

"Los usuarios de los servicios de telecomunicaciones tienen derecho a recibir servicios que no causen daños a la salud y al medio ambiente, conforme a normas establecidas" (Art. 54, Ley N° 164)

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, SERVICIOS Y VIVIENDA
VICEMINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES



RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA DE TELEFONÍA MÓVIL

PRESENTACIÓN

El Viceministerio de Telecomunicaciones a través de la Dirección General de Telecomunicaciones, dispone esta Guía informativa sobre la radiación electromagnética de telefonía móvil ó servicio móvil, el mismo contiene conceptos básicos, efectos en la salud y el medio ambiente y los beneficios socioeconómicos.

Los campos electromagnéticos son desconocidos e imperceptibles para las personas, lo que origina desconfianza e inseguridad hacia las antenas de estaciones base o radio bases, de modo que es necesaria la difusión de la información concerniente a la protección de la salud humana y el medio ambiente.

La Paz, Noviembre de 2020

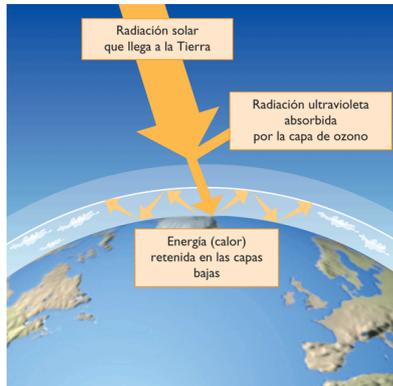
ÍNDICE

	Página
Radiación.....	1
Radiación electromagnética.....	2
Espectro electromagnético.....	3
Radiofrecuencia.....	5
Telefonía móvil.....	6
Teléfono móvil.....	8
Niveles de exposición.....	10
Normas de seguridad.....	14
Autoridades Competentes.....	15
Efectos en la salud.....	16
Impactos en el medio ambiente.....	18
Beneficios socioeconómicos del servicio móvil.....	19
Bibliografía.....	21

RADIACIÓN

La radiación es una forma de energía en movimiento que esta presente de manera natural o artificial en el ambiente, a la cual estamos expuestos.

Radiación natural

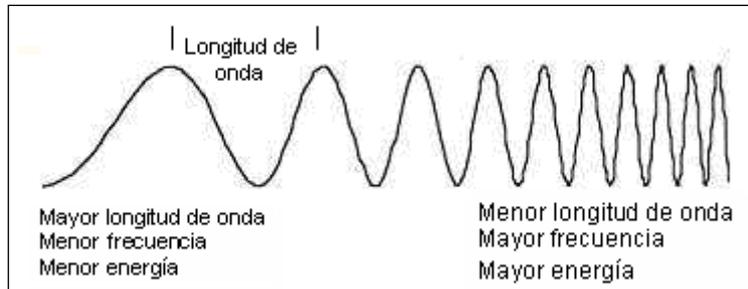


Radiación artificial



RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

La radiación electromagnética consiste de campos eléctricos y magnéticos que se propagan en el espacio a la velocidad de la luz, transportando energía de un lugar a otro mediante ondas electromagnéticas, éstas se caracterizan por su longitud y frecuencia.

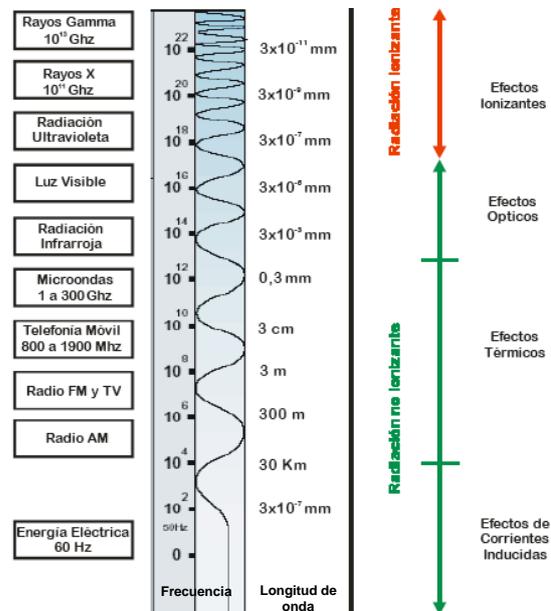


Ondas electromagnéticas

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

El espectro electromagnético es el conjunto de ondas electromagnéticas que va desde la mayor longitud, menor frecuencia y energía hasta ondas de menor longitud de onda, mayor frecuencia y energía.

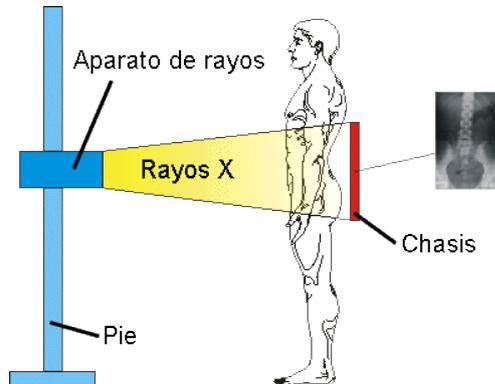
Espectro electromagnético y sus aplicaciones



Las ondas electromagnéticas en función de su frecuencia (energía) que determina sus posibles utilidades y efectos sobre la materia, se clasifica en:

a. RADIACIÓN IONIZANTE

Las ondas portan gran cantidad de energía para causar ionización, lo que lleva a daño en el tejido del cuerpo humano, estas son: Rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta, etc.



b. RADIACIÓN NO IONIZANTE

La energía que portan las ondas no es suficiente para ocasionar daños en el tejido del cuerpo humano, éstas son: **RADIOFRECUENCIA**, rayos infrarrojos, etc.



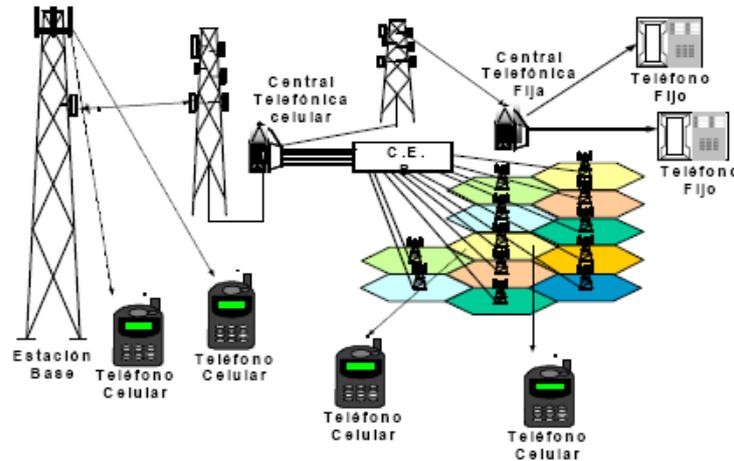
RADIOFRECUENCIA

La Radiofrecuencia es la parte menos energética del espectro electromagnético que se utiliza en el sistema de telecomunicación. De todo el espectro, se usa en comunicaciones entre 0 y 300 Giga Hertz – GHz (300.000 MHz) de frecuencia y la telefonía móvil opera de 800 a 1900 Mega Hertz (MHz).

E S P E C T R O	R A D I O E L E C T R I C O		BANDAS	PRINCIPALES SERVICIOS
				UHF
			VHF	RADIODIFUSIÓN MOVIL AERONAUTICO AFICIONADOS FIJO TERRESTRE
			HF	RADIODIFUSIÓN MOVIL AERONÁUTICO AFICIONADOS FIJO TERRESTRE MOVIL TERRESTRE

TELEFONÍA MÓVIL

La telefonía móvil o servicio móvil, es un servicio de telecomunicación que se presta vía inalámbrica al usuario para que realice o reciba llamadas de teléfono dentro del área de cobertura, y se caracteriza por la división del área de cobertura en células ó celdas, cada una con su estación base o radio base.



C.E.B. : Controlador de Estación Base

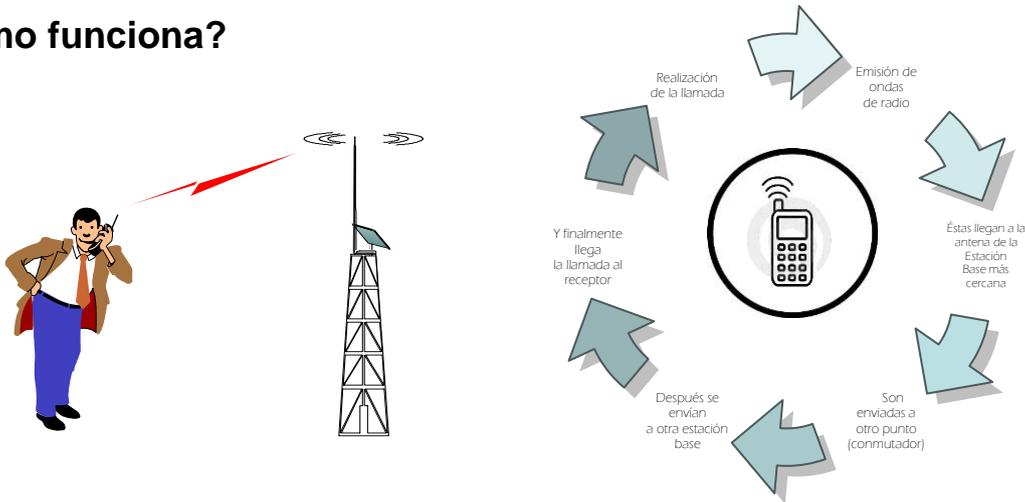
CARACTERÍSTICAS:

- El área de cobertura del Operador se divide en celdas.
- Una Celda es el área geográfica cubierta por una estación base.
- Estación base, es la encargada de mantener enlace vía radio con los teléfonos móviles y es el punto de conexión con la red de telefonía móvil o fija.
- El tamaño de la celda depende de la potencia del transmisor, banda de frecuencia, altura y posición de la torre de la antena, tipo de antena, topografía del área, etc.
- La ciudad se puede dividir en celdas para extender la frecuencia por toda la urbe, permitiendo que muchas personas tengan acceso a la telefonía sin problemas.
- La creciente demanda de teléfonos móviles lleva a reducir el tamaño de la celda aumentando la cantidad de estaciones base para cubrir la misma zona y a potencia de transmisión baja.
- Alejar o reducir la cantidad de estaciones base de centros urbanos, implica aumentar el tamaño de la celda y la potencia de transmisión, lo que no es conveniente desde el punto de vista técnico.

TELÉFONO MÓVIL

El teléfono móvil también llamado terminal móvil o celular, permite al usuario establecer y recibir una comunicación de voz o datos dentro del área de cobertura de la estación base, con la que se ha conectado una vez encendido.

¿Cómo funciona?





VENTAJAS

- Consumo de energía del teléfono móvil es relativamente bajo.
- Transmisores de las estaciones base y de teléfonos no alcanzan en distancia más allá de la celda.
- Costos son bajos para el usuario.
- Al encender el teléfono la estación base de la celda lo detecta.
- Si se mueve en la celda: La estación base notará que la fuerza de su señal disminuye y la estación base de la celda hacia donde se está moviendo verá que la señal se hace más fuerte.

NIVELES DE EXPOSICIÓN

El entorno de las antenas de estaciones base (edificios, árboles, etc.) reduce la señal electromagnética, por eso se instalan en lugares elevados de edificios o torres para que su haz de radiofrecuencia atraviese la menor cantidad de obstáculos posibles, de esta manera las antenas no apuntan a los edificios colindantes.



La antena emite un haz muy estrecho que se propaga casi de forma paralela al suelo y disminuye rápidamente al alejarse de ella. De modo que al nivel del suelo y en lugares de acceso público, las radiaciones electromagnéticas son muy inferiores a los niveles considerados peligrosos.



Radiación de las antenas

La **Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (ATT)**, realiza el control y medición de radiaciones electromagnéticas de las estaciones base o radio bases y hace cumplir las normas del sector de telecomunicaciones.



<http://www.att.gob.bo>

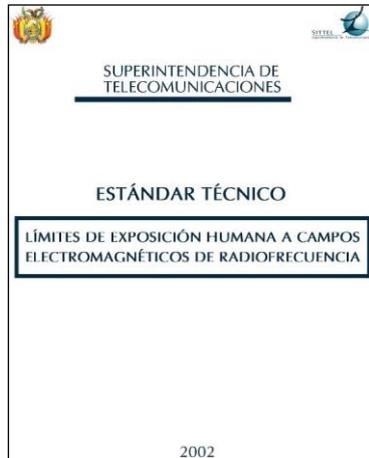
Ejemplo. Resultados de las mediciones de radiaciones electromagnéticas (densidad de potencia) en los lugares de emplazamientos siguientes.

Ciudad	Punto de medición	Densidad de potencia (mW/cm ²)	Porcentaje respecto del límite máximo (%)
La Paz	Plaza Murillo	0,0003347	0,095968
Tarija	Barrio SENAC	0,006398	3,93860
Potosí	Zona San Cristóbal	0,002857	0,00315
Santa Cruz	Condominio Montecarlo, Calle prolong. Chávez 865	0,001784	0,56667
Cochabamba	Av. Blanco Galindo, Km 13.5	0,000335	0,09597
Oruro	Plaza 10 de Febrero	0,000311	0,13797
Sucre	Calle J. Mostajo, detrás ENTEL	0,000168	0,04707
Trinidad	Carretera Trinidad Casarabe Km 13	0,000093	0,00321
Cobija	M4	0,000052	0,02103

Con este resultado se verifica que la sumatoria de radiaciones existentes en los lugares de medición, se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en el Estándar Técnico sobre Límites de Exposición Humana a Campos Electromagnéticos de Radiofrecuencia y las mayores contribuciones corresponden a los servicios de radiodifusión, navegación aérea y distribución de señales.

NORMAS DE SEGURIDAD

Estándar Técnico sobre Límites de Exposición Humana a Campos Electromagnéticos de Radiofrecuencia (RAR N° 313/2002)



Otras Normas

Establece:

- Límites máximos de exposición laboral y de público.
- Valores para determinar distancias y/o alturas para establecer área de seguridad alrededor de las antenas.
- Señalización de prevención al público sobre el peligro de exposición a las radiaciones.
- Estudio Técnico sobre los niveles de intensidad de campos eléctricos y/o densidad de potencia máximos a ser generados alrededor de cada antena transmisora.
- Aplicación de sanciones.

Ley N° 164 de Telecomunicaciones y Reglamento
Ley N° 1333 de Medio Ambiente y Reglamentos
Decreto Supremo N° 3129 y 4378.

AUTORIDADES COMPETENTES

Garantizan y velan el cumplimiento de normas de seguridad en la salud humana y el medio ambiente.

AUTORIDAD	APLICACIÓN DE NORMAS
Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes (ATT)	Ley N° 164, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación. <ul style="list-style-type: none"> ● Reglamento General a la Ley N° 164 ● Estándar técnico sobre límites de exposición humana a campos electromagnéticos de radiofrecuencia
Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestion y Desarrollo Forestal Gobierno Autónomo Departamental Organismo Sectorial Competente	Ley N° 1333 de Medio Ambiente <ul style="list-style-type: none"> ● Reglamentos a la Ley de Medio Ambiente ● Decreto Supremo N° 3129 y 4378 Ley N° 164 de Telecomunicaciones <ul style="list-style-type: none"> ● Reglamento General a la Ley N° 164
Gobierno Autónomo Municipal	Ley N° 164 de Telecomunicaciones y Reglamento Norma Municipal para la autorización de instalación de torres y soportes de antenas y redes.

EFECTOS EN LA SALUD

Las organizaciones internacionales competentes, consideran que los límites actuales garantizan la protección de la salud de la población expuesta a radiofrecuencias.

Organización Mundial de la Salud (OMS):

- En respuesta a la creciente inquietud del público sobre los posibles efectos adversos de exposición de campos electromagnéticos, establece desde 1996 el “Proyecto internacional de Campos Electromagnéticos” para promover investigaciones científicas.
- Concluye que teniendo en cuenta los bajos niveles de exposición y resultados de las investigaciones, no hay ninguna prueba científica convincente de que las señales de radiofrecuencia provenientes de estaciones bases y redes inalámbricas tengan efectos adversos en la salud.



<http://www.who.int>

Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos (FCC):

La posibilidad de que un miembro del público pueda estar expuesto a niveles de radiofrecuencia que sobrepasen los límites indicados por la FCC, es extremadamente remota.

<http://www.fcc.gov/>

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT):

Dispone de técnicas y procedimientos para evaluar el cumplimiento por las instalaciones de telecomunicaciones de los límites de seguridad nacional o internacional.

<http://www.itu.int>



IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE



- **Consume y disipa energía**
- **Impacto visual del soporte de las antenas**
- **Residuos electrónicos**
- **Radiación no ionizante de las antenas**

BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS DEL SERVICIO MÓVIL

Contribución al desarrollo económico:



Contribución al
PRODUCTO INTERNO
BRUTO

Contribución al
EMPLEO

Beneficio para el
CONSUMIDOR

Contribución al desarrollo social:

- EI TELÉFONO MÓVIL Ó CELULAR es clave en situaciones de inseguridad, emergencias de salud y desastres,
- Sensación de seguridad,
- Beneficios laborales,
- Desarrollo de zonas rurales,
- Acceso a información,
- Reducción del tiempo empleado en viajar,
- Mejora el aprovisionamiento y la logística,
- Contribución al desarrollo de redes sociales de comunicación,
- Creación y desarrollo de pequeñas empresas locales,
- REDUCCIÓN de la BRECHA DIGITAL.



“TELEFONÍA MÓVIL, una tecnología para el beneficio de la POBLACIÓN”

BIBLIOGRAFÍA

- Ley N° 164, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación.
- Ley N° 1333 de Medio Ambiente.
- OMS. Nota Descriptiva N° 193, junio 2000.
- OMS. Nota Descriptiva N° 304, mayo 2006.
- OMS. Nota Descriptiva N° 193, mayo 2010.
- Resolución Administrativa Regulatoria, RAR N° 313/2002. Estándar Técnico sobre Límites de Exposición Humana a Campos Electromagnéticos de Radiofrecuencia.
- UIT. Recomendación UIT-T K.52 “Orientación sobre el cumplimiento de los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos”, febrero del 2000

Sítios internet:

- Ilustraciones. www.google.com
- Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) – USA. <http://www.fcc.gov/>
- Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/es/>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. <http://www.itu.int/home/index-es.html>



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, SERVICIOS Y VIVIENDA

VICEMINISTERIO DE TELECOMUNICACIONES
DIRECCION GENERAL DE TELECOMUNICACIONES

Av. Mariscal Santa Cruz esq. Calle Oruro
Edificio Centro de Comunicaciones La Paz, Piso 6º
Tel.: 2119999
www.oopp.gob.bo/vmtel