



# Enfoques regulatorios para optimizar el uso del espectro

Cancún, julio de 2015



# Agenda

---

- **Grandes Eventos**
- Modernización de Procedimientos
- Actualización de Reglamentos
- Desafíos



# Grandes Eventos

Como resultado de la realización de una serie de grandes eventos en Brasil y la importancia fundamental de la utilización de las telecomunicaciones para el éxito de estos eventos, se hicieron inversiones con el fin de garantizar la máxima eficiencia en la gestión, monitoreo y la fiscalización del uso del espectro.





# Grandes Eventos

Se destacan las siguientes medidas para la modernización de procedimientos :

- Adquisición de equipos mas eficientes de fiscalización
- Implantación do Sistema de Monitoreo de Transmisiones por Satélite - EMSAT
- Implantación del Centro de Monitoreo de Redes de Telecomunicaciones
- Adquisición de sistema capaz de gestionar el espectro radioeléctrico y apoyar las actividades de ingeniería del espectro, la concesión de licencias y la fiscalización.



# Agenda

---

- Grandes Eventos
- **Modernización de Procedimientos**
- Actualización de Reglamentos
- Desafíos



# Equipos de fiscalización

Implantación de Sistemas de Monitoreo en 7 aeropuertos: Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Belo Horizonte, Vitória e Curitiba

Bandas de Frecuencia

- 20 MHz – 3 GHz

Ancho de Banda

- 2 MHz

Herramientas

- Análisis espectral, factor de ocupación, evaluación de los parámetros técnicos y goniometría



# Equipos de fiscalización



Pushbutton DF - Connected

DF Setup  
 CF (K) 70 Frequency (MHz) 98.500000  
 BW (kHz) 50.0  
 Dwell (ms) 2000

Tuning Aid (Simulated Data)  
 Bandwidth (Hz) 100000  
 Ref. Level (dBm) 160

RX Setup  
 RF Bandwidth 50 kHz Step Size 10 Hz  
 Det Mode BFO ABC  
 PA 55 Fast

Polar Histogram  
 Az 167.61

Map  
 Cursor  
 Deg Min Sec  
 Decimal deg  
 UTM  
 Size Control  
 Zoom Pan  
 Measurements  
 Zoom Out  
 Full Size  
 Display Control  
 California

DF Results

Time and Date	Location	Frequency	Azimuth	CF	Outs	Sigma
2:55:22 PM 5/10/01	(37.41, -122.02)	98.500000	111.25	07	500	5.00
2:55:18 PM 5/10/01	(37.41, -122.02)	98.500000	100.95	91	500	5.00
2:55:04 PM 5/10/01	(37.41, -122.03)	98.500000	123.97	84	500	5.00
2:55:00 PM 5/10/01	(37.41, -122.02)	98.500000	18.82	98	500	5.00

Automatic Violation Detection Results

AVD Tasks Station Name NFS15V

Task	Date	Time	Date	Time	Status
4263	05/11/00	17:55	05/11/00	17:58	Completed
4264	05/11/00	19:25	05/11/00	19:28	Completed

AVD Results Task 4264 NFS15V

Chan	Ctrl Freq	Result	Freq	Dev Hz	%Occp	BW kHz
2	89.1	40 Not Found	40.000	0	0	0.0
3	89.3	60 Compliant	89.299	259	100	120.2
4	89.5	70 Not Found	70.000	0	0	0.0
5	89.7	80 Compliant	90.700	557	100	98.4
6	90.1	90 Compliant	90.100	114	100	89.4
7	90.5	110 Compliant	90.499	163	100	153.6
8	90.7	120 Not Found	120.000	0	0	0.0
9	91.1	130 Compliant	91.100	149	100	67.4
10	91.5	140 Compliant	91.499	461	100	94.5
11	92.1	Unlicensed (High Usage)	92.099	1	100	151.6
12	92.3	160 Compliant	92.300	506	100	147.4
13	92.5	Unlicensed (High Usage)	92.486	63843	100	111.7
14	93.3	130 Compliant	93.299	418	100	120.2

Tolerances  
 Freq 2000 Hz BW 200 kHz %Occp 0 Band# 1



# Equipos de fiscalización

Sistema de Monitoreo de Espectro VHF, UHF e SHF compuesto por 184 estaciones de pequeño porte (*RFeye*)

Banda de Frecuencias

- 10 MHz – 6 GHz

Ancho de Banda

- 20 MHz

Herramientas

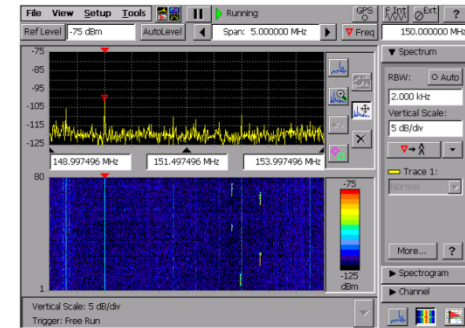
- Sistema de gestión centralizada y control remoto.
- Incluye software para cálculo de resultados mediante la integración de varias mediciones.
- Goniometría (TDOA)





# Equipos de fiscalización

51 plataformas portátiles para identificación de fuentes de RF en ambientes *indoor* y/o de difícil acceso



Banda de Frecuencia

- 9 kHz - 8,5 GHz

Ancho de Banda

- Banda Ancha

Herramientas

- Mediciones e radiolocalización
- Analizador en tiempo real



# Equipos de fiscalización

Adquisición de plataforma para pruebas de medición de la cobertura y da calidad de las redes de telefonía móvil (*drive test*)





# Sistema de Monitoreo de Transmisiones por Satélite - EMSAT





# Sistema de Monitoreo de Transmisiones por Satélite - EMSAT

- Mitigación de interferencias perjudiciales en las comunicaciones por satélite con GEOLOCALIZACIÓN de las fuentes de emisión que perjudiquen las emisiones de televisión, radio, de banda ancha y sistemas de control del espacio aéreo vía satélite.
- Evaluación del uso eficiente del espectro espacial y de la ocupación de posiciones orbitales para redes (nacionales y extranjeras) notificadas a UIT y su regularidad.
- Soporte a la UIT-R y las administraciones implicadas en el tratamiento de las interferencia internacionales (ej: RRB)



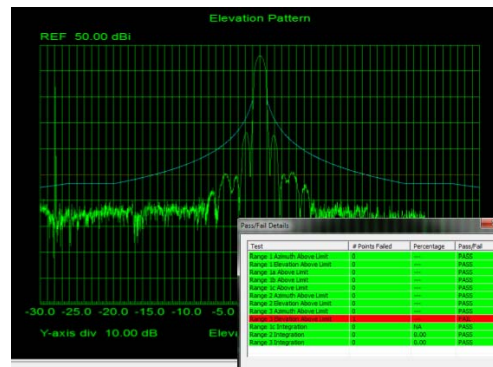
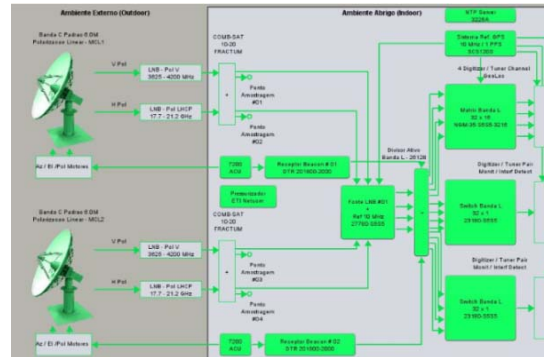
# Sistema de Monitoreo de Transmisiones por Satélite - EMSAT

- Autonomía para realizar pruebas, mediciones y estudios de compatibilidad electromagnética necesarias para la coordinación y convivencia de los usuarios / servicios en bandas adyacentes.
- Supervisar la entrada de nuevos satélites en funcionamiento.
- Prueba de nuevas tecnologías (por ejemplo, Carrier ID) para la identificación de estaciones de transmisión, estudios de efectos atmosféricos (por ejemplo, la atenuación por la lluvia) en las comunicaciones por satélite y las nuevas técnicas de modulación.



# Sistema de Monitoreo de Transmisiones por Satélite - EMSAT

- Monitoreo de downlink
- Licenciada para medidas en bandas UHF, L, S, X, C, Ku e Ka
- Lista para mediciones en bandas C, Ku e Ka
- Solo recepción de satélites geoestacionarios
- Planos de Monitoreo / Datos históricos / Alarmas (threshold)
- Geolocalización
- Operación remota
- No monitorea contenido, solo RF





# Centro de Monitorio de Redes de Telecomunicações





# Centro de Monitoreo de Redes de Telecomunicaciones

- El centro es el instrumento para ejecutar los siguientes procesos:
  - Gestión de las infraestructuras críticas de las redes de telecomunicaciones
  - Monitoreo de las redes (indicadores de calidad; información de la capacidad y tráfico; informaciones de interrupciones de servicios; completamiento de llamadas)





## Mosaico

- Solución tecnológica que involucra software y hardware capaz de gestionar el espectro radioeléctrico y apoyar las actividades de ingeniería del espectro, la concesión de licencias y fiscalización.
- Fabricante: ATDI, con modificaciones





# Sistema de Gestión de Espectro



## Mosaico

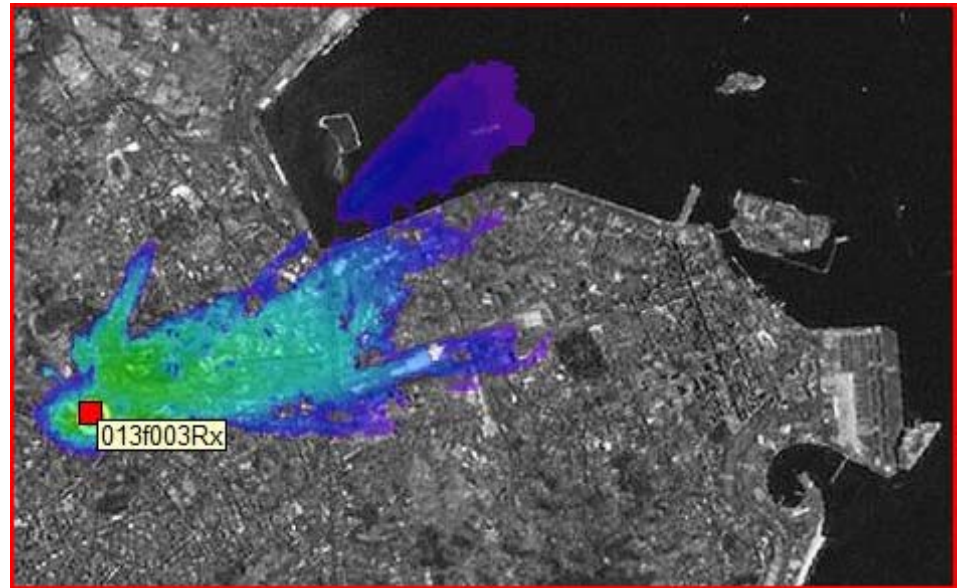
- Herramientas para el cálculo de interferencia y cobertura.
- Funciones administrativas para los procesos de registro, licencias de estaciones y estudios técnicos.
- Funciones de recopilar datos de los instrumentos de medida para su presentación gráfica en mapas digitales.
- Herramientas para el cálculo de viabilidad técnica de instalación de estaciones de telecomunicaciones e radiodifusión.



## Mosaico



Ejemplo de calculo de  
interferencia



Ejemplo de calculo de  
cobertura



# Agenda

---

- Grandes Eventos
- Modernización de Procedimientos
- **Actualización de Reglamentos**
- Desafíos



# Actualización de Reglamentos

Resolución n<sup>o</sup>  
640/2014  
**REGLAMENTO SOBRE  
CONVIVENCIA ENTRE  
TV DIGITAL E IMT EN  
LA BANDA DE 700  
MHz**

- Reglamento con el fin de evitar la interferencia mutua entre sistemas.
- Basado en los resultados de pruebas prácticas realizadas en el laboratorio y en el campo.
- Contiene las técnicas y procedimientos para mitigación de interferencias, basado en escenarios típicos de la convivencia entre los sistemas.

# Actualización de Reglamentos

Revisión del  
**REGLAMENTO DE  
USO DEL ESPECTRO  
DE  
RADIOFRECUENCIAS**  
aprobado por la  
Resolución nº  
259/2001

- Definición de aspectos generales relativos a EXPLORACIÓN INDUSTRIAL de radiofrecuencias.
- Normas que favorezcan el uso eficiente mediante la concesión de uso de frecuencias en modo secundario.
- Definir las distancias de referencia para cada banda;
- Estimular el uso de redes compartidas;
- Reglas sobre el precio que se cobra por la exploración de servicios en casos típicos de MULTIDESTINACIÓN de bandas de frecuencia.

# Actualización de Reglamentos

**GT**  
**Desburocratización y simplificación de procesos de licencia de Servicios de Radiodifusión**

- Trabajar en conjunto con el Ministério de Comunicaciones;
- Proponer cambio en normas y revisar flujos procesuales;
- Uso intensivo del sistema Mosaico, informatizando todo el proceso;
- Reducir el número de documentos necesarios;
- Objetivo ideal: del proyecto a licencia en 1 mês.



# Agenda

---

- Grandes Eventos
- Modernización de Procedimientos
- Actualización de Reglamentos
- **Desafíos**





# Desafíos

- Aplicación y uso efectivo de todas las herramientas del sistema MOSAICO.
- Planificación de corto, medio y largo plazo, con el fin de ajustar la cantidad de espectro asignado a las reales necesidades de cada servicio.
- Revisión periódica de las estimaciones de las necesidades de espectro.



**! Gracias!**

**Jeferson Fued Nacif**

[jnacif@anatel.gov.br](mailto:jnacif@anatel.gov.br)