciones (energía, datos y radiocomunicaciones).

NOTA: Ahora si la dependencia es completamente nueva se deben seguir los criterios de diseño para establecimientos hospitalarios del Minsal, es decir, la malla de tierra, de acuerdo al NFPA, será única para todo el Hospital. Para esta aplicación se define una toma de tierra menor o igual a 1 Ohm. Debe ser en base a un reticulado de cobre típico. La malla de tierra única deberá estar estructurada con cables de cobre desnudo Nº 4/0 AWG (107 mm^2) como mínimo o cables planos de sección exterior equivalente. La unión entre los cables y los arranques, se debe ejecutar mediante termofusiones del tipo Cadweld.