



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA (FIEE)**



**Congreso de la República -Organismo Supervisor de la Inversión Privada de las Telecomunicaciones (OSIPTEL)**

**Lima, 20 de diciembre de 2013**

**Taller "Instalación de antenas y la telefonía móvil:  
Aspectos técnicos, efectos sobre la salud y calidad de  
servicio"**

**MG. VÍCTOR CRUZ ORNETTA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN**

# **AGENDA**

**I. REVISIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD**

**II. NORMATIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL**

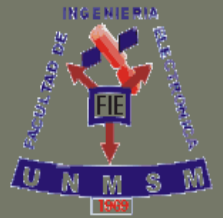
**III. DIAGNÓSTICO NACIONAL DE LOS  
PRINCIPALES SERVICIOS DE  
TELECOMUNICACIONES**

**IV. EVALUACIÓN DE LAS COMUNICACIONES  
MÓVILES A NIVEL NACIONAL**

**V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA



# I REVISIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD



## Fuentes para la Revisión de los Efectos sobre la Salud

Para evaluar los efectos sobre la salud de los campos electromagnéticos (CEM) relacionados a las redes de telefonía móvil y telecomunicaciones en general.

Por un lado se ha realizado una revisión de las publicaciones de las principales organizaciones internacionales tales como:

como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC), la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No ionizantes (ICNIRP) y el Instituto Internacional de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)

# Estudios sobre radiofrecuencia

(Bases de datos de OMS, marzo 2009)

Tipo de estudio	En ejecución	No publicado	Publicado
Física	77	14	538
Epidemiología	41	12	311
En seres humanos	44	11	256
En animales	42	28	834
En células	60	28	503
Total	264	93	2442 !!



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA**



También se ha realizado una revisión de documentos publicados por entidades nacionales, entre los cuales se encuentran las siguientes:

La Agencia Australiana de Protección contra la Radiación y Seguridad Nuclear (ARPANSA),

La Agencia Francesa de Seguridad de la Salud Ambiental y Ocupacional (AFSSET),

La Dirección General de Salud de Francia,

La Comisión Europea (EC),

El Consejo de Salud de los Países Bajos,

El Grupo Independiente Experto en Teléfonos Móviles de Gran Bretaña (IEGMP),

El Consejo Nacional de Protección Radiológica (NRPB) del Reino Unido,

La Real Sociedad de Canada.



## Identificación de efectos biológicos y sobre la salud

Basado en los documentos de las más importantes revisiones internacionales y nacionales realizados en los últimos años, aceptamos:

Qué los únicos efectos establecidos para radiofrecuencia y para telefonía móvil se dan a niveles térmicos.

La exposición a niveles de campo que producen valores de Tasa de Absorción Específica (SAR) mayores a 4 W/kg podrían estar fuera de la capacidad termorregulatoria del cuerpo humano y producir efectos dañinos sobre la salud.



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA**



Hay otros efectos sobre la salud que se vienen investigando como tumores de la cabeza, leucemias u otros cánceres, cataratas, permeabilización de la barrera hematoencefálica, efectos sobre la actividad del cerebro, función cognitiva y fertilidad humana entre otros, pero hasta la fecha no hay evidencia convincente para ninguno de estos efectos como para alcanzar el estatus de efecto establecido; por lo que es necesario realizar un seguimiento continuo de la investigación de los efectos sobre la salud.

Con respecto al Proyecto Interphone la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) ha encontrado hay un incremento el riesgo de gliomas de usuarios de telefonía móvil del decil superior.



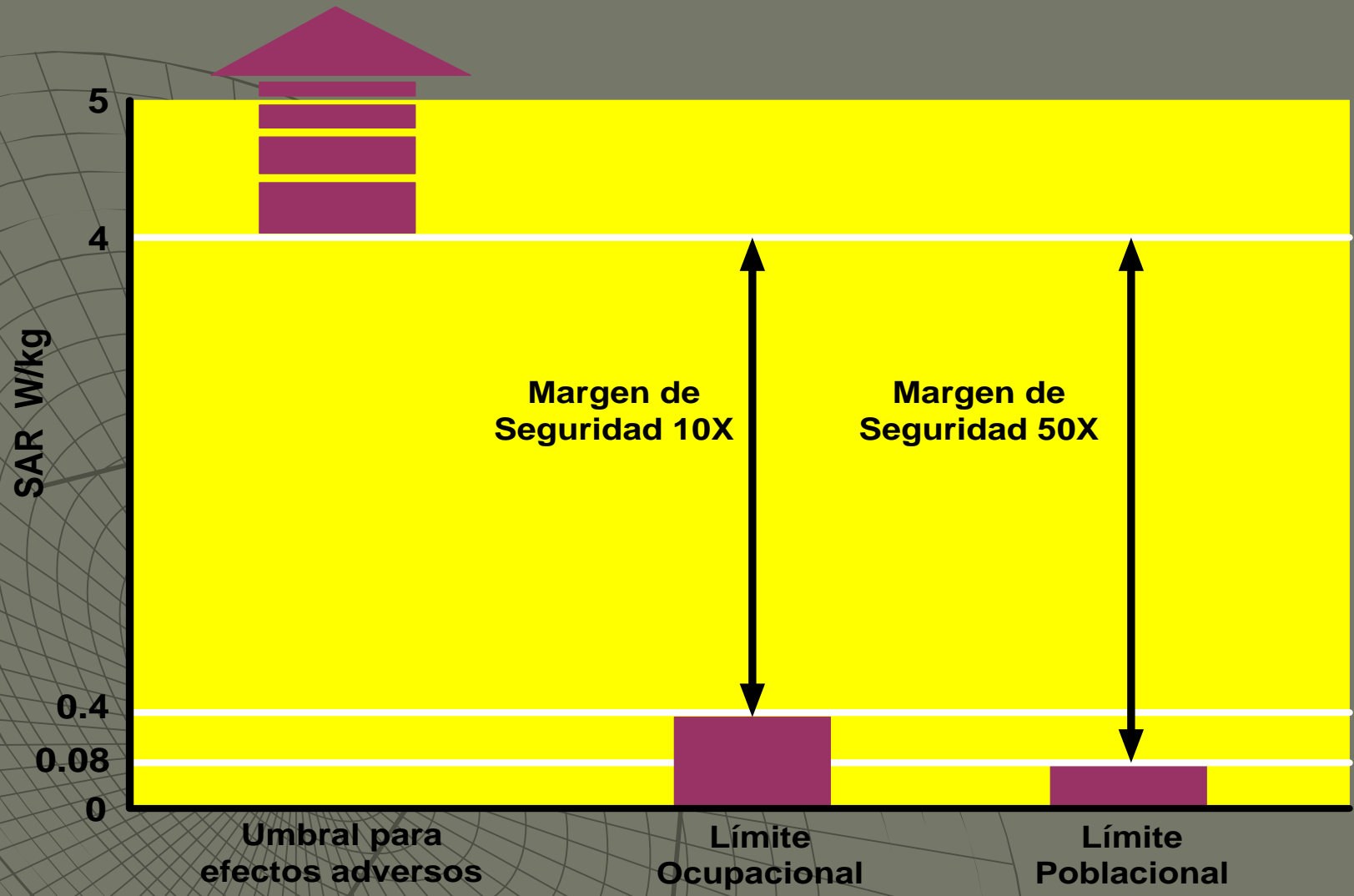


**II RECOMENDACIONES  
INTERNACIONALES Y ESTÁNDARES  
NACIONALES**

# Normatividad Internacional

El umbral de SAR que produce el incremento de temperatura de  $1^{\circ}\text{C}$  para los órganos más sensibles de  $4\text{ W/kg}$  es la base para una restricción de la exposición ocupacional de  $0,4\text{ W kg}^{-1}$ , que proporciona un margen grande de seguridad para otras condiciones limitantes, tales como temperatura ambiente, humedad, o niveles de actividad física (ICNIRP, 1998).

Los datos del laboratorio y los resultados de algunos estudios en seres humanos (Michaelson y Elson 1996), dejan claro que los ambientes térmicos agotadores y el uso de drogas o del alcohol pueden comprometer la capacidad termorreguladora del cuerpo. Bajo estas condiciones, se deben introducir factores de seguridad para proporcionar una protección adecuada a los individuos expuestos.



# RESTRICCIONES BÁSICAS PARA LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES <sup>5</sup>

Tipo de exposición	Rango de Frecuencias	Densidad de Corriente para cabeza y tronco (mA m <sup>-2</sup> ) (rms)	SAR promedio en todo el cuerpo (Wkg <sup>-1</sup> )	SAR local cabeza y tronco (Wkg <sup>-1</sup> )	SAR local extremidades (Wkg <sup>-1</sup> )
Exposición ocupacional	hasta 1 Hz	40	--	--	--
	1 - 4 Hz	40/f	--	--	--
	4 Hz - 1 kHz	10	--	--	--
	1 - 100 kHz	f/100	--	--	--
	100 kHz - 10 MHz	f <sup>1/2</sup> /100	0.4	10	20
	10 MHz - 10 GHz	--	0.4	10	20
Exposición al público en general	hasta 1 Hz	8	--	--	--
	1 - 4 Hz	8/f	--	--	--
	4 Hz - 1 kHz	2	--	--	--
	1 - 100 kHz	f/500	--	--	--
	100 kHz - 10 MHz	f/500	0.08	2	4
	10 MHz - 10 GHz	--	0.08	2	4

# LIMITES MÁXIMOS DE EXPOSICIÓN ICNIRP OCUPACIONALES

Rango de Frecuencia	Intensidad de Campo Eléctrico E (V/m)	Intensidad de Campo Magnético H (A/m)	Densidad de Campo Magnético B (uT)	Densidad de Potencia Onda Plana Equivalente Seq (W/m <sup>2</sup> )
Hasta 1 Hz	-----	$1,63 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	-----
1 - 8 Hz	20.000	$1,63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$	-----
8 - 25 Hz	20.000	$2 \times 10^4 / f$	$2,5 \times 10^4 / f$	-----
0,025 - 0,82 KHz	$500 / f$	$20 / f$	$25 / f$	-----
0,82 - 65 KHz	610	24,4	30,7	-----
0,065 - 1 MHz	610	$1,6 / f$	$2,0 / f$	-----
1- 10 MHz	$610 / f$	$1,6 / f$	$2,0 / f$	-----
10 - 400 MHz	61	0,16	0,2	10
400 - 2000 MHz	$3f^{0.5}$	$0,008 f^{0.5}$	$0,01 f^{0.5}$	$f / 40$
2 - 300 GHz	137	0,36	0,45	50

*En el caso Ocupacional*, los límites se aplican en situaciones en las cuales las personas se encuentran expuestas a radiaciones como consecuencia de su trabajo, estas personas están enteradas de la potencia de exposición, y pueden tomar control sobre éste. Asimismo, los límites de exposición ocupacional también se aplican en situaciones cuando una persona se encuentra transitoriamente en un lugar donde dichos límites son aplicados y esta persona es informada sobre la potencia de exposición.

# LIMITES MÁXIMOS DE EXPOSICIÓN ICNIRP POBLACIONALES

Rango de Frecuencia	Intensidad de Campo Eléctrico E (V/m)	Intensidad de Campo Magnético H (A/m)	Densidad de Campo Magnético B (uT)	Densidad de Potencia Onda Plana Equivalente Seq (W/m )
Hasta 1Hz	-----	$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	-----
1 - 8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f$	-----
8 - 25 Hz	10.000	$4.000 / f$	$5.000 / f$	-----
0,025 - 0,8 KHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-----
0,8 - 3 KHz	$250 / f$	5	6,25	-----
3 - 150 KHz	87	5	6,25	-----
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-----
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-----
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2000 MHz	$1375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

*En el caso Poblacional*, los límites se aplican en situaciones en la cual el público en general puede estar expuesto a radiaciones, o en el caso en que las personas estén siendo expuestas como consecuencia de su trabajo, y no pueden ser informados de la potencia de exposición, o no pueden tomar control sobre su propia exposición.

# ESTÁNDARES NACIONALES

Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes (ECAs- RNI) D.S. 010-2005-PCM, acogen las recomendaciones ICNIRP en el rango 0-300 GHz.

Límites máximos permisibles para actividades de telecomunicaciones (LMPs-RNI para telecomunicaciones) D.S. 038-2003-MTC, acogen las Recomendaciones ICNIRP en el rango de 9 kHz- 300 GHz.

## **Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público**

**Como una directiva complementaria al D.S. 038-2003-MTC se publicó, el 28 de febrero de 2005, la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público (R.M. N°120-2005-MTC/03).**

**Esta Norma Técnica establece los Niveles de Referencia para Exposición de la Población en Áreas de Uso Público y define como “Áreas de Uso Público” a aquellos lugares donde se considera que la población expuesta podría ser sensible a los campos electromagnéticos, pudiendo ser:**

- Colegios (de Educación Inicial, Primaria y Secundaria)**
- Hospitales**
- Centros de Salud y**
- Clínicas**



## Niveles de Referencia para exposición Población en áreas de uso público (\*)

Rango de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (V/m)	Densidad de Potencia (W/m <sup>2</sup> )
9 – 150 KHz.	61,5	-
0,15 – 1 MHz.	61,5	-
1 – 10 MHz.	$61,5 / f^{0,5}$	-
10 – 400 MHz.	20	1
400 – 2000 MHz.	$0,972 f^{0,5}$	$f / 400$
2 - 300 GHz.	43,1	5

(\*) Se podrá utilizar cualquiera de las magnitudes expresadas en el cuadro: intensidad de campo eléctrico o densidad de potencia por rango de frecuencias.

# RESUMEN DE LA REGULACIÓN LATINO-AMERICANA DE RADIACIONES NO IONIZANTES

PAÍS	ORGANISMO	REFERENCIA	RANGO DE FRECUENCIA DEL SERVICIO	FECHA
ARGENTINA	SECRETARÍA DE ENERGÍA	ICNIRP	50 Hz (trabajadores, público en general)	1998
	MINISTERIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL	ICNIRP	100 kHz- 300 GHz (trabajadores, público en general)	1995
	SECRETARÍA DE COMUNICACIONES			2000
	MINISTERIO DE TRABAJO	ACGIH	0 Hz- UVC (trabajadores)	2003
BOLIVIA	SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES	FCC	300 kHz- 100 GHz (trabajadores, público en general)	2002
BRAZIL	AGENCIA NACIONAL PARA ELECTRICIDAD (NO ESPECIFICA)	ICNIRP	60 Hz (público en general)	2004
	AGENCIA NACIONAL PARA TELECOMUNICACIONES	ICNIRP	9kHz- 300 GHz (trabajadores, público en general)	2002
	LEY 11934/ 2 009	ICNIRP		2009
CHILE	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES LEY 20599/2012	ICNIRP	Telefonía Móvil y PCS (público en general)	2000 Revised 2002
COSTA RICA	INSTITUTO DE ELECTRICIDAD DE COSTARRICA	LIMITES LA FLORIDA - EE.UU.	50 Hz (público en general)	1998
	MINISTERIO DE SALUD			2001

PAÍS	ORGANIZACIÓN	REFERENCIA	RANGO DE FRECUENCIA/ SERVICIOS	FECHA
COLOMBIA	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (NO ESPECÍFICO)	ICNIRP	60 Hz	2007
	MINISTERIO DE COMUNICACIONES	UIT .K52 (ICNIRP)	9 kHz- 300 GHz <b>(trabajadores, público en general)</b>	2005
ECUADOR	NATIONAL COMMUNICATIONS COUNCIL	UIT.K52 (ICNIRP)	9 kHz- 300 GHz <b>(trabajadores, público en general)</b>	2005
GUATEMALA	MINISTERIO DE SALUD	ICNIRP	0Hz -300 GHz	2011
PANAMA	MINISTERIO DE SALUD Y BIENESTAR SOCIAL	IEEE	300 kHz – 100 GHz (trabajadores, público en general)	
PARAGUAY	MINISTERIO DE SALUD Y BIENESTAR SOCIAL	ICNIRP	0 Hz- 300 GHz <b>(trabajadores, público en general)</b>	2007
PERÚ	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (NO ESPECÍFICO)	ICNIRP	60 Hz	2006
	CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE	ICNIRP	0 Hz- 300 GHz <b>(público en general)</b>	2005
	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	ICNIRP	9 kHz- 300 GHz <b>(trabajadores, público en general)</b>	2003
VENEZUELA	COVENIN	ICNIRP	0Hz –UVC	1998 Revisada 2000
	COMISIÓN NACIONAL DE COMUNICACIONES	ICNIRP	3 kHz- 300 GHz <b>(trabajadores, público en general)</b>	2005

# RESUMEN DE LA REGULACIÓN RADIACIONES NO IONIZANTES EN EL AMBITO MUNDIAL

PAÍS	ORGANISMO	REFERENCIA	RANGO DE FRECUENCIA DEL SERVICIO	FECHA
UNION EUROPEA	CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA RECOMENDACIÓN 1999/ 519/CE, INFORME SCENIHR	ICNIRP	0 Hz – 300 GHz (público en general)	1999, 2002, 2008, 2009
	PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO (DIRECTIVA 2004/40/CE)	ICNIRP	9kHz- 300 GHz (trabajadores)	2004, 2008, 2012
	AUSTRIA (incluyendo Salzburgo)	ICNIRP	0 Hz -300 kHz (trabajadores, público en general)	2006
ESTADOS UNIDOS	COMISION FEDERAL DE COMUNICACIONES (OET BULLETIN 65)	IEEE -ANSI	300 kHz -100 GHz (trabajadores, público en general)	1997

# COMPARACIÓN ENTRE LOS LIMITES POBLACIONALES DE PERÚ, ESTADOS UNIDOS, UNIÓN EUROPEA

PAÍS	ORGANISMO	REFERENCIA	BANDA 800 MHZ	BANDA 900 MHZ	BANDA 1800 MHZ	BANDA 1900 MHZ
ESTADOS UNIDOS	COMISION FEDERAL DE COMUNICACIONES (OET BULLETIN 65)	IEEE -ANSI	5.72 W/m <sup>2</sup>	6.16 W/m <sup>2</sup>	10 W/m <sup>2</sup>	10 W/m <sup>2</sup>
PERÚ	MTC	ICNIRP (recomendado por OMS)	4.4 W/m <sup>2</sup>	4.5 W/m <sup>2</sup>	8.6 W/m <sup>2</sup>	9.7 W/m <sup>2</sup>
UNION EUROPEA	CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (RECOMENDACIÓN 1999/519/CE)	ICNIRP (recomendado por OMS)	4.4 W/m <sup>2</sup>	4.5 W/m <sup>2</sup>	8.6 W/m <sup>2</sup>	9.7 W/m <sup>2</sup>
	AUSTRIA (incluyendo Salzburgo)	ICNIRP (recomendado por OMS)	4.4 W/m <sup>2</sup>	4.5 W/m <sup>2</sup>	8.6 W/m <sup>2</sup>	9.7 W/m <sup>2</sup>
	SALZBURGO (Propuesta rechazada por el parlamento austriaco)	Sin base científica	0.01 W/m <sup>2</sup>	0.01 W/m <sup>2</sup>	0.01 W/m <sup>2</sup>	0.01 W/m <sup>2</sup>



### **III. DIAGNÓSTICO NACIONAL DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

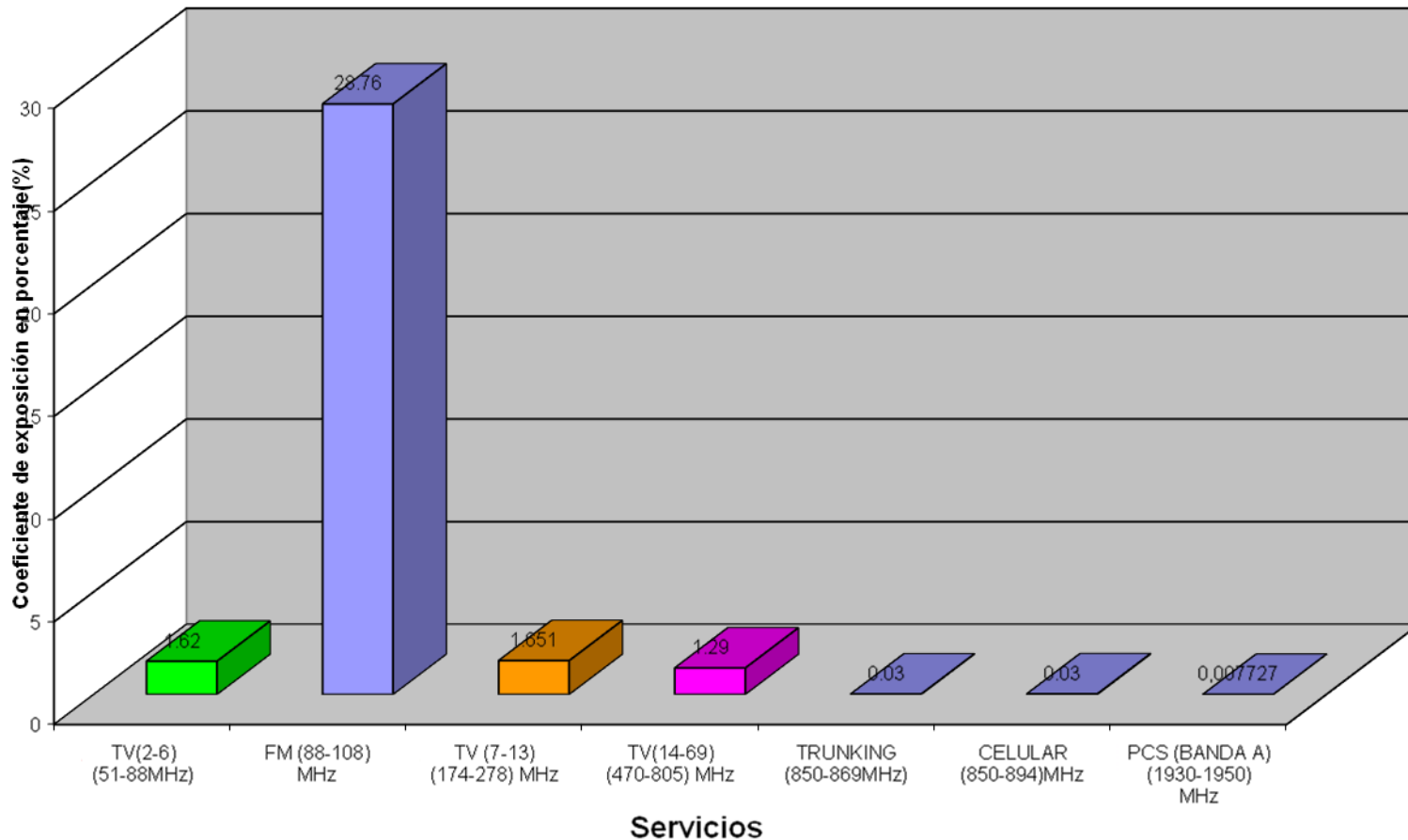
## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN

CIUDAD	NÚMERO DE PUNTOS SELECCIONADOS
Cusco	19
Huancayo	14
Ica	11
Iquitos	13
Lima-Chorrillos	39
Lima-La Molina	09
Lima-Miraflores	15
Lima-Puente Piedra	08
Lima-San Martín de Porres	15
Pucallpa	10
Trujillo	21
<b>TOTAL</b>	<b>174</b>

# RESULTADOS

Coeficientes de Exposición Poblacional Promedio por Servicio para Lima, Cuzco, Huancayo, Ica, Iquitos, Trujillo

Promedios por Servicio





## Vista de los principales centros de irradiación de RF

Vista desde el Oeste (en la cima) del Morro Solar en Chorrillos-Lima



# IV EVALUACIÓN DE LAS COMUNICACIONES MÓVILES A NIVEL NACIONAL

INICTEL-UNI ha realizado mediciones en más de 150 estaciones bases de los tres operadores móviles que brindan el servicio en nuestro país, totalizando más de 400 puntos de medición para los servicios móviles en las bandas 800 MHz y 1900 MHz .

# COMPARACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE LAS ESTACIONES BASES Y LOS TELEFONOS MOVILES



EXPOSICION POR ESTACIONES BASE	EXPOSICION POR EL TELEFONO MOVIL
De Cuerpo Entero	Localizada En La Cabeza
Involuntaria	Voluntaria
-Niveles Muy Bajos Típicos 100 A 1000 Veces Por Debajo De Los Limites Máximos Permisibles	-Niveles No Muy Bajos Típico 30-80% De Los Limites Máximos Permisibles.

-24 horas de exposición de cuerpo entero a 0.06 % de los límites ICNIRP ( 1 V/m) debido a una Estación Base equivale aproximadamente a 3 minutos de exposición de un teléfono móvil

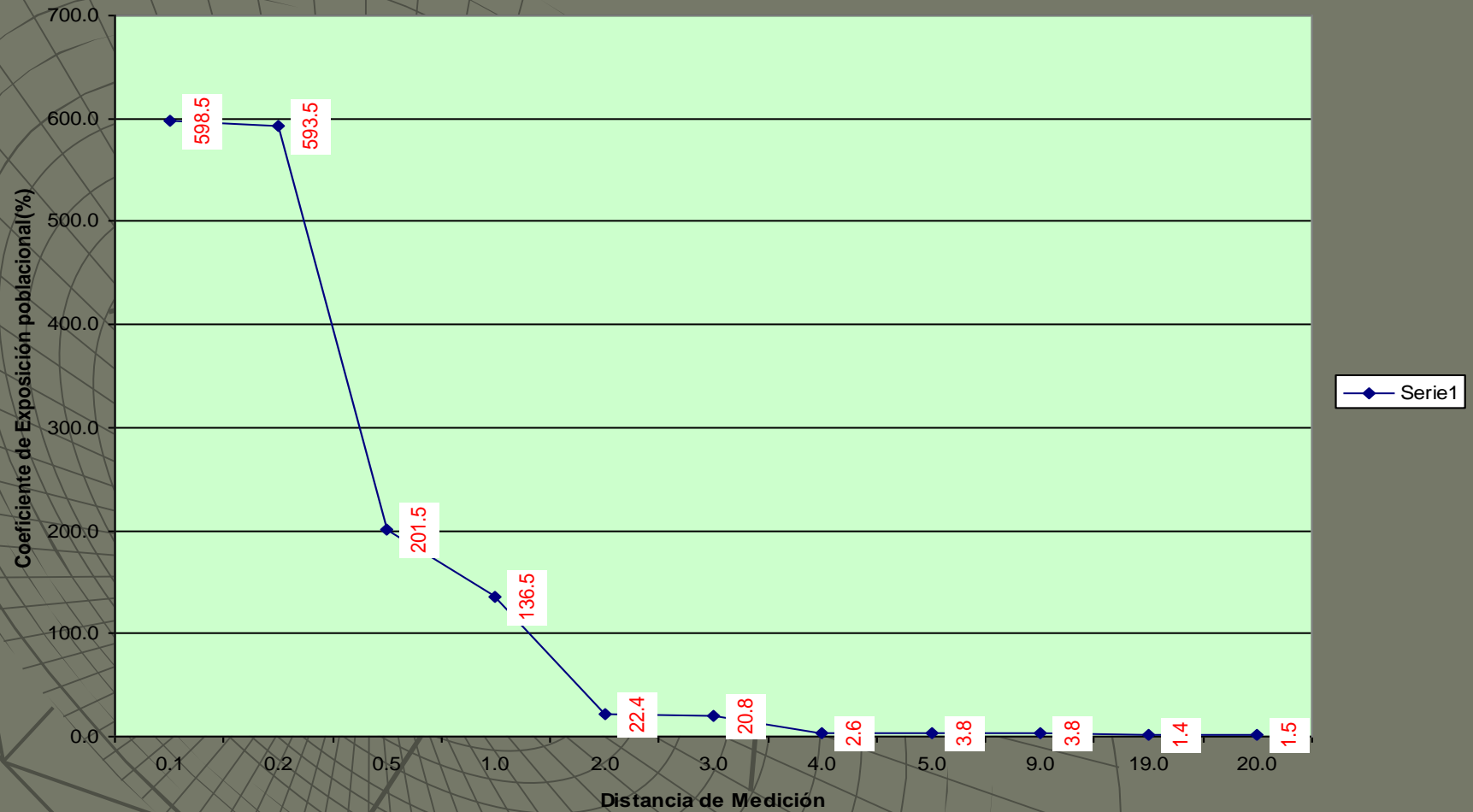
-24 horas de exposición de cuerpo entero a 0.06 % de los límites ICNIRP ( 1 V/m) debido a una Estación Base equivale a alrededor de 1 hora de exposición debido a un teléfonos moviles a 1m de distancia



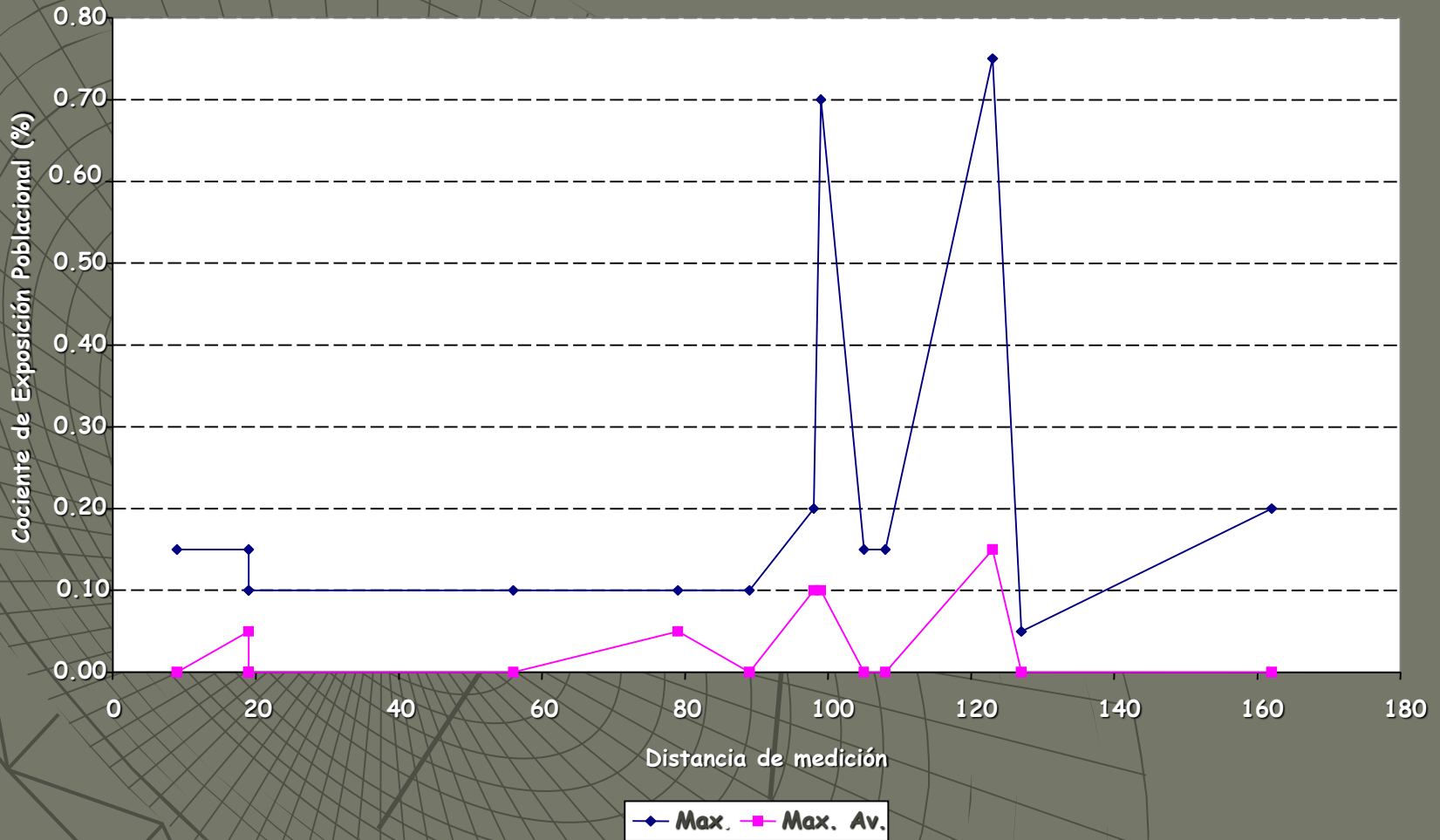
## **IV.1 EVALUACIÓN DE ESTACIONES BASES**

# Comportamiento del Cociente de Exposición Poblacional para distancias menores a 20 m

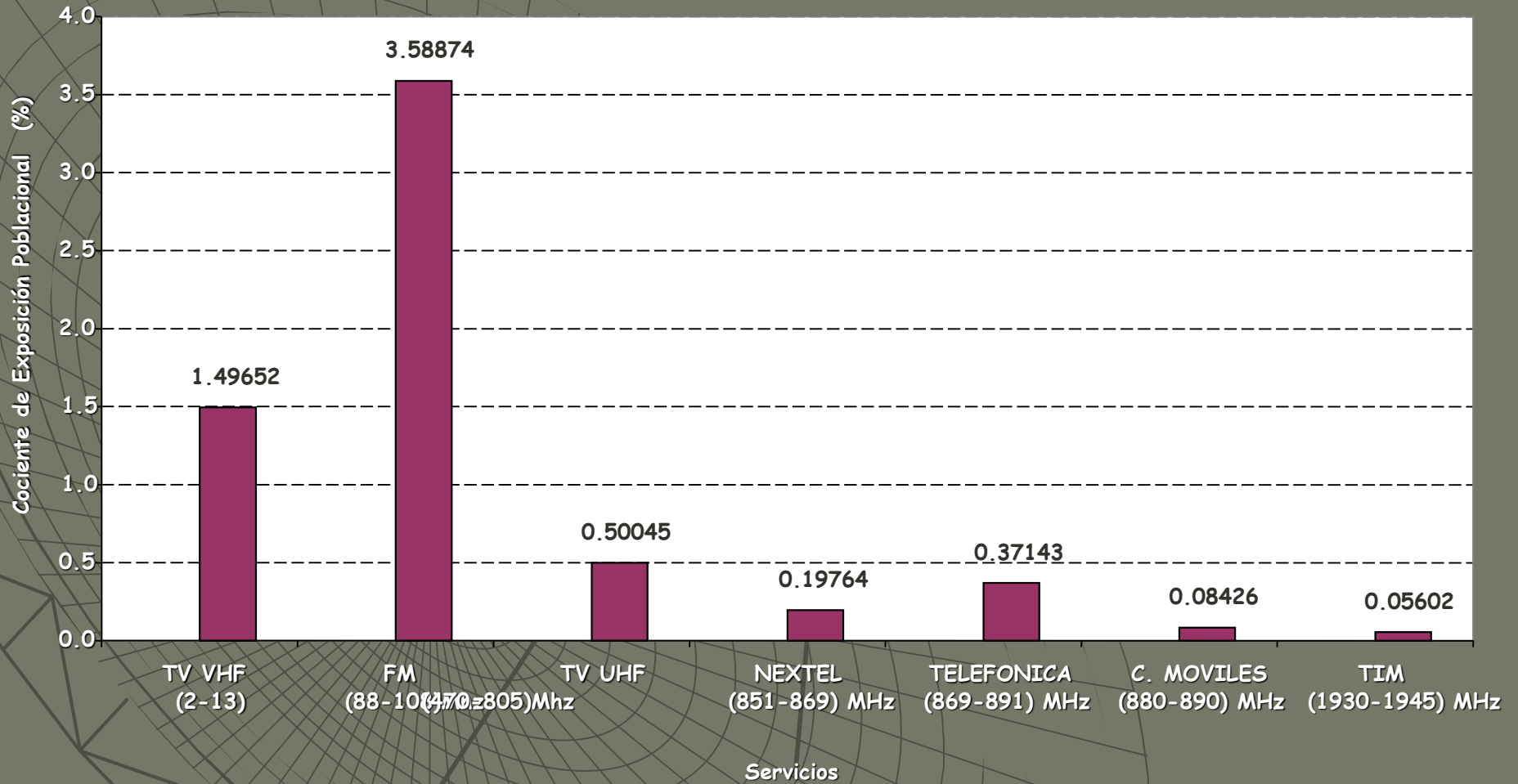
Valores del coeficiente de Exposición Maximo en la EB Cerro Camacho



# Comportamiento del Cociente de Exposición Poblacional para distancias mayores a 20 m



# Cociente de Exposición Poblacional Máximo por Servicios





## **IV.2 EVALUACIÓN DE TELEFONOS MÓVILES**





<b>MARCA</b>	<b>MOD.</b>	<b>SAR (W/kg)</b>	<b>COG. EXP. (%)</b>
MOTOROLA	C332T	1,58	79,0
MOTOROLA	C333	1,58	79,0
MOTOROLA	C331	1,51	75,5
ERICSSON	T28z	1,49	74,5
KYOCERA	SE44	1,49	74,5
SONY	T206	1,48	74,0
ERICSSON			
MOTOROLA	T182c	1,47	73,5
SAMSUNG	SCH- A655	1,47	73,5
AUDIOVOX	CDM- 9100	1,461	73,5
MOTOROLA	i305e H62XAH6 RR1AN	1,46	73,0

## IV. 3 IMPACTO VISUAL

- El impacto visual es el grado de discordancia que provoca un elemento con respecto al paisaje natural o urbano, por lo tanto la solución del impacto visual es integrar el elemento al entorno lo mejor posible.
- En el caso de los sistemas de telefonía móvil los principales elementos que provocan impacto visual son las casetas y las torres.
- La integración de futuras instalaciones estará condicionada por la calidad del servicio, por la tecnología y soluciones del mercado disponibles en el momento, y por la zona (clase de suelo) en la que se encuentre ubicada la infraestructura.

# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE UBICACIÓN

Aprovechamiento de estructuras existentes para la ubicación de las estaciones bases



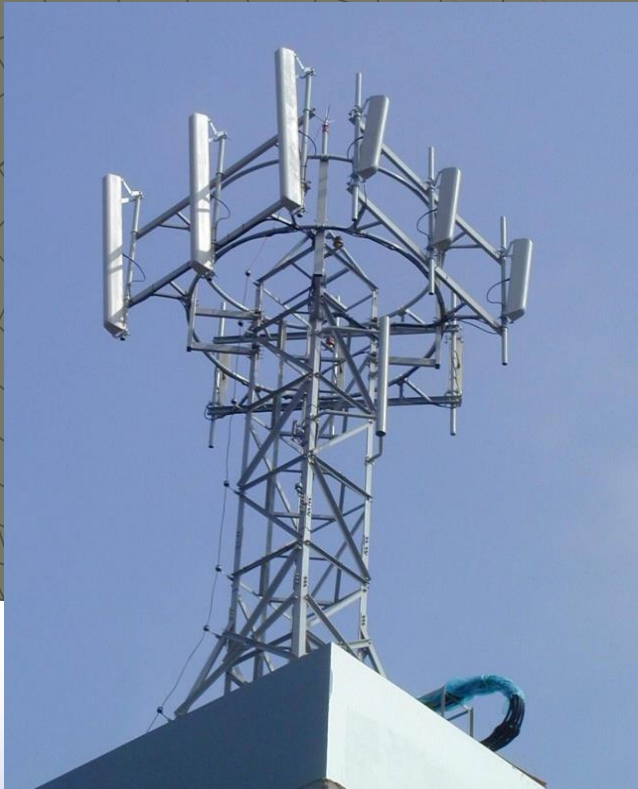
# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INSTALACIÓN



Las antenas se colocarán lo más cerca posible del mástil eliminando elementos de unión entre mástil y antenas de grandes dimensiones.

# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE INSTALACIÓN

Priorizar la utilización de sistemas de antenas con diversidad de polarización



Estación base con antena con diversidad de espacio en el Perú

Diversidad polarización de antena

# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE ADECUACIÓN- INTEGRACIÓN- MIMETIZACIÓN

Reducción del impacto visual provocado por las casetas mediante recubrimiento con materiales que producen máxima integración al entorno.



# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE ADECUACIÓN- INTEGRACIÓN- UTILIZACIÓN DE RADOMOS





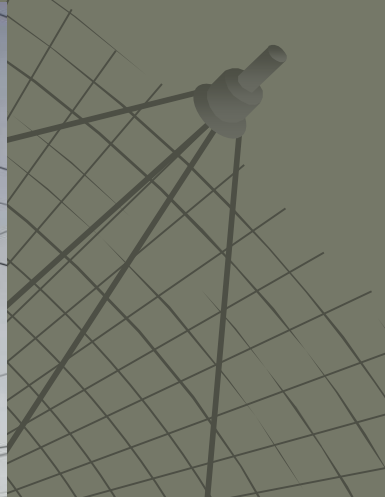
# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE ADECUACIÓN- INTEGRACIÓN- MIMETIZACIÓN

Acabado en pintura simulando color y/o estructuras el entorno en el que se encuentren.



# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE ADECUACIÓN- INTEGRACIÓN- MIMETIZACIÓN

Comparación de estaciones con y sin mimetización en Ciudad de Guatemala



# V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las Recomendaciones ICNIRP para la exposición a Radiaciones No Ionizantes son aceptadas por la OMS, OIT y UIT. Asimismo son implementadas en muchos países en el mundo entero como sus estándares. El Perú después de un proceso de acuerdo a la normatividad para estándares y límites máximos permisibles de ha aceptado dichas Recomendaciones como Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos permisibles de las Actividades de Telecomunicaciones .
- Del diagnóstico nacional se encuentra que la gran mayoría de los valores medidos cumplen con las recomendaciones ICNIRP para exposición poblacional. De un total de 174 puntos de medición solamente 9 puntos en el Morro Solar sobrepasan los LMP, lo que equivale al 5,2 %.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

• Los valores de campo eléctrico máximo producidos por los servicios móviles son relativamente bajos, en el orden de 1,5 % de las recomendaciones ICNIRP. Estos valores son mucho menores que los valores máximos encontrados para los servicios de radio y TV y son coherentes con los valores medidos a nivel internacional como en el caso de Bélgica, España e Inglaterra.

• En lo que se refiere a la distribución espacial la ciudad con los niveles mayores tanto en intensidad de campo eléctrico como en exposición poblacional es la ciudad de Lima en el distrito de Chorrillos en el Morro Solar, en el cual se pueden encontrar puntos que sobrepasan los LMP para exposición poblacional recomendados por el ICNIRP, seguida por la ciudad del Cuzco en el cerro Picchu donde se encuentran puntos que llegan hasta casi 60 % de los LMP de exposición poblacional.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

•A la luz del conocimiento actual, la evaluación del riesgo de las estaciones base de comunicaciones móviles, tomando en cuenta las investigaciones de los efectos realizados por el Proyecto Internacional CEM de la OMS y las mediciones realizadas por diversos países a nivel mundial da como resultado que el riesgo es no significativo; sin embargo con respecto a los teléfonos móviles es necesario hacer un seguimiento muy cercano de los estudios que se vienen realizando a nivel mundial especialmente aquellos realizados en el marco del Proyecto Internacional Campos Electromagnéticos y aplicar políticas de precaución

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Adicionalmente al problema de la percepción de las RNI, la instalación de las estaciones bases implica otros impactos ambientales, que deben ser tomados en cuenta, como son el impacto visual, sobrepeso en la estructura del inmueble, y otros. En este sentido se recomienda hacer co-ubicación de las estaciones de los servicios móviles, ya que no se desmejora el cumplimiento de las normas ICNIRP, pero sí se mejorarían algunos aspectos del impacto ambiental.
- En términos generales el problema de las radiaciones no-ionizantes de las telecomunicaciones en el Perú, básicamente es un problema de percepción de riesgo.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ◆ Para el manejo de la alarma social se recomienda mantener una campaña masiva de difusión del tema de las RNI con el objetivo de evitar las falsas percepciones de riesgo, aplicar políticas de precaución coherentes con la probabilidad y magnitud del posible daño.
- ◆ Finalmente se recomienda la formación de un grupo interdisciplinario de expertos en RNI que puedan emitir opinión confiable y asesorar al público en general y al gobierno



**¡MUCHAS GRACIAS!**

[vcruzor@gmail.com](mailto:vcruzor@gmail.com)