



**ENACOM**

Ente Nacional de Comunicaciones

**SISTEMA NACIONAL DE COMPROBACION  
TECNICA DE EMISIONES  
(S.N.C.T.E)**

**CENTRO DE COMPROBACIÓN TÉCNICA DE  
EMISIONES COMODORO RIVADAVIA**

**ENTE NACIONAL DE  
COMUNICACIONES**

**Comodoro Rivadavia - Año: 2019**

Es un ente autárquico y descentralizado, que funciona en el ámbito del Ministerio de Modernización del Estado.

## **OBJETIVO**

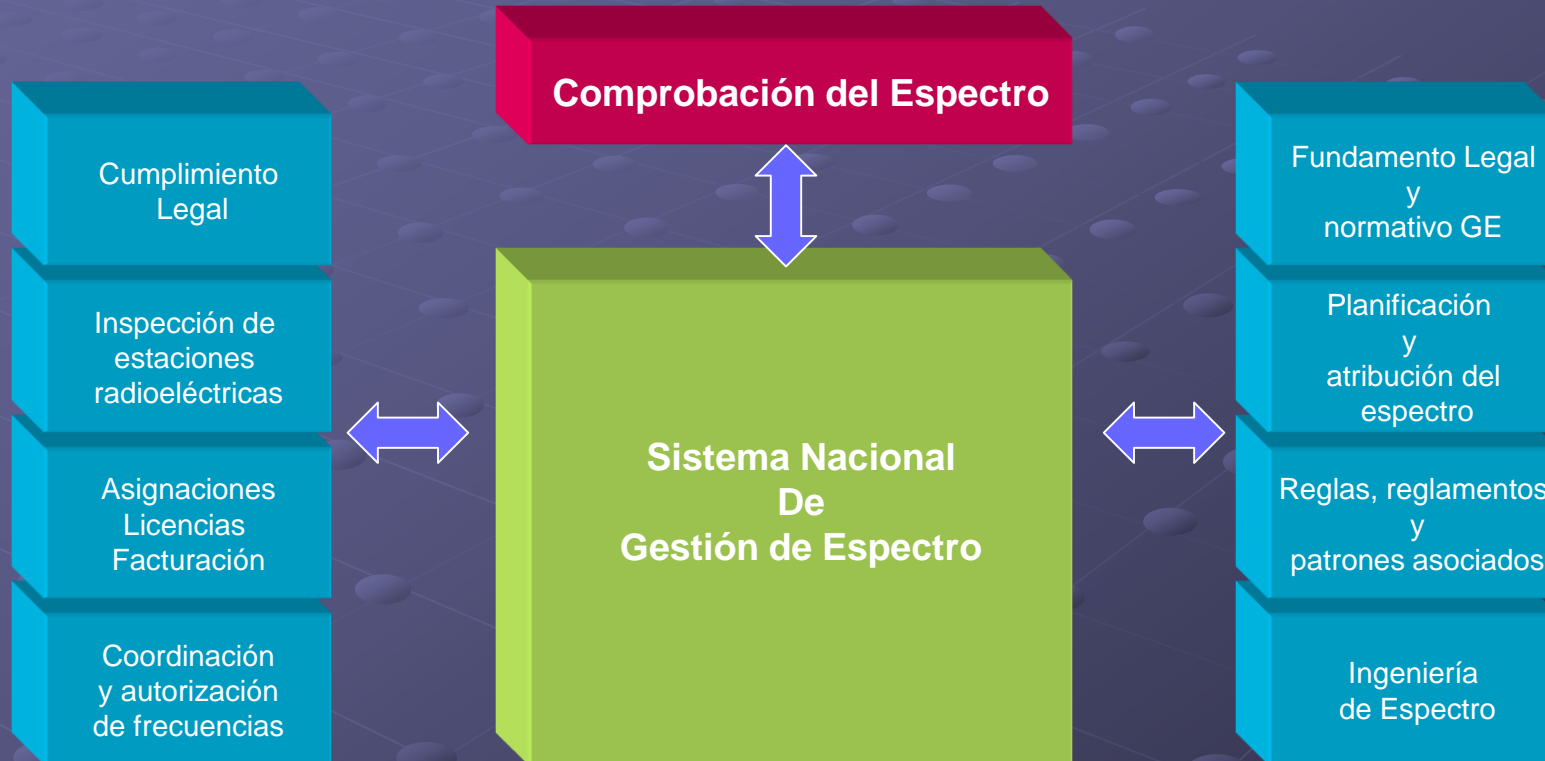
Conducir el proceso de convergencia tecnológica, creando condiciones estables de mercado para garantizar el acceso de todos los argentinos a los servicios de telecomunicaciones.

Gestión, Administración y Control del Espectro Radioeléctrico, y sistemas de Telecomunicaciones de la Nación Argentina

## REPRESENTACION SIMPLIFICADA DE LA GESTION DEL ESPECTRO



## COMPROBACION TECNICA Y GESTION DE ESPECTRO





## I. TERMINOS Y DEFINICIONES

### Comprobación Técnica de Emisiones

Conjunto de actividades

- 1) Radiomonitoring
- 2) Fiscalización.
- 3) Inspección in situ.
- 4) Radiolocalización.
- 5) Detección interferencias.

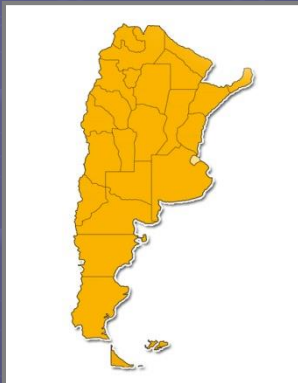
Objetivo: Comprobar el cumplimiento de los aspectos técnicos, operativos y reglamentarios de cada estación Radioeléctrica o Radiodifusión

### Sistema Nacional de Comprobación Técnica de Emisiones

Comprende el conjunto de instalaciones, fijas, unidades móviles de mediciones, equipos portátiles, afectados a un sistema de comprobación de emisiones para el monitoreo del espectro radioeléctrico.

## II .ANTECEDENTES


En materia de  
Comprobación Técnica  
de Emisiones



Actuación →

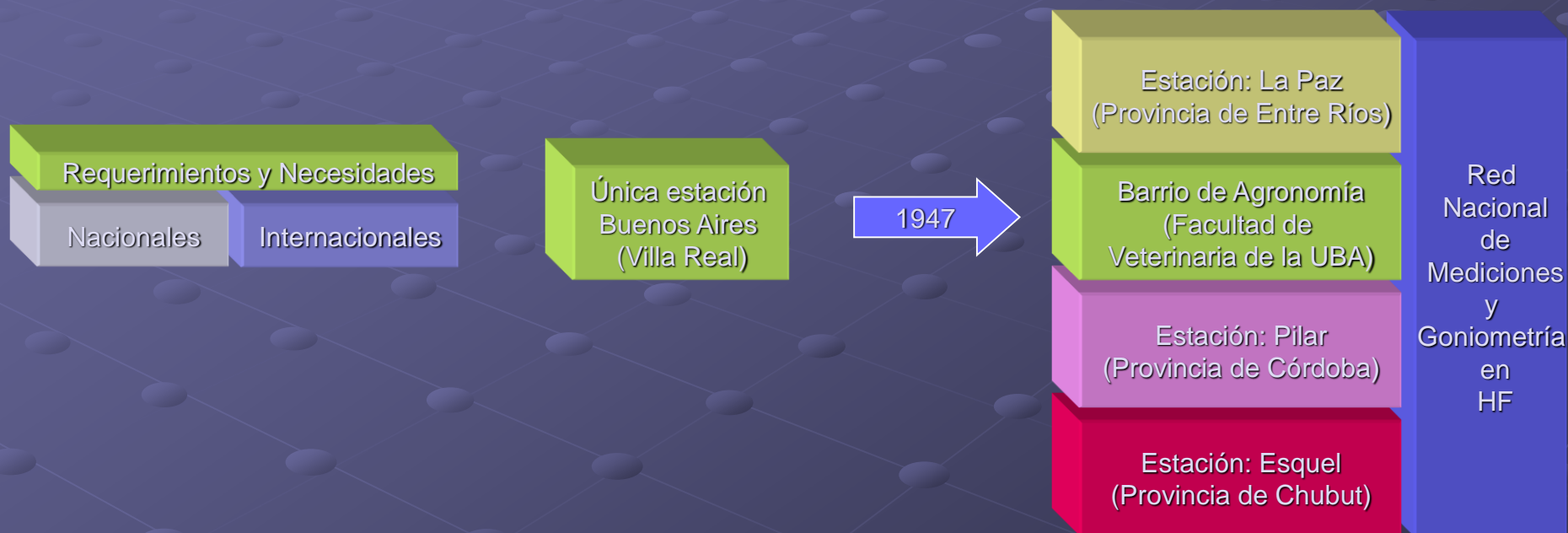


País Referente del cono Sur

Requerimientos 

Administraciones  
Extranjeras

## II. ANTECEDENTES



## II. ANTECEDENTES

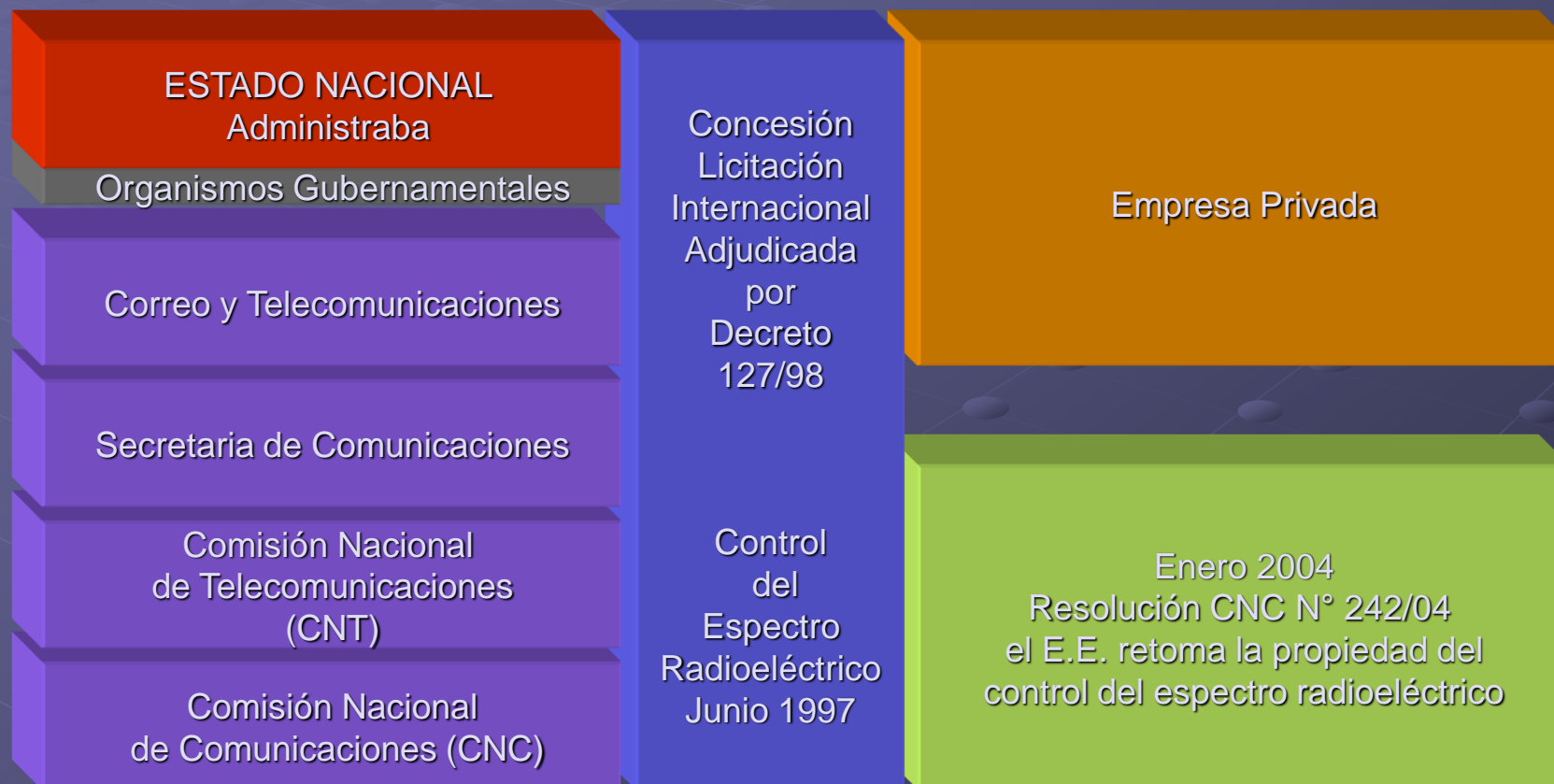
### ANTIGUO ESQUEMA DEL SISTEMA NACIONAL DE COMPROBACIÓN



Equipamiento para monitoreo del espectro instalado en la década del `70 en la estación de control de Pilar, provincia de Córdoba.

Sistemas operados manualmente sin auxilio de sistemas electrónicos y de las nuevas tecnologías digitalizadas.

## II. ANTECEDENTES





## II. ANTECEDENTES

**ESTADO NACIONAL**  
Retoma el control del Espectro  
Radioeléctrico  
Organismos Gubernamentales

Comisión Nacional  
de Comunicaciones (CNC)

Autoridad Federal  
de Tecnologías de la Información  
y las Comunicaciones (AFTIC)

Ente Nacional de Comunicaciones  
(ENACOM)  
Radiodifusión + Radioeléctrico

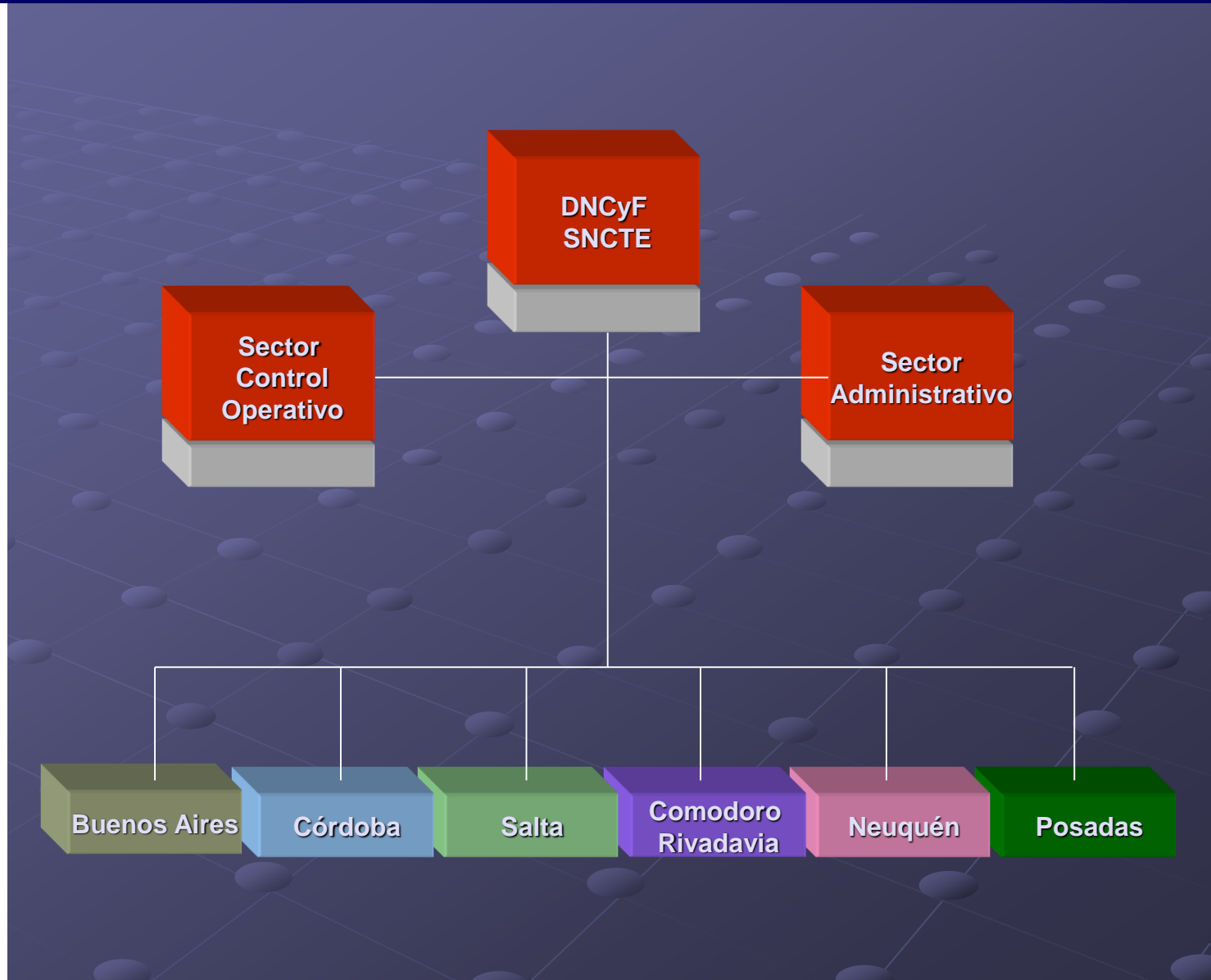
2016 – hasta hoy



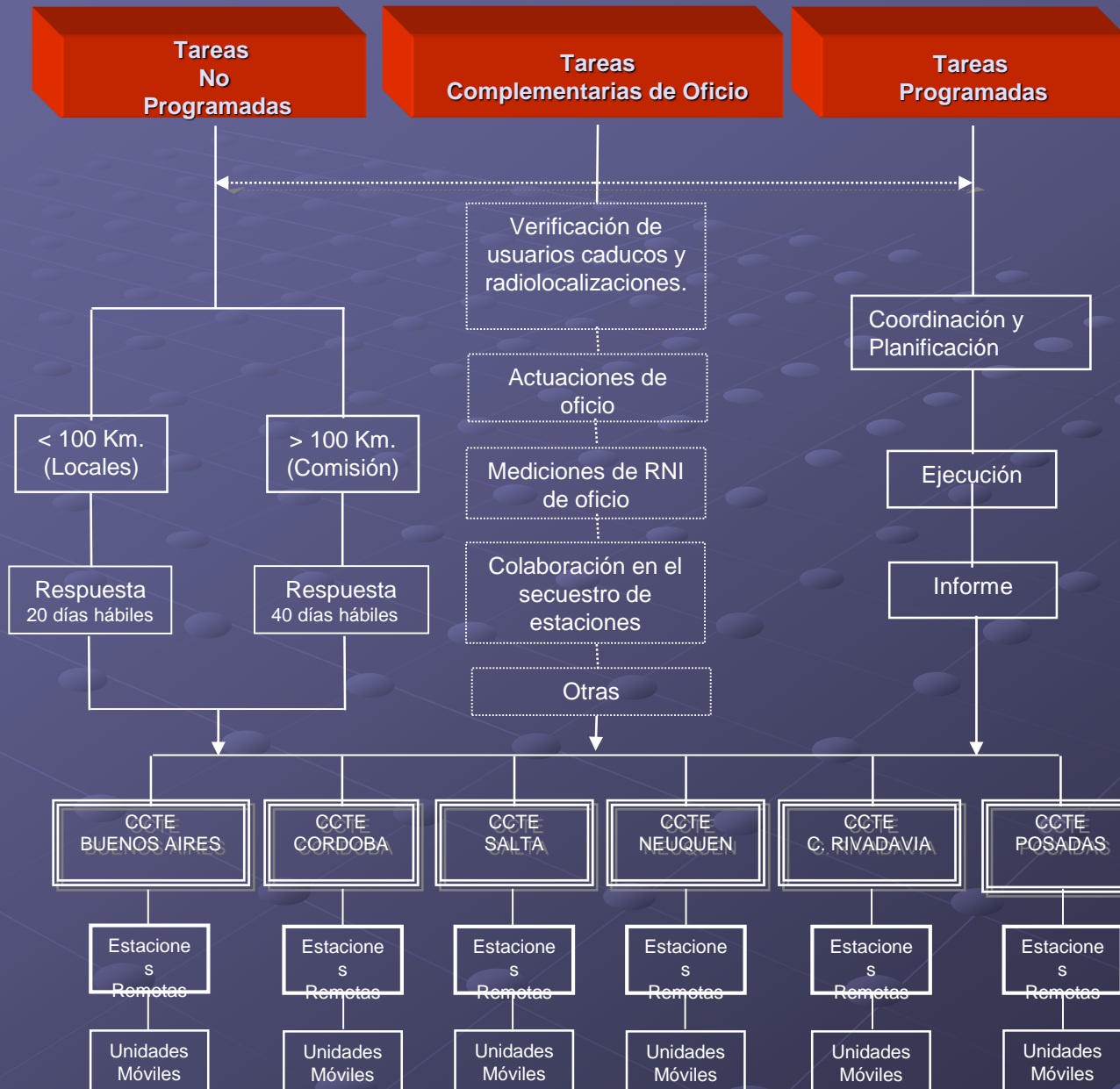
### III. ACTUAL SISTEMA NACIONAL DE COMPROBACION DE EMISIONES



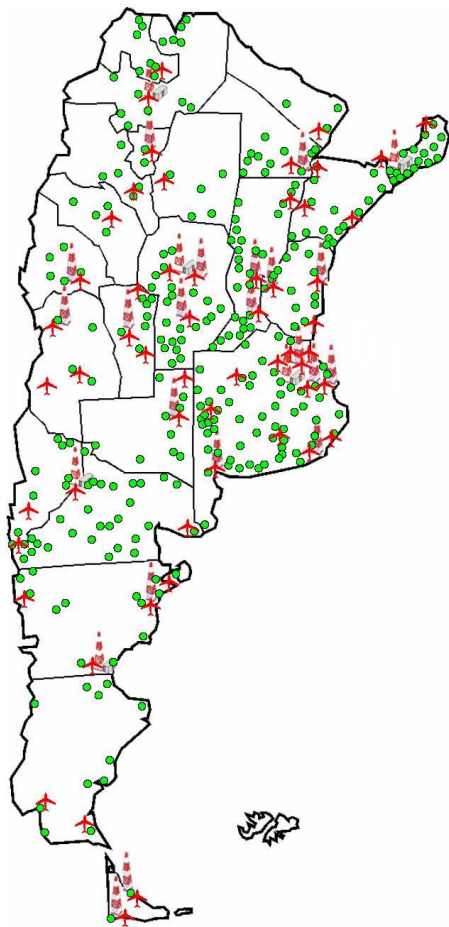
# III. ACTUAL SISTEMA NACIONAL DE COMPROBACION DE EMISIONES



# IV. ACTIVIDADES DEL S.N.C.T.E.

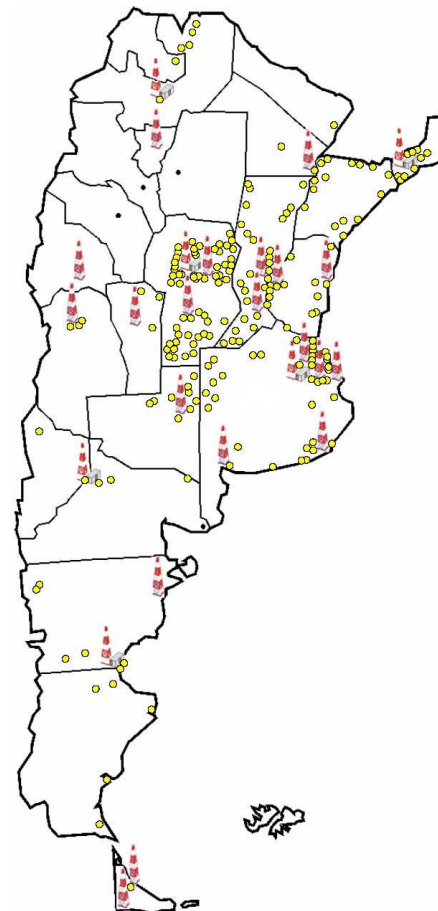


# IV. ACTIVIDADES DEL S.N.C.T.E.



S.N.C.T.E.	
INTERVENCIONES AÑO 2007	
Referencias:	
	Centros de Comprobación (6)
	Estaciones Remotas (20)
	Tareas Programadas.
	Servicio Móvil Aeronáutico.

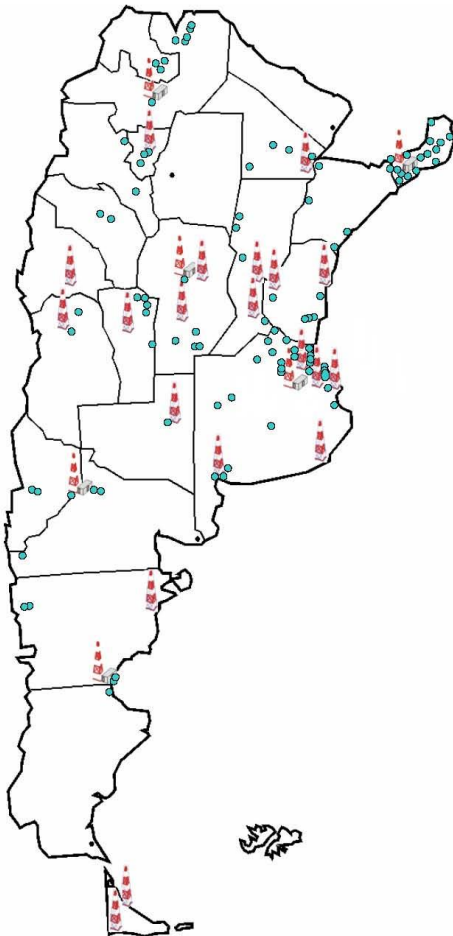
**Tareas Programadas:** Comprobación técnica de Servicios y Sistemas en todo el espectro radioeléctrico.



S.N.C.T.E.	
INTERVENCIONES AÑO 2007	
Referencias:	
	Centros de Comprobación (6)
	Estaciones Remotas (20)
	Tareas Complementarias.

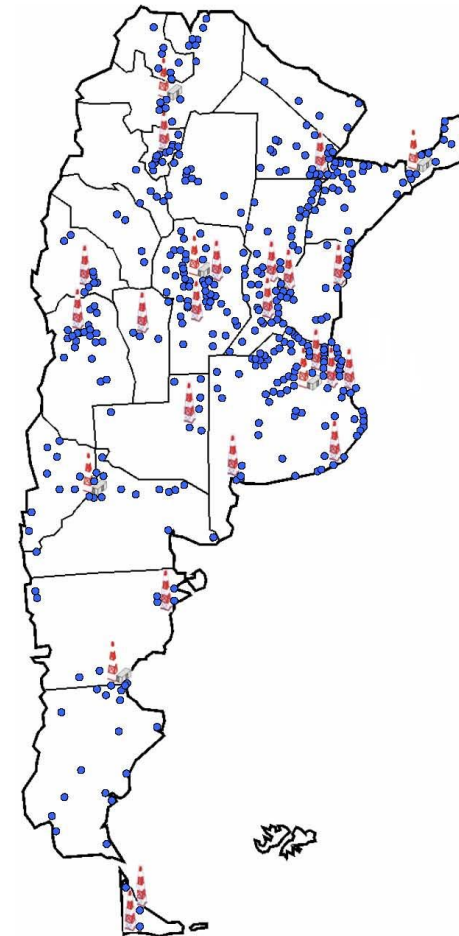
**Tareas Complementarias:** Verificación de actividad de usuarios caducos, radiolocalizaciones, y tareas de oficio.

# IV. ACTIVIDADES DEL S.N.C.T.E.



S.N.C.T.E. INTERVENCIONES AÑO 2007	
Referencias:	
	Centros de Comprobación (6)
	Estaciones Remotas (20)
	Mediciones de R.N.I.

**Mediciones de Radiaciones Electro Magnéticas no Ionizantes:** Mediciones de R.N.I. realizadas en Tareas Programadas, Tareas No Programadas y Tareas de Oficio.



S.N.C.T.E. INTERVENCIONES AÑO 2007	
Referencias:	
	Centros de Comprobación (6)
	Estaciones Remotas (20)
	Tareas No Programadas.

**Tareas No Programadas:** Inspecciones técnicas y resolución de interferencias perjudiciales.



## IV. ACTIVIDADES DEL S.N.C.T.E.

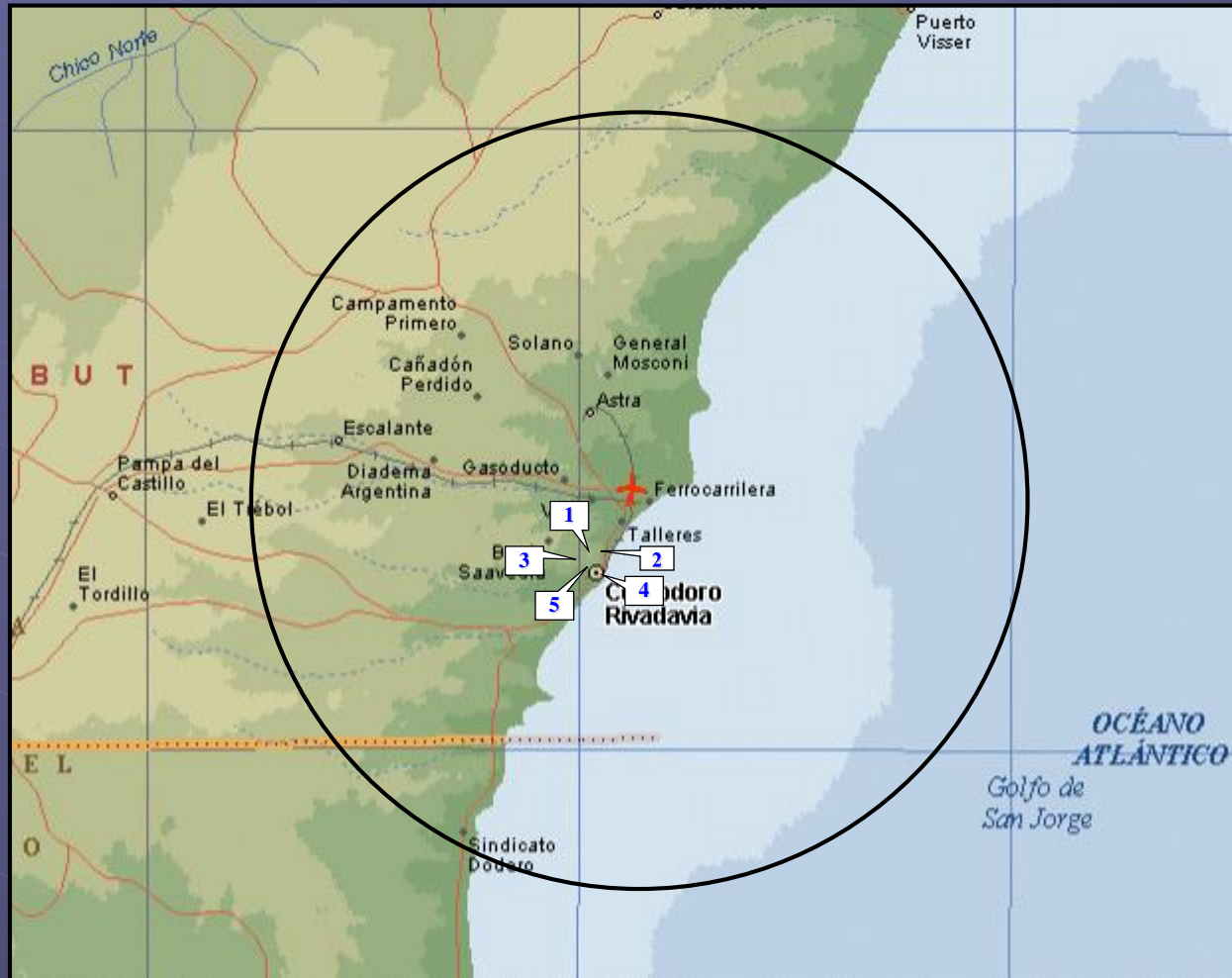
### DETECCION DE EMISIONES RADIOELECTRICAS

DENOMINACION BANDA DE FRECUENCIAS	EXTREMOS DE BANDA	EJEMPLOS
<b>HF</b>	9 KHz.- 30 MHz.	AM – TCHF – PCHF – POE - AM ONDA CORTA – RADIO AFICIONADOS – REMISES – TAXIS (BANDA CIUDADANA)
<b>VHF</b>	30 MHz. – 300 MHz.	FM – SMA y SRNA – TPRS – ALARMAS – REMISES – AFICIONADOS – TRANSMISIONES DE DATOS – MONOCANALES TELEFONICOS – ESTACIONES REPETIDORAS – TELEVISION ABIERTA BANDA I – II (RADIODIFUSIÓN)
<b>UHF</b>	300 MHz. – 3000 MHz.	TV DIGITAL TERRESTRE – SISTEMAS DE TELEVISIÓN CODIFICADA (STVC) – CELULARES – INTERNET INALAMBRICA – ENLACES DE MICROONDAS – WI-FI, SISTEMAS DE TELEMETRIA Y TELECONTROL -

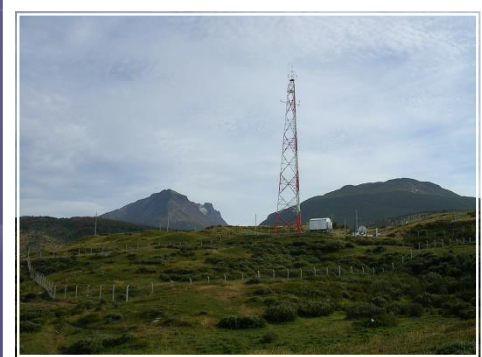
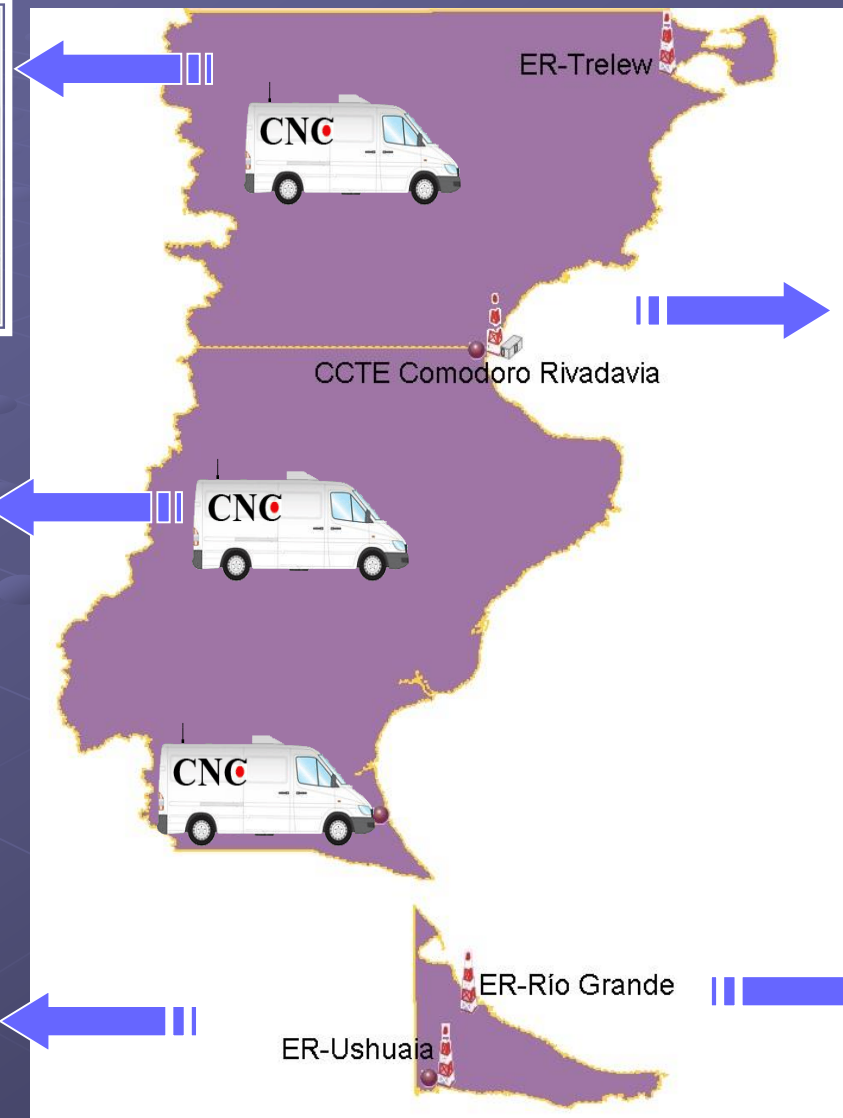


## IV. ACTIVIDADES DEL S.N.C.T.E.

### DETECCION DE EMISIONES AJENAS AL SMA/SRNA



# V. COBERTURA REGIONAL DE LOS CENTROS DE COMPROBACION (COMODORO RIVADAVIA)

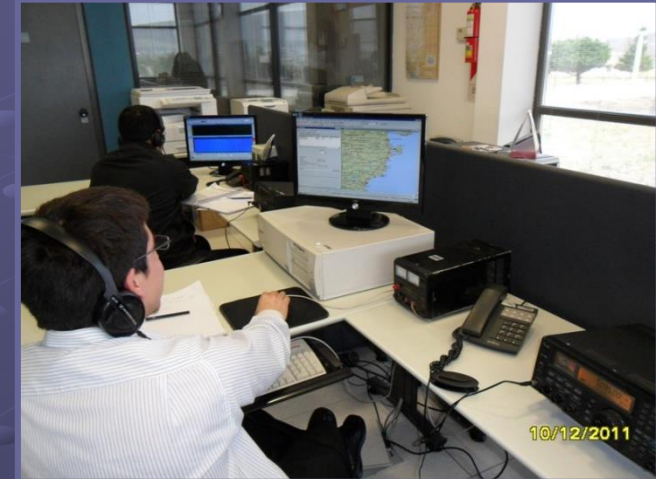
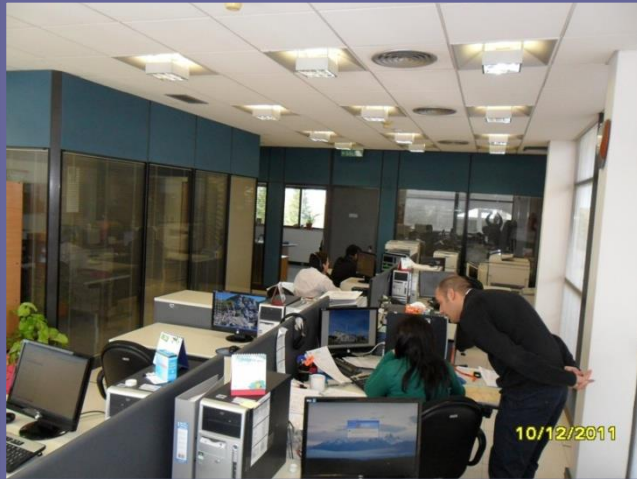


# VI. CENTRO DE COMPROBACION (COMODORO RIVADAVIA)

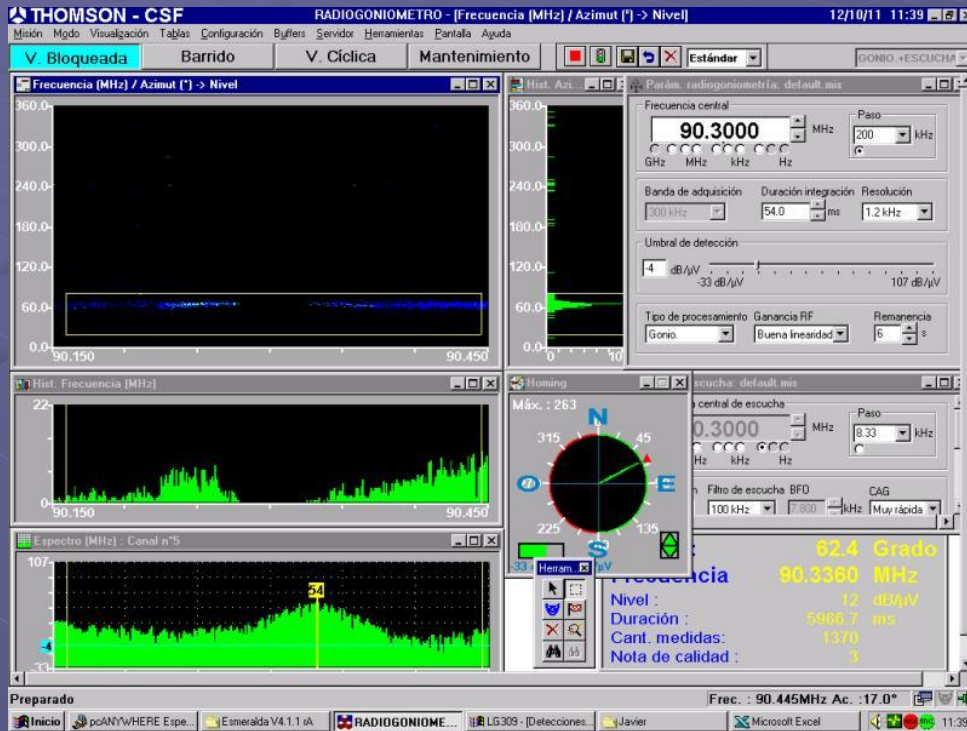




# VI. CENTRO DE COMPROBACION (COMODORO RIVADAVIA)

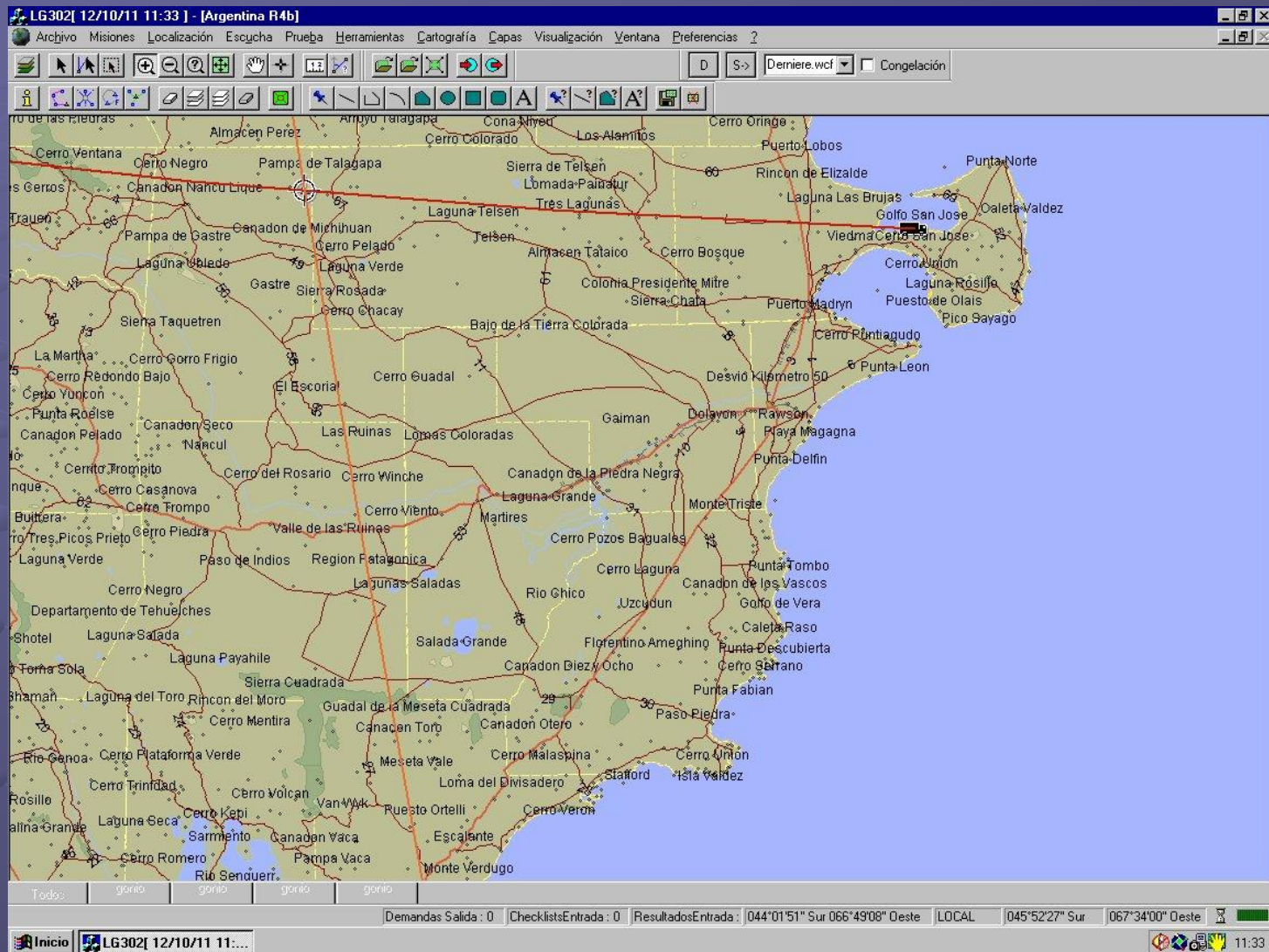


# VI. CENTRO DE COMPROBACION (COMODORO RIVADAVIA)





# VI. CENTRO DE COMPROBACION (COMODORO RIVADAVIA)





## VI. ESTACION REMOTA RIO GRANDE

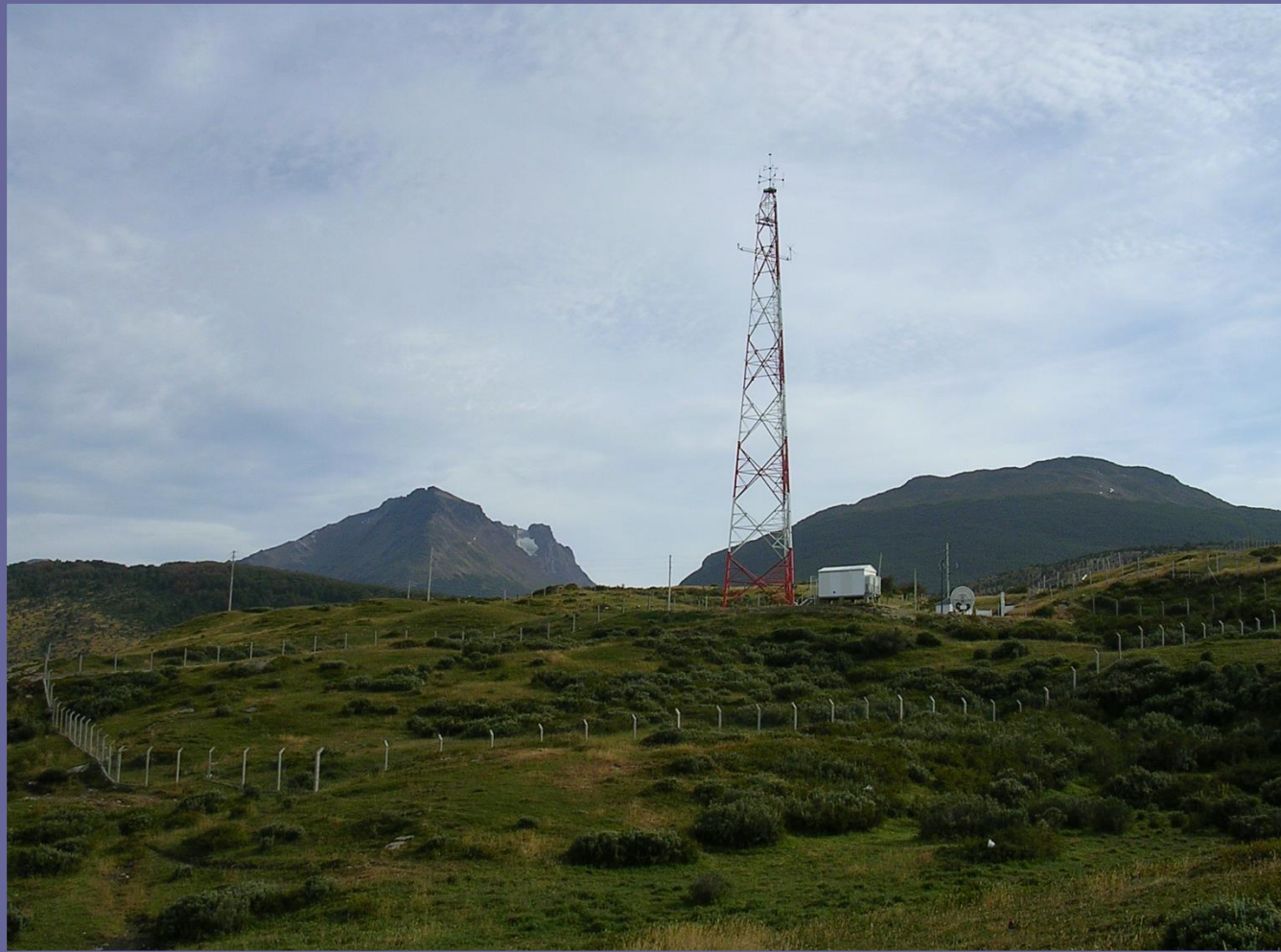


## VI. ESTACION REMOTA TRELEW





## VI. ESTACION REMOTA USHUAIA



# VI. COMISIONES EN LA ZONA DE INFLUENCIA

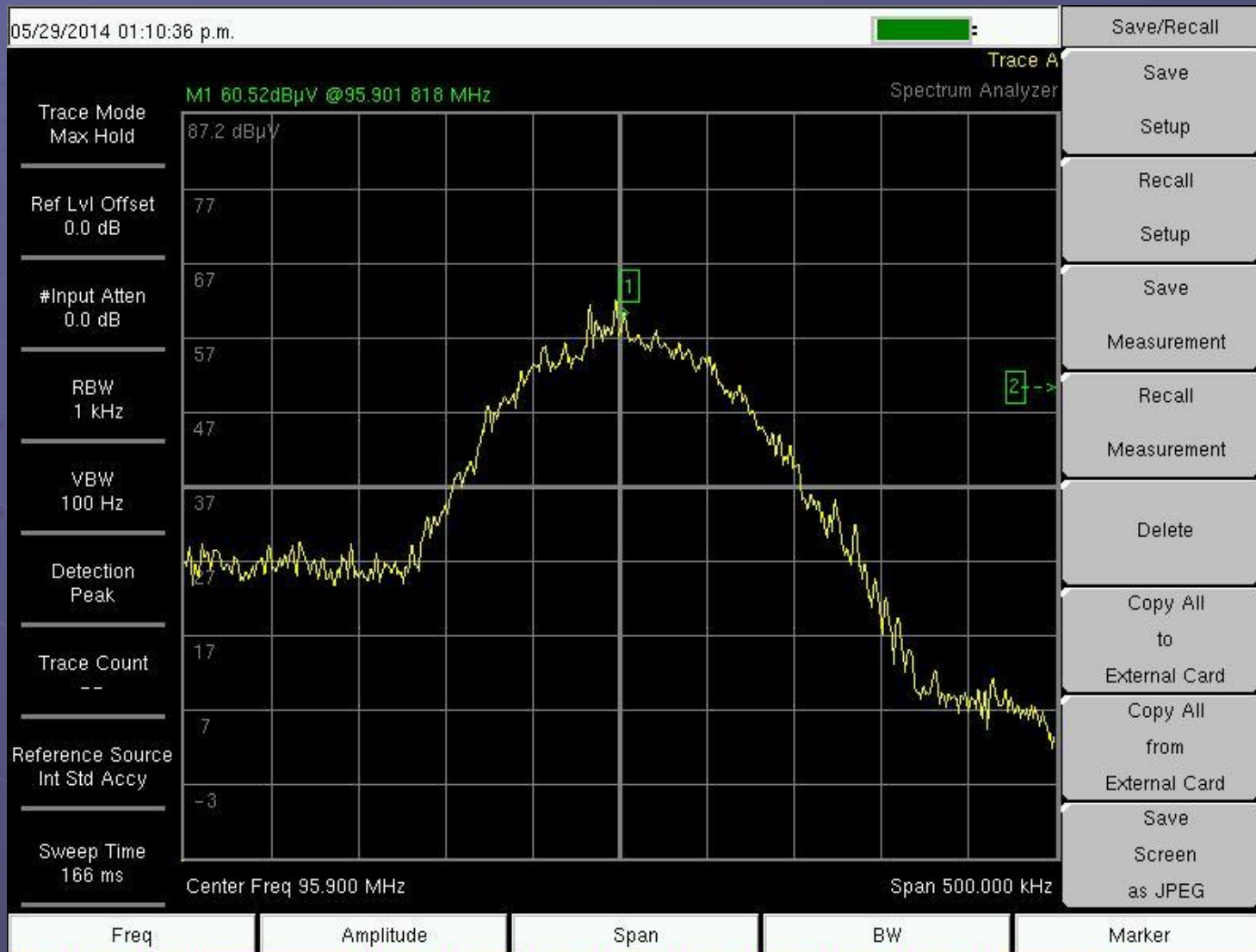




# VI. COMISIONES EN LA ZONA DE INFLUENCIA

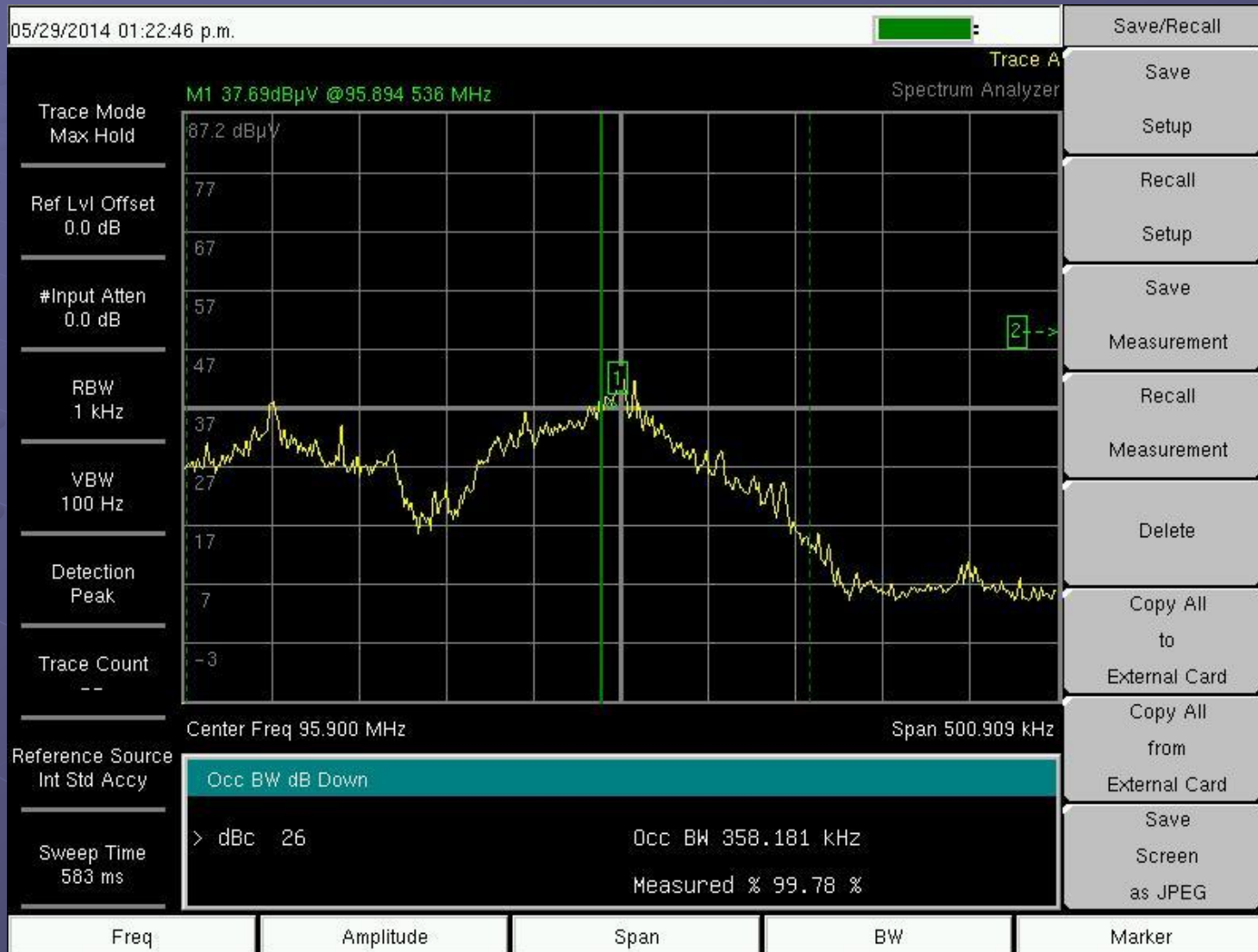


# VII. ANALISIS DE SEÑALES



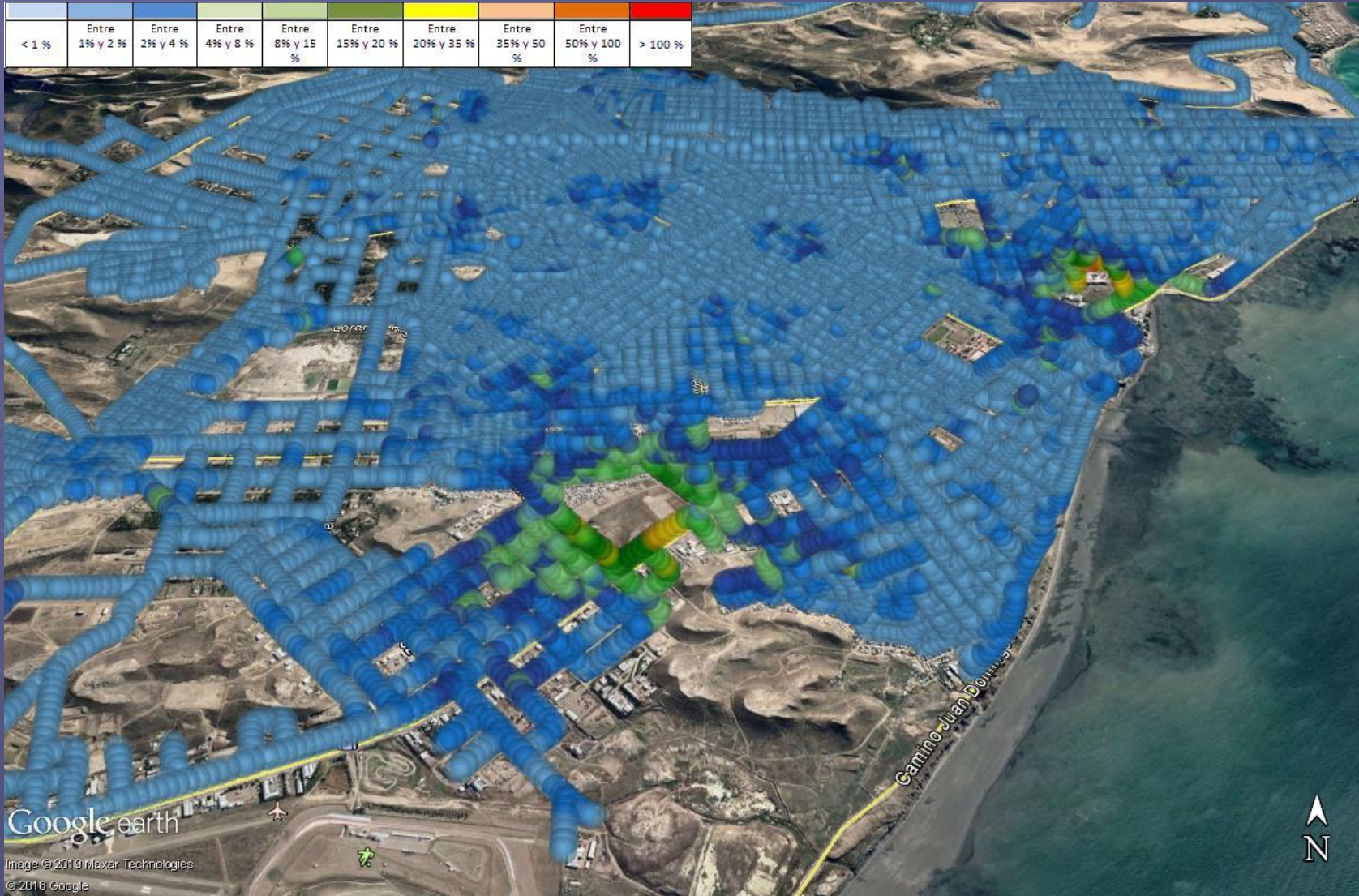


# VII. ANALISIS DE SEÑALES



# VIII. MAPA DE RADIACIONES NO IONIZANTES - SEGÚN ITU – T - K 113

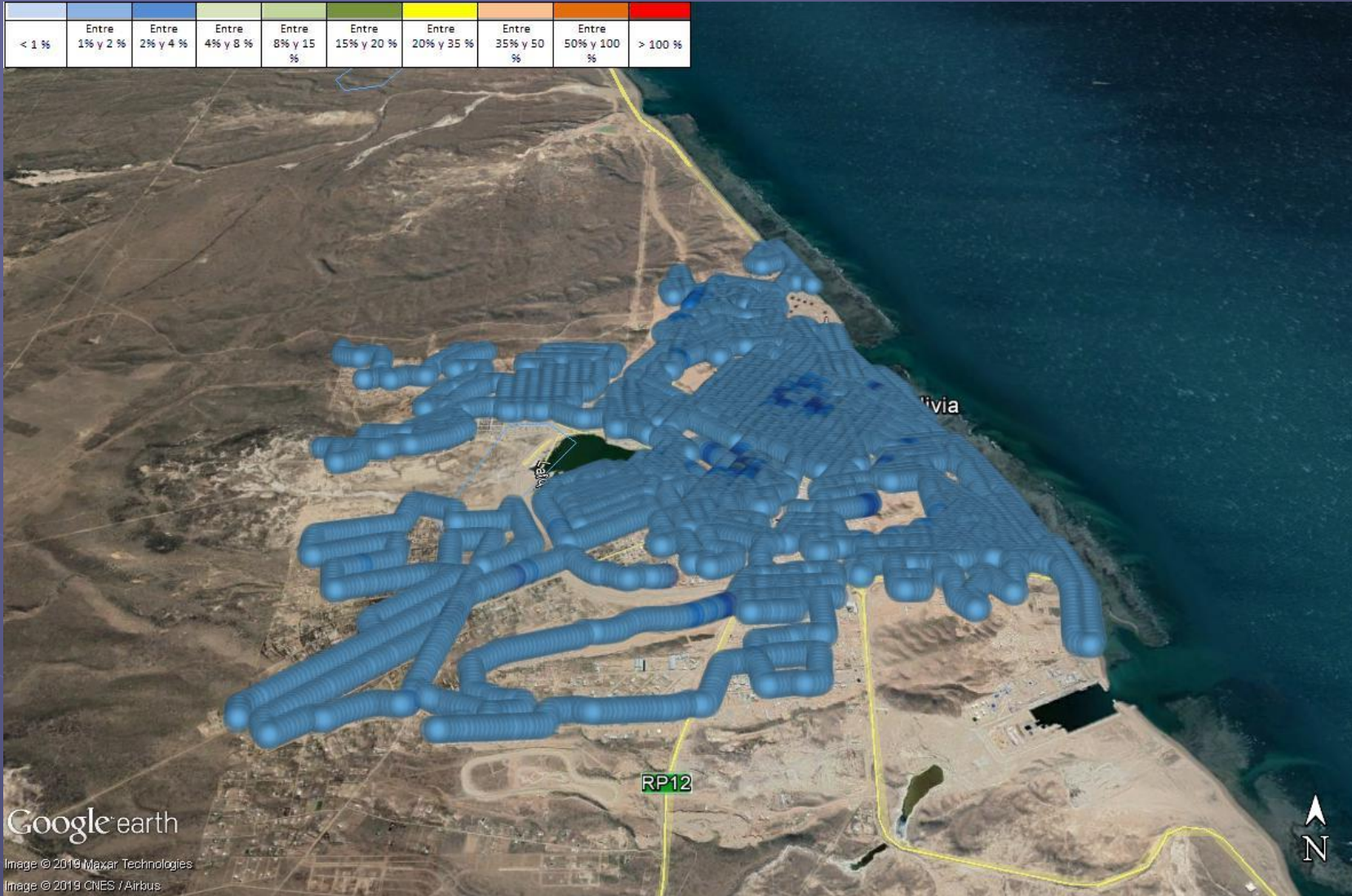
< 1 %	Entre 1% y 2 %	Entre 2% y 4 %	Entre 4% y 8 %	Entre 8% y 15 %	Entre 15% y 20 %	Entre 20% y 35 %	Entre 35% y 50 %	Entre 50% y 100 %	> 100 %
-------	----------------	----------------	----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	---------





# VIII. MAPA DE RADIACIONES NO IONIZANTES - SEGÚN ITU – T - K 113

< 1 %	Entre 1% y 2 %	Entre 2% y 4 %	Entre 4% y 8 %	Entre 8% y 15 %	Entre 15% y 20 %	Entre 20% y 35 %	Entre 35% y 50 %	Entre 50% y 100 %	> 100 %
-------	----------------	----------------	----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	---------



Google earth

Image © 2019 Maxar Technologies

Image © 2019 CNES / Airbus





**ENACOM**

Ente Nacional de Comunicaciones

**Muchas Gracias por su atención**

## **CENTROS DE COMPROBACIÓN TÉCNICA DE EMISIONES**

Ing. Alberto Agustín CALVETTI

Jefe Centro de Comprobación Técnica de Emisiones Comodoro  
Rivadavia Comisión Nacional de Comunicaciones

áreas operativas: Chubut – Santa Cruz y Tierra del Fuego

[acalveti@enacom.gob.ar](mailto:acalveti@enacom.gob.ar)

**Comodoro Rivadavia - Año: 2019**



5ª JORNADA  
DE ELECTRÓNICA  
FI - UNPSJB

DEPARTAMENTO  
DE INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNPSJB

# “Evolución de los Sistemas de Telefonía Móvil Celular”



Ing. José Isidoro Gallardo

Comunicaciones II-Dto.Ing.Electrónica

Fac.Ingeniería- UNPSJB

Cro. Rivadavia, 29/11/2019

# **- Evolución de los Sistemas de Telefonía Móvil Celular**

## **AGENDA**

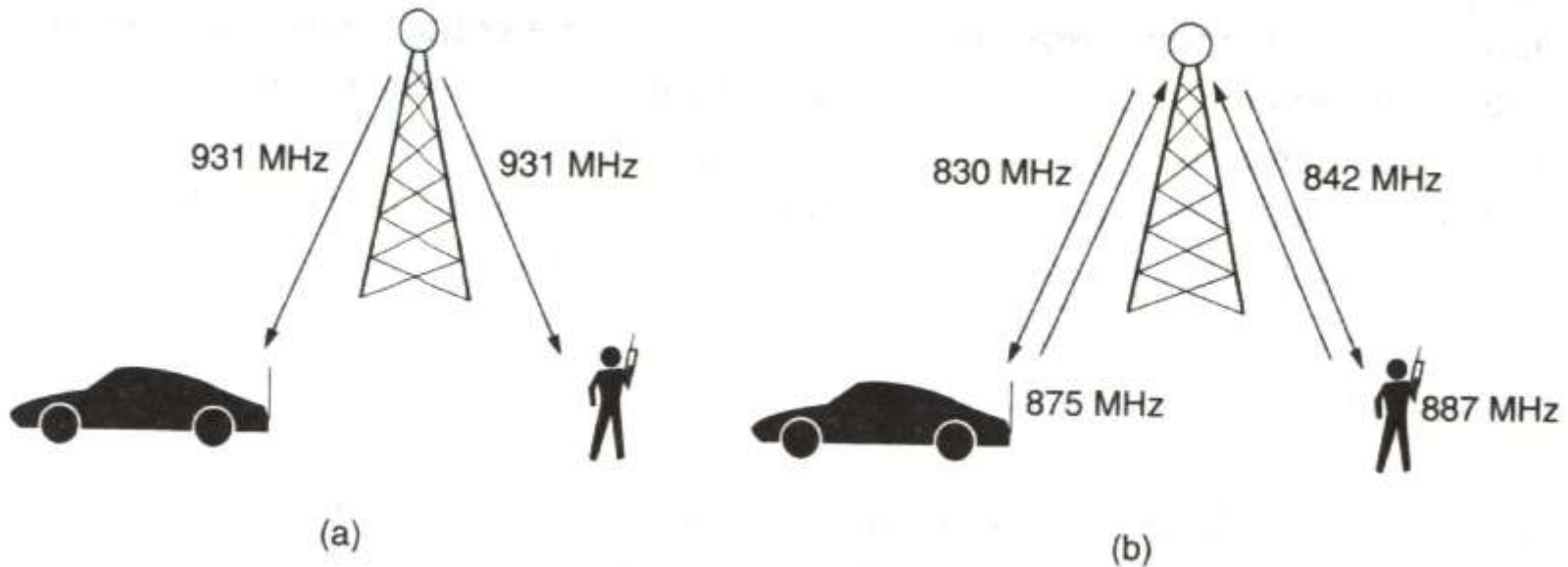
---

- 1. Introducción a sistemas de telefonía móvil.  
Antecedentes. Bell. IMTS. DynaTAC.**
- 2. Sistemas de telefonía móvil celular. Celdas y estaciones bases.**
- 3. Sistema Avanzado de Telefonía Móvil: AMPS.**
- 4. Sistemas Celulares Digitales 2G: TDMA/DAMPS, CDMA y GSM.**
- 5. Sistemas Celulares Digitales 3G: UMTS, UWC y CDMA2000.**
- 6. Sistemas Celulares Digitales 4G: LTE y WiMAX.**
- 7. Sistemas Celulares Digitales 5G.**
- 8. Estadísticas telefonía móvil global.**





# 1. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL



**Fig. 1:** Sistemas de aviso van en un sentido (b) Teléfonos móviles son bidireccionales.

# 1. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL: Antecedentes

## 1.1. Teléfonos Móviles Analógicos: [Bell System Service](#) [1946-1960]

- ✓ **1946-** St.Louis/USA: 1<sup>er</sup> sistema teléfonos en autos, con un sólo transmisor grande y un solo canal para transmitir y recibir.
- ✓ Sistema PTT. Modulación FM. Bandas HF y VHF.

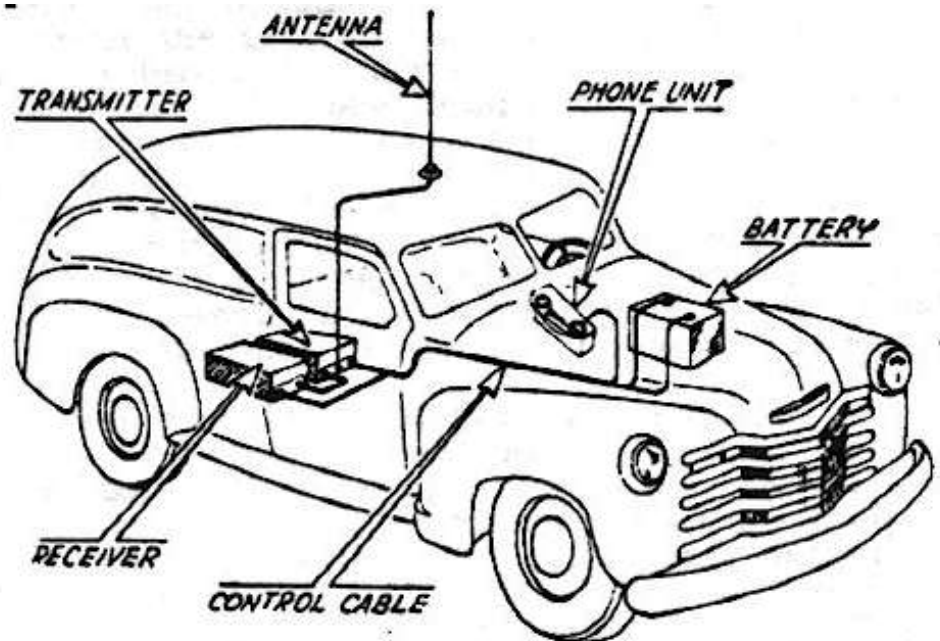


FIG. 4—Typical Mobile Installation

**Fig. 2: Phone car de Bell System Service (1946)**

# 1. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL

---

## 1.2. Teléfonos Móviles Analógicos: IMTS

‘1960: **IMTS** (*Improved Mobile Telephone System*): En servicio hasta 1985.

- ✓ Con transmisor de alta potencia (200W) en una colina, con 23 canales con 2 frecuencias (f tx y frx), entre 150 a 450 Mhz.
- ✓ Capacidad limitada. Gran separación por interferencias.



Fig. 3: IMTS-MobilePhone-in-Briefcase (1964)



# 1. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL

## 1.3. Teléfonos Móviles Analógicos: DynaTAC

'1970: DynaTAC8000x de **Motorola**, primer teléfono móvil disponible en mercado. Recibió aprobación FCC en 1.983. 1Kg. Batería para 35 min llamada.



Fig. 4: Martin Cooper de Motorola con móvil DynaTAC 8000x.(1ª llamada 1973)

## 2. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR

### 2.2. Sistemas Analógicos de Telefonía Móvil de 1G

- ✓ Desde la tecnología de Acceso de Radio (Interfaz de aire), constituyen ejemplos de sistemas de 1ª Generación: **1G**.
- ✓ Proveen tx Vocal Analógica basada en FDMA (*Frequency Division Multiple Access*) c/núcleo de red basado en TDM (*Time Division Mux*).
- ✓ Sistemas 1G no estandarizados por organismos internacionales, desplegados en países ó grupos, no pensados para uso internacional.
- ✓ 1981: **NMT 450** (*Nordic Mobile Telephony*) Ericsson (Suecia) ⇒ **1er sistema telefonía móvil celular en mundo**, UHF, modulación FM analógica. En 1986 evoluciona a **NMT 900** (MHz).
- ✓ 1982: **AMPS** (*Advanced Mobile Phone System*) de Bell Labs, 1ª red celular en USA, luego utilizada en Argentina y otros 70 países.
- ✓ 1985: **TACS** (*Total Access Comm. System*) similar a AMPS, en Reino Unido, luego España y otros 25 países, en servicio hasta 2003.
- ✓ Otros: **MCS-1** (*Mobile Celular System*) de Japón, en 800 MHz.

## 2. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR

### 2.3. Visión general de la Arquitectura Celular:

- ✓ **Celular** se refiere al hecho de que un área geográfica se divide en varias áreas de cobertura, conocidas como **Celdas** (ó células).
- ✓ **Área de cobertura** de celda depende de muchos factores:
  - ✓ Potencia de transmisión de la estación base,
  - ✓ Potencia de transmisión del terminal móvil,
  - ✓ Altura de las antenas, y obstáculos (edificios).
- ✓ **Posición de estación base:** En medio de la celda.
- ✓ Las **Frecuencias** pueden utilizarse varias veces (no en celdas vecinas).
- ✓ El terminal necesita **menos Energía** de emisión (hasta estación base, baterías más pequeñas).



**Fig. 5:** Estación base B<sup>0</sup> Fuchs

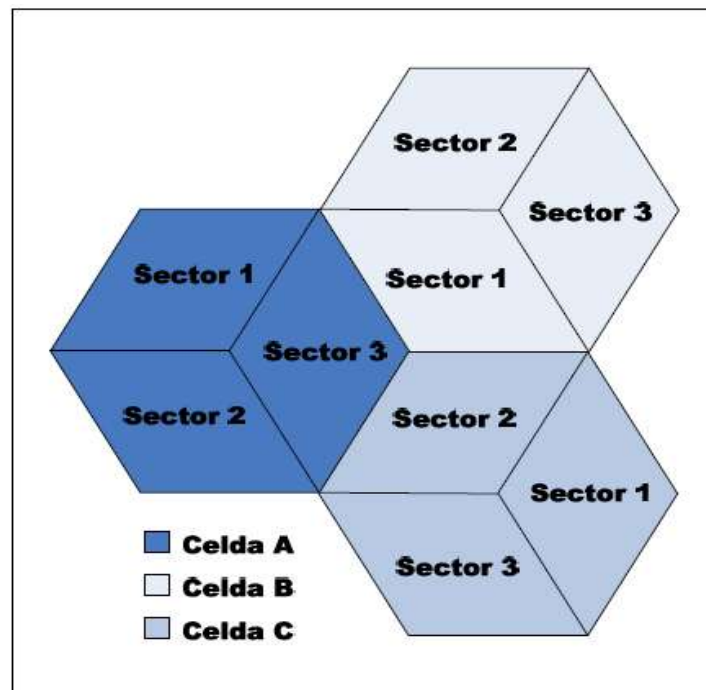


## 2. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR

### 2.3. Visión general de la Arquitectura Celular: Celdas

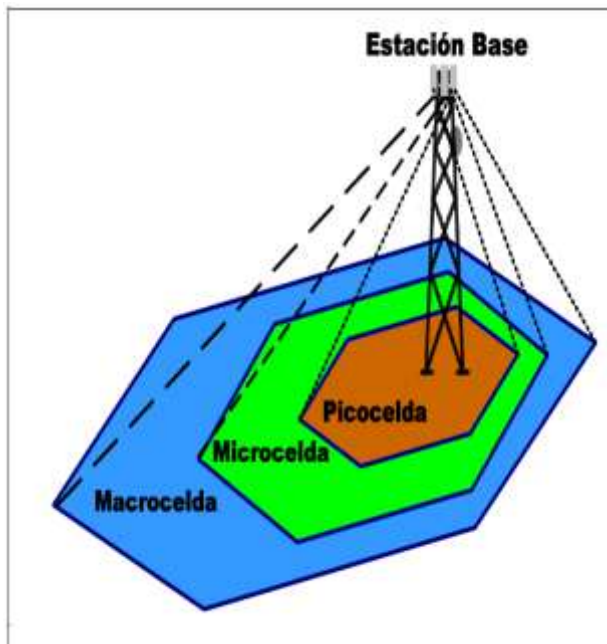
- . Celda Única, con Antena omnidireccional, provee cobertura radial.
- . Celda Sectorizada, con antenas sectoriales con haces angostos de  $120^\circ$  ó  $60^\circ$ , permite incrementar capacidad y afrontar mayor pérdida espacio libre, aumentar rango cobertura y menor potencia en terminales móviles.  $G \cong 18\text{dBi}$  vs  $11\text{dBi}$  de Omnidireccional.

Fig. 6: Celdas Sectorizadas.



## 2. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR

### 2.3. Visión general de la Arquitectura Celular: Celdas

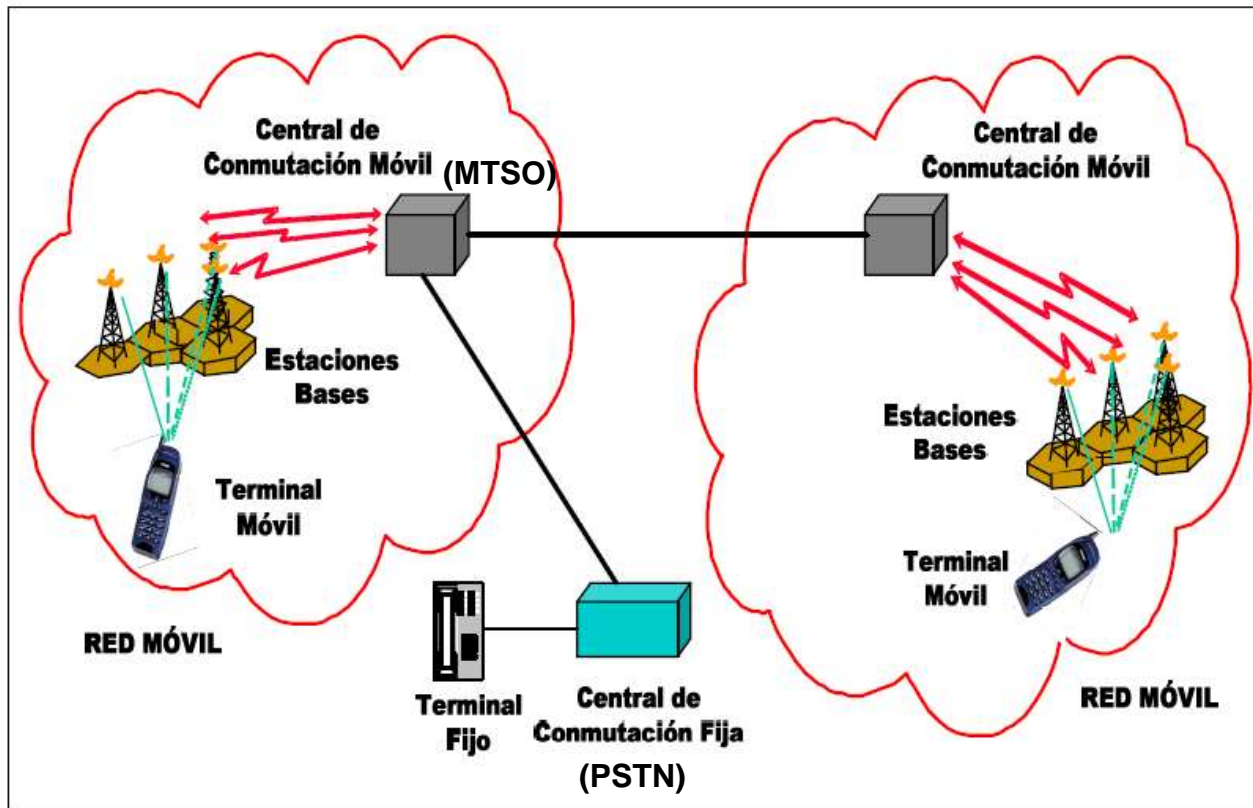


Tipo de celda	Potencia del transmisor	Alcance	Aplicación
Macrocela	De 20 a 40 vatios	De 1 a <u>40 km</u>	Cobertura celular en grandes áreas
Microcela	De 1 a 2 vatios	De 50 a <u>1000 m</u>	Cobertura a zonas de sombra entre macroceldas en entorno urbano
Picocelda	Menor a 1 vatio	Menos de <u>50 m</u>	Entornos residenciales o interiores

**Fig. 7: Tipos de Celdas acorde al alcance de su cobertura.**

## 2. SISTEMAS DE TELEFONÍA MÓVIL CELULAR

### 2.3. Visión general de la Arquitectura Celular: Estaciones Bases



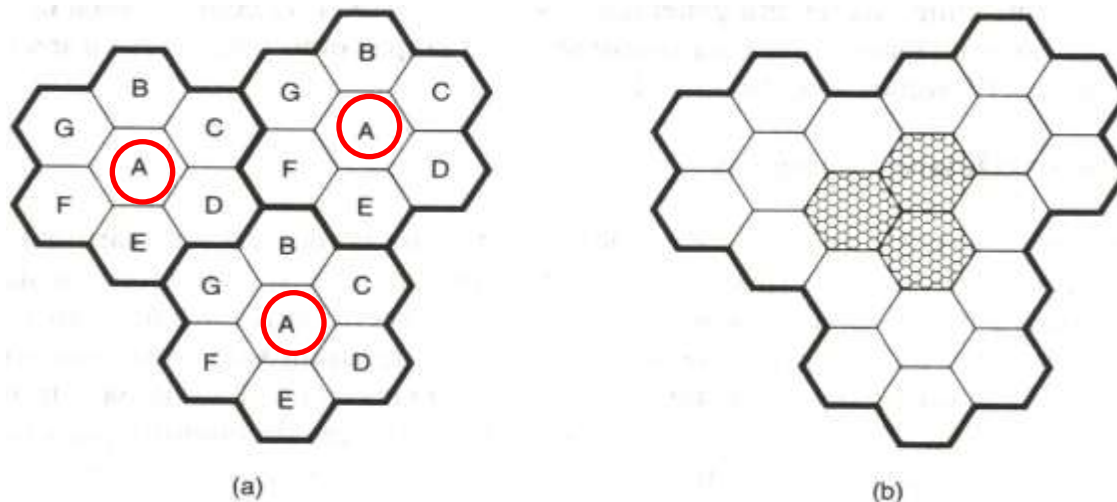
**Fig. 8:** a. Componentes de una red de telefonía celular.  
b. Estación Base en estación subte BsAs.

# 3. SISTEMA AVANZADO DE TELEFONÍA MÓVIL

## AMPS

### 3.1. Sistema Avanzado de Telefonía Móvil

- ✓ Divide región geográfica en **Celdas** de  $\phi 10$  a 20 km, c/u con un cjo de frec., que se pueden reutilizar en celdas cercanas, no adyacentes.
- ✓ Teléfonos manuales con salida 0.6 W y móviles auto de 3 W (por FCC).
- ✓ Reutilización de frecuencias en Celdas.



**Fig. 9:** (a) Las frecuencias no se reutilizan en celdas adyacentes.  
(b) Para añadir más usuarios, se pueden usar celdas más pequeñas

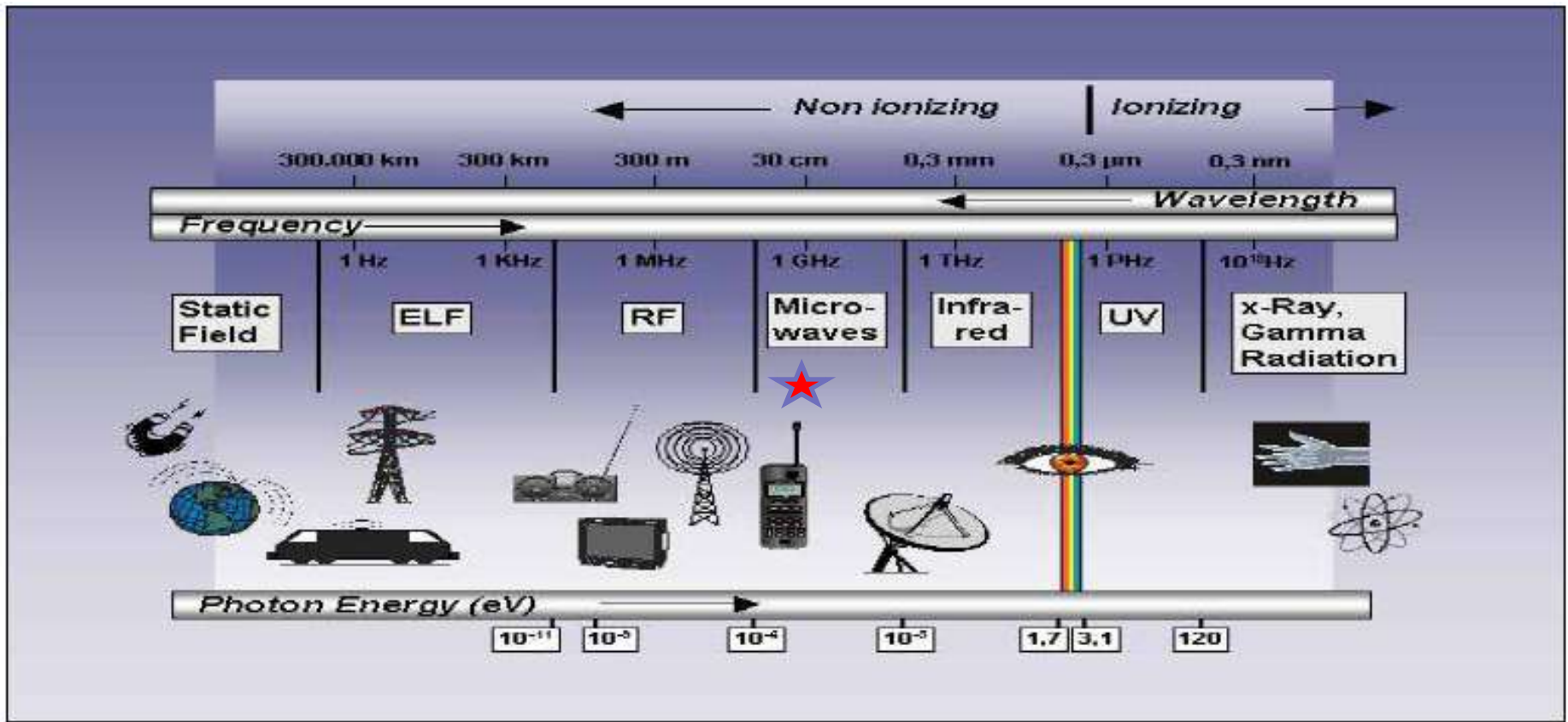


# 3. SISTEMA AVANZADO DE TELEFONÍA MÓVIL

## AMPS



.AMPS emplea 840 canales dúplex (832 pares en banda de 800 a 890 Mhz), con AB=30 kHz, y esquema FDM analógico.



**Fig.10 : Espectro Electromagnético.**

## 4. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 2G

---

### 4.1. Sistemas Celulares Digitales [2G]

- ✓ Se diseñaron en los '90 para despliegue internacional, con énfasis en compatibilidad, roaming y uso de transmisión vocal digital.
  - ✓ Tecnología de núcleo puede ser de conmutación circuitos ó de paquetes de datos.
1. Normas IS-54 e IS-136: TDMA → DAMPS digital, compatible con esquemas frecuencias AMPS, con  $\Delta f = 30$  kHz que empacan 48.6 kbps para 3 usuarios a 13 kbps c/u, más control y temporización.
  2. Norma IS-95: CDMA (*Code Division Multiple Access*) emplea espectro expandido de secuencia directa [DS-SS].
  3. GSM (*Global System for Mobile Communications*)/ Europa: sistema digital, evolución de 5 sistemas analógicos diferentes, en bandas de 900 y 1800 MHz. Usa FDMA/TDMA. Datos a baja velocidad (9.6kbps). Puede evolucionar a 3G. Domina mercado mundial.

# 5. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 3G

## 5.1. Sistemas Celulares Digitales de 3G

.En 1999 la UIT aprueba estándar para sistemas 3G, denominado **IMT-2000** (*International Mobile Telecommunications-2000*), que deben:

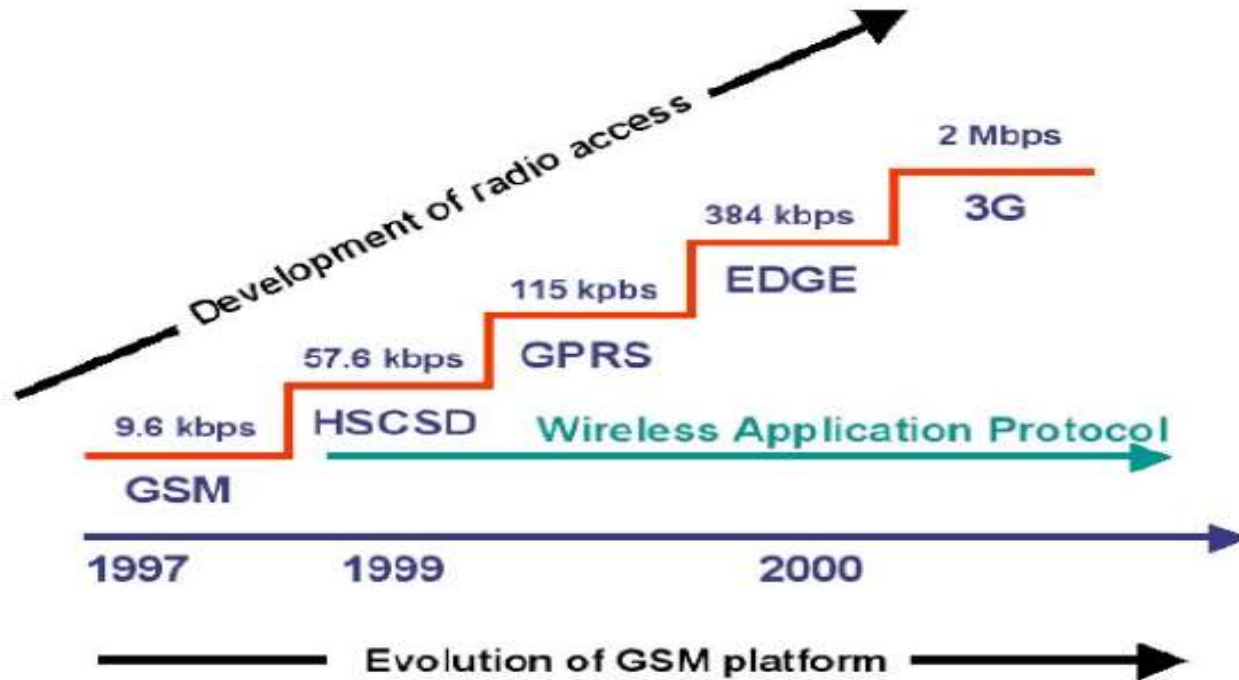
- ✓ Operar en frecuencias asignadas para servicios 3G,
- ✓ Proveer nuevos servicios datos al usuario, incluyendo MM,
- ✓ Soportar tx datos móviles a **144 kbps** para alta movilidad, **384 kbps** para peatones y **2 Mbps** estacionarios en interiores,
- ✓ Núcleo de red puede ser de conmutación circuitos ó de paquetes.

	Objetivo Estándar 3G	Técnica	Velocidad
GSM→	UMTS	W-CDMA /TD-CDMA	144 kbps a 2 Mbps
DAMPS→	UWC-136	TDMA	144 kbps a 2 Mbps
CDMA→	CDMA 2000	CDMA	nx64 kbps a 2 Mbps

# 5. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 3G

## 5.2. Sistemas Celulares Digitales de transición [2.xG]

.Sistemas 2G evolucionaron hacia cumplimiento parcial de requisitos 3G, por ej. GSM con **GPRS** (*General Packet Radio Service*), ó + **EDGE** (*Enhanced Data rate for GSM Evolution*) se consideran sistemas 2.5G.



**Fig.11: Caminos de migración de sistemas celulares.**



# 5. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 3G

**Tabla 1: Propiedades de Sistemas Celulares**

<b>Generación</b>	<b>1G</b>	<b>2G</b>	<b>2.5 G</b>	<b>3G</b>
<b>Ejemplos de Sistemas</b>	NMT, TACS, AMPS	TDMA IS-136, GSM, CDMA IS-95, CDPD	GPRS, CDMA2000-1X, EDGE	CDMA2000-3X, CDMA2000-1X EV-DO UMTS, Enhanced EDGE
<b>Tecnología de Voz/Datos</b>	Circuito voz, circuito datos dial-up	Circuito voz, circuito datos dial-up	Circuito voz, circuito/ paq. datos (Internet, servicios IP)	Circuito/paquete voz, circuito datos y datos banda ancha (multimedia, varias opciones IP )
<b>Tasa de Datos Teórica</b>	2.4- 9.6 Kbps	9.6 -19.2 Kbps 28.8 Kbps	9.6 -144 Kbps; 70-473 Kbps	144 Kbps- 2 Mbps; 144 Kbps- 2 Mbps; 256 Kbps - 2.4 Mbps
<b>Throughput de datos medio esperado</b>	2.0- 9.0 Kbps	9.0-19.0 Kbps	9.0-300 Kbps;	60-1000 Kbps;
<b>Tecnología de Acceso Radio</b>	FDMA	TDMA, CDMA	TDMA, CDMA	TDMA, CDMA, W-CDMA, TD-CDMA

# 5. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 3G

## 5.3. Sistemas Celulares Digitales. Terminales



**Fig.12: Evolución de telefonía celular en Argentina (1990-2007).**

# 6. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 4G

## 6.1. Sistemas Celulares Digitales de 4G

.La evolución a la 4G, toma en cuenta el estándar de UIT denominado **IMT-Advanced**, con requerimientos de:

- ✓ Incluir habilidad para operar en canales de radio de AB 40MHz, con muy alta eficiencia espectral, para poder recibir por ej. TV de HD.
- ✓ **LTE (*Long Term Evolution*)**, basado en tráfico IP con QoS end-to-end. Evolución de las variantes tecnológicas GSM/EDGE y UMTS/HSPA (*High Speed Packet Access*), que cuentan con más del 90% de todos los abonados móviles.
  - ❖ Objetivo: Tasa **download 100Mbps** con AB=20MHz, **uplink 50Mbps**.
  - ❖ Flexibilidad en espectro frecuencias, en bandas de 450, **700**, 850, **1700**, 1800, 1900, **2100** y 2500MHz.\*

\* (Bandas 4G Licitadas ARG: **Banda 4 AWS** de 1700 ↑y 2100MHz ↓ y **Banda LTE 28** 700MHz).

- ✓ **WiMAX (*Worldwide Interoperability Microwave Access*)**-IEEE 802.16m

# 6. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 4G

## 6.2. Sistemas 4G-Evolución

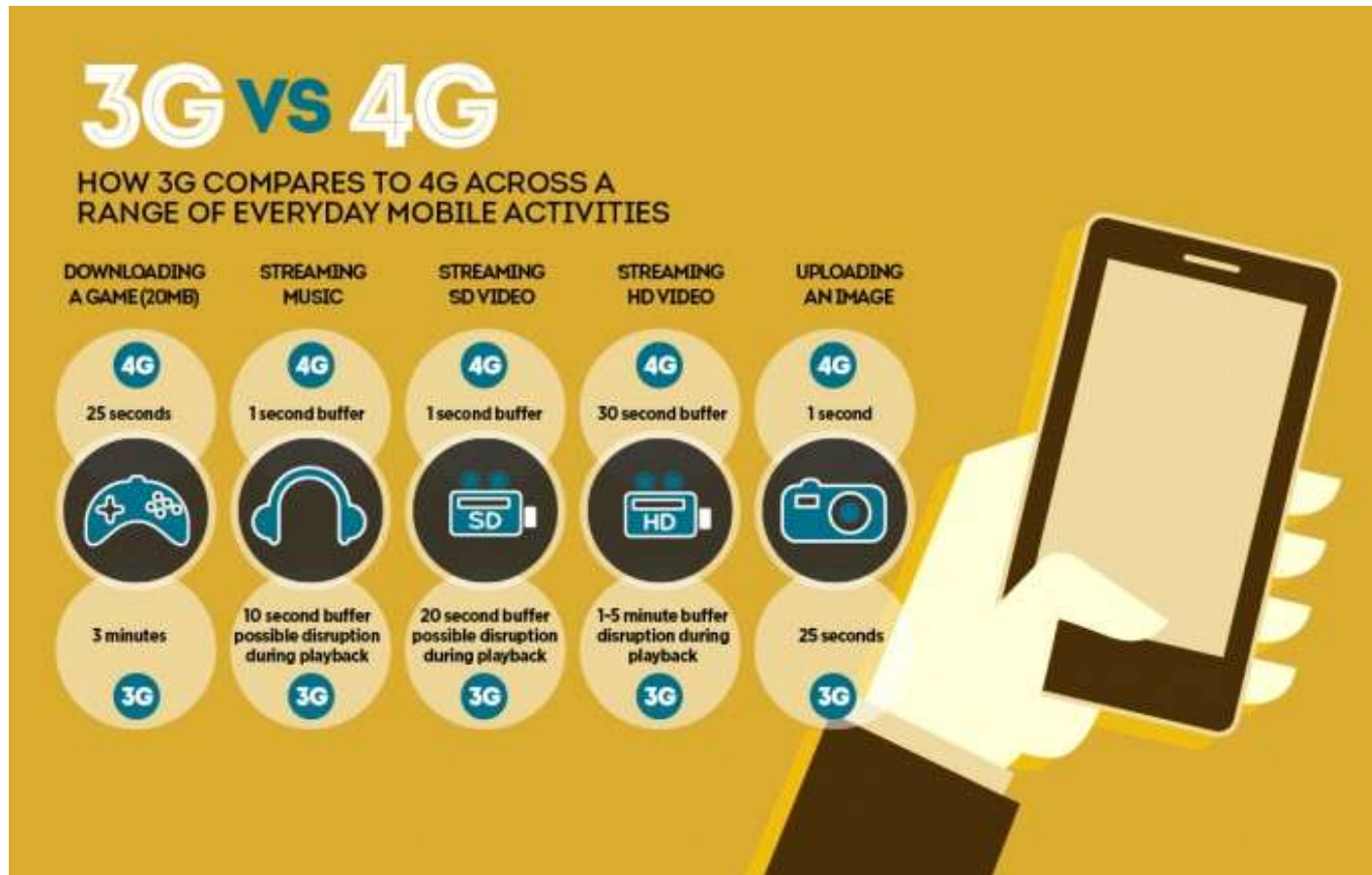


**Fig.13: Evolución de 1G a 4G.**



# 6. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 4G

## 6.3. Sistemas Celulares Digitales [3G vs 4G]



**Fig.14: Comparación 3G vs 4G.**

# 6. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 4G

Motorola DynaTAK 8000X

1 KG Analógico solo voz  
30 min autonomía

Nokia 1011  
Primer telefono  
GSM masivo

BellSouth/IBM Simon  
Personal Communicator  
Primera Agenda de  
Bolsillo con telefono

Nokia 9000 Communicator  
Primer smartphone.  
Teclado Qwerty

Benefon Esc!  
Primer telefono  
con GPS

**Smartphones**  
E-Mail-SMS-  
Internet

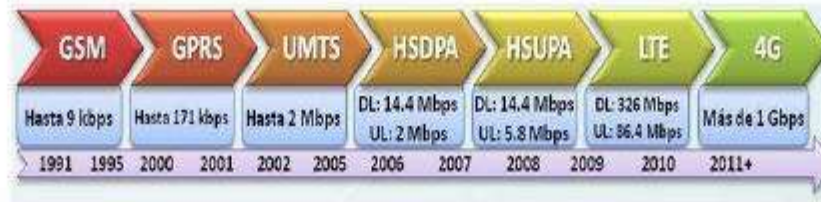
★  
Apple iPhone  
Agrega sensores  
autorotativo y multi-  
touch. Aplicaciones  
varias

Enhanced Smartphones  
Telefonia 3G/4G  
Navegacion a  
decenas de Mb/s.  
I-Phone 5 Samsung 4  
LG-Sony-Nokia

SCD:  
Smart Connected Devices  
Celular-Tablet-Notebook-PC

"Telefono-tablet"

Tablets, SCD  
Pantallas "OLED-FLEX"



**Fig.15: Evolución terminales y tecnologías.**

## 7. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 5G

---



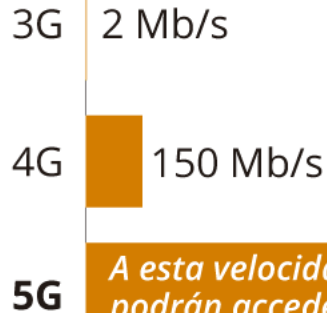
**Fig.16:** Objetivos 5G.

# 7. SISTEMAS CELULARES DIGITALES 5G

## Las ventajas del 5G

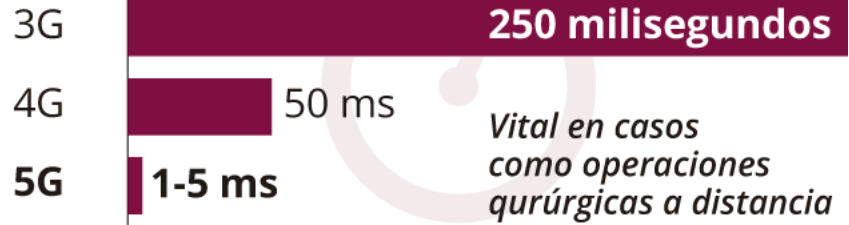
### MÁS RÁPIDO

VELOCIDAD DE DESCARGA



### MENOR LATENCIA

RESPUESTA ENTRE QUE SE DA UNA ORDEN Y SE EJECUTA

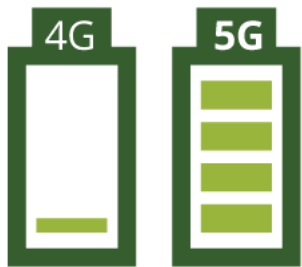


*Vital en casos como operaciones quirúrgicas a distancia*

A esta velocidad, los móviles móviles no necesitarán tanta memoria, ya que podrán acceder a la nube para descargar y procesar muchas de las operaciones

20 Gb/s

### MENOR CONSUMO



El 90% menos

*Al consumir menos, habrá más sensores en las ciudades para hacerlas 'smart'*

@elperiodico / @EPGraficos

### MÁS DISPOSITIVOS CONECTADOS AL MISMO TIEMPO



Multiplica por **100** la capacidad actual

*Un coche autónomo necesita muchos sensores para circular con precisión*

### DENSIDAD

→ IoT

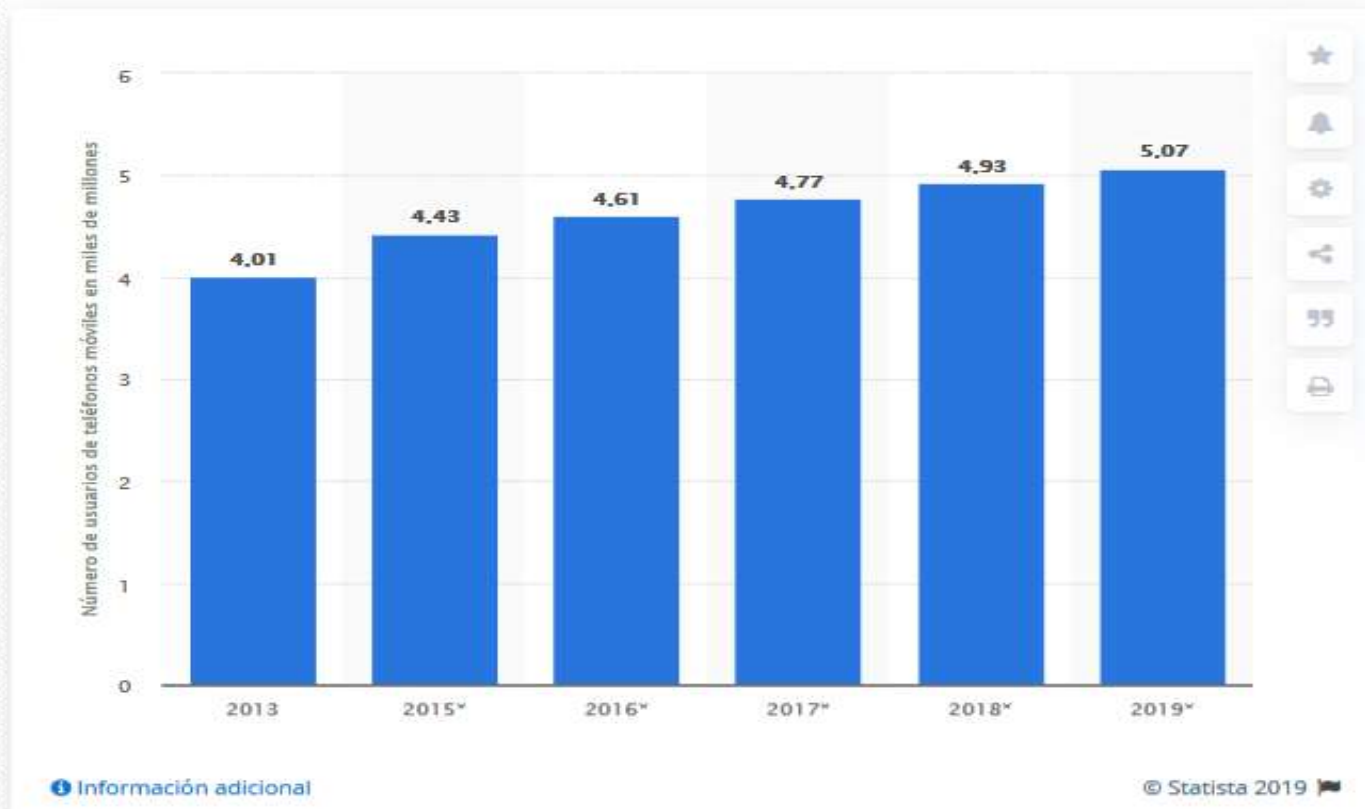
**Fig.17: Ventajas de 5G.**



## 8. ESTADÍSTICAS TELEFONÍA MÓVIL

Previsión del número de usuarios de teléfonos móviles  
2013 hasta 2019

(en miles de millones)



**Fig.18:** Evolución global cantidad usuarios de teléfonos móviles.

# 8. ESTADÍSTICAS TELEFONÍA MÓVIL



**Fig.19: Usuarios de tecnologías digitales y móviles.**



**This "Tree" Is Wired for Positive Feedback**

WIRELESS TECHNOLOGY is on a roll. Every day more than 31,000 customers join the U.S. cellular phone system, now totaling 38 million people. But there's an aesthetic price: antenna towers, usually 150 feet tall, are needed to link the devices. Many zoning boards disapprove of such blights.

What if the antennas looked like trees? Four companies—ARCNET of New Jersey, the Larson Company of Arizona, Valmont Industries of Nebraska, and AT&T—are jointly creating camouflaged antennas, like this 125-foot white pine model in Atlanta. Covered with epoxy-resin bark, the steel pole conceals antennas inside branches. Average cost: a thousand dollars a foot. The firms also plan to offer royal palm and saguaro cactus designs.

JOHN RUTLIFF, ARNET



Pantallas multi-colores es un factor clave para los servicios de próxima generación. Fabricantes coreanos, como Samsung, mantienen claras ventajas en este campo tecnológico.



LINEA DIRECTA. Un rizo en Jerusalén, se coro con un familiar que está en Francia.

# Bibliografía

---

1. **Redes de Computadoras- A.Tanenbaum- 3ª/5ª Edic.-Edit. Prentice Hall Hisp.**
2. **Comunicaciones y Redes de Computadoras- W.Stallings- 6ª Edic. Edit. Prentice Hall.**
3. [https://es.wikipedia.org/wiki/Martin\\_Cooper](https://es.wikipedia.org/wiki/Martin_Cooper)
4. **Gestión Ambiental de la Telefonía Móvil- V.Cruz Ornetta- Edit. INICTEL-UNI. 2006.**
5. **The Mobile Service in Bell System service [1946-1985].**  
<http://www.wb6nvh.com/MTSfiles/Carphone1.htm>
6. **An overview GSM System- J. Gonzalez Sempere.**
7. **LTE Overview- White Paper- Motorola-2012.**
8. **Estadísticas: <https://www.5gamericas.org/>**

**FIN.**





## 5ª Jornada de Electrónica- FI- UNPSJB

### “Evolución de los Sistemas de Telefonía Móvil Celular”

Ing. José Isidoro Gallardo -jgallardo@ing.unp.edu.ar

# Muchas Gracias por su atención!

# Preguntas?

