

Experiencia Peruana de la Interferencia a la Red Digital Satelital Sudamericana (REDDIG)

Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Civil S.A.
(CORPAC S.A.)

Presentado por:

Ing. Antonino Marquez R. (amarquez@corpac.gob.pe)

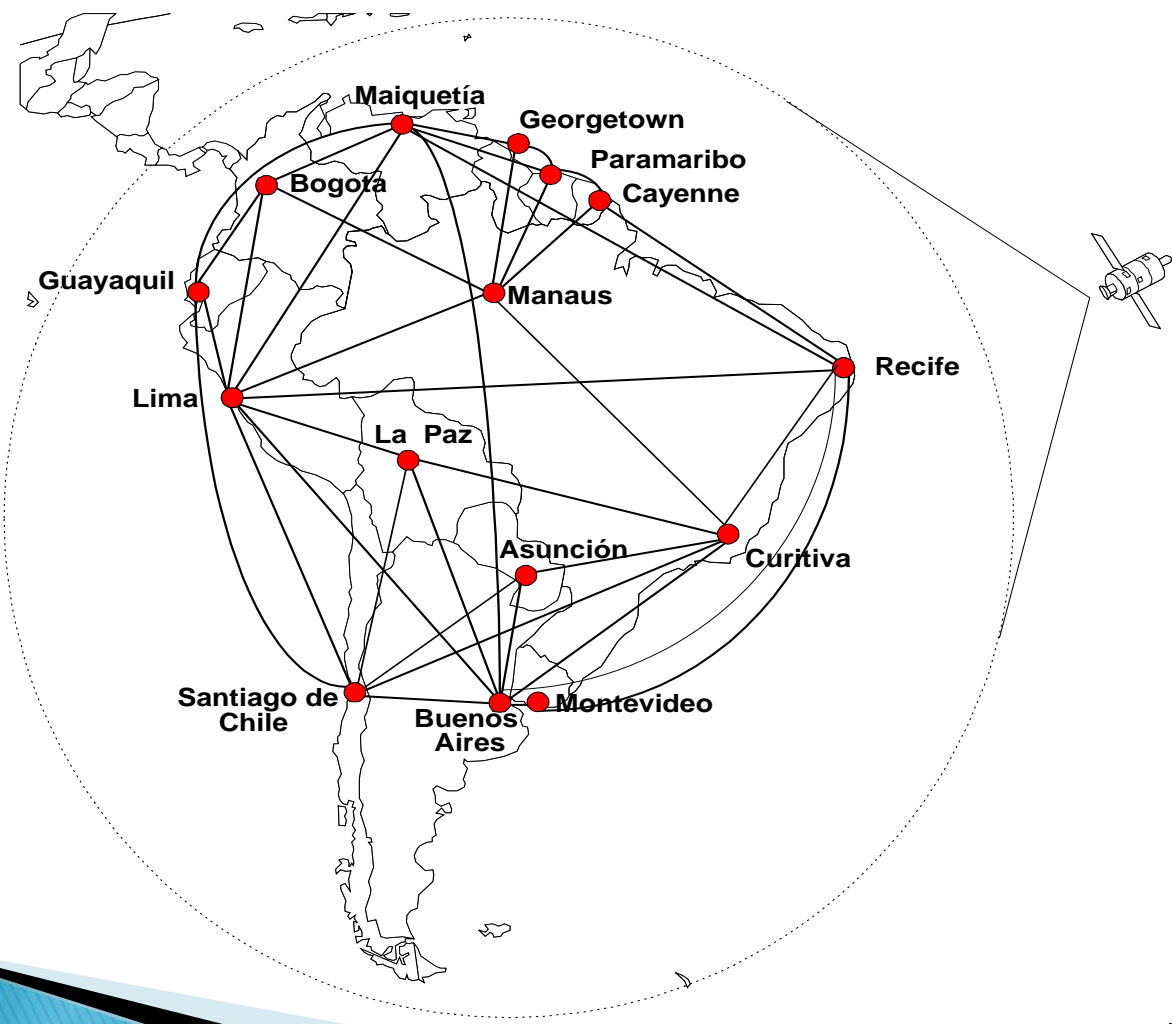
Ing. Jorge Garcia V. (jgarcia@corpac.gob.pe)

▶ Antecedentes

- La REDDIG se implementó a través del mecanismo de cooperación técnica de OACI quien es el Administrador de la Red y se ejecuta bajo la modalidad de costos compartidos entre los Estados miembros.
- El Proyecto PNUD/OACI RLA/98/019 “Implantación de la Red Digital SAM “ (REDDIG) fue suscrito en 1999 por la OACI y el Representante del PNUD, con la participación de los Estados de: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Suriname, Uruguay y Venezuela. La Compañía SEEE (INEO) de Francia, fue el proveedor bajo la modalidad “Llave en Mano”, para la instalación de 15 estaciones VSAT (nodos) y 2 Centros de Gestión (NCC).
- En el 2003, con la participación de los Estados miembros del Proyecto REDDIG se estableció el Proyecto RLA/03/901 “Administración del Segmento Satelital y Gestión de la REDDIG”, que es la continuación del Proyecto RLA/98/019.
- La red inicialmente estuvo compuesta por 15 nodos y 2 Estaciones NCCs (posteriormente se integro Trinidad y Tobago), basada en tecnología Frame Relay y VSAT para la integración de voz y datos para el servicio fijo aeronautico, con respaldo terrestre mediante circuitos RDSI.



Red Digital SAM (REDDIG) Ubicación de Nodos



**Intelsat 14
@ 342°E**

● **Nodo REDDIG**

— **ENLACE SATELITAL**

Plan de Frecuencia de la REDDIG Recepción

Carrier	Symbol rate (Msym/s)	L-band Freq (kHz)	L.O. (GHz)	RF Freq (kHz)
1	1.25	1,360,504	5.15	3,789,496
2	1.25	1,358,752	5.15	3,791,248
3	0.625	1,357,438	5.15	3,792,562

NOTA: La frecuencia en banda-L es la frecuencia del oscilador local menos la frecuencia de RF.

► Situación Actual

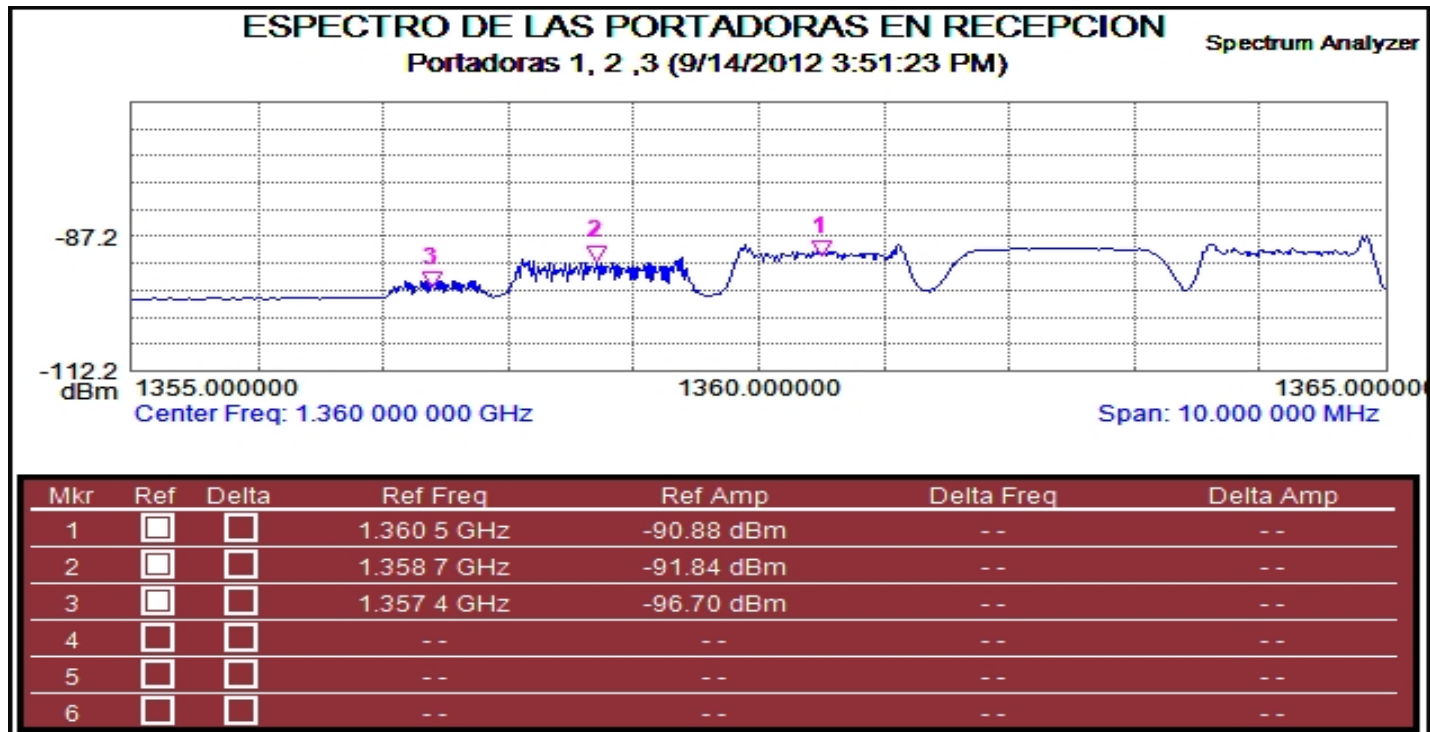
- Se ha arrendado el segmento satelital a PanamSat después a Intelsat por cinco años, del 2003 al 2007, luego del 2007 al 2012 y se va renovando cada 5 años.
- La red está compuesta por 15 nodos y 2 Estaciones NCCs, basada en tecnología Frame Relay para la integración de voz y datos. Los enlaces satelitales operan en la Banda C (TX: 6 GHz y RX: 4GHz), con diámetros de Antena de 3.7 mts, ganancia G/T de 23.3 dB/°K y tasa BER mayor que $10E-7$. Acceso TDMA, con manejo de tráfico es más flexible y uso dinámico del ancho de banda.
- Los enlaces satelitales operan en la Banda C (TX: 6 GHz y RX: 4GHz), con diámetros de Antena de 3.7 mts, ganancia G/T de 23.3 dB/°K, tasa BER mayor que $10E-7$ y Acceso TDMA, con manejo dinámico del ancho de banda. El segmento satelital para la REDDIG se alquilo inicialmente a PanAmSat posteriormente a Intelsat, siendo la posición actual Intelsat 14 en 45° W.
- Los nodos VSAT tienen una disponibilidad de enlace de 99.99%

▶ Experiencia Peruana

- Desde el 31 de agosto hasta el 07 de setiembre de 2012 la recepción del nodo SPIM (Lima) de la red REDDIG fue interferida por una señal desconocida, afectando el servicio de la Red. Después de una verificación con un analizador de espectros se determino que la interferencia era de una estación de Wimax (de Nextel) ubicado en la frecuencia 3.521 GHz instalado a 200metros del nodo satelital.
- ▶
- Esta situación fue comunicada inmediatamente a la DGCSC del MTC para que de acuerdo al contenido DS-022-MTC y la gravedad del hecho comunique a la empresa Nextel el corte de su señal hasta solucionar el impase.
- Como contingencia se empleo el circuito terrestre RDSI.

- El día 04.Setiembre del 2012 personal técnico de la DGCSC del MTC se hizo presente en las instalaciones del CORPAC y corroboraron la existencia de la interferencia y recomendaron la adquisición de un filtro pasa banda de 3.7 – 4.2 GHz, la Gerencia Técnica realizó las gestiones para su adquisición, comunicaron a Nextel la necesidad de cortar la señal, que se hizo efectiva el 07.Setiembre y no será reconectado mientras no se encuentre una solución adecuada.
- ▶
- A solicitud de la DGCSC del MTC, el 13.Setiembre.2012 hubo una reunión en la DGCSC del MTC entre representantes de la DGCSC (MTC), CORPAC y Nextel, causo extrañeza que la empresa Nextel no haya cumplido en comunicar oportunamente la ruta de consulta que hace toda empresa que desea implementar equipos de comunicaciones en las inmediaciones de los emplazamientos aeronáuticos.
- ▶
- Como solución al problema se determino emplear un filtro (notch filter); CORPAC en coordinación con Nextel realizaron pruebas conjuntas para superar la interferencia, caso contrario, la empresa Nextel estaba en la obligación de reubicar su instalación.
- ▶
- El 26 de setiembre de 2012 luego de instalar el filtro especial para señales WIMAX, CORPAC comunico al MTC y Nextel para realizar las pruebas con la inserción de la señal WIMAX dicha pruebas dieron resultados satisfactorios y desde esa fecha el sistema satelital viene funcionando correctamente, restableciéndose la operación del nodo VSAT SPIM.

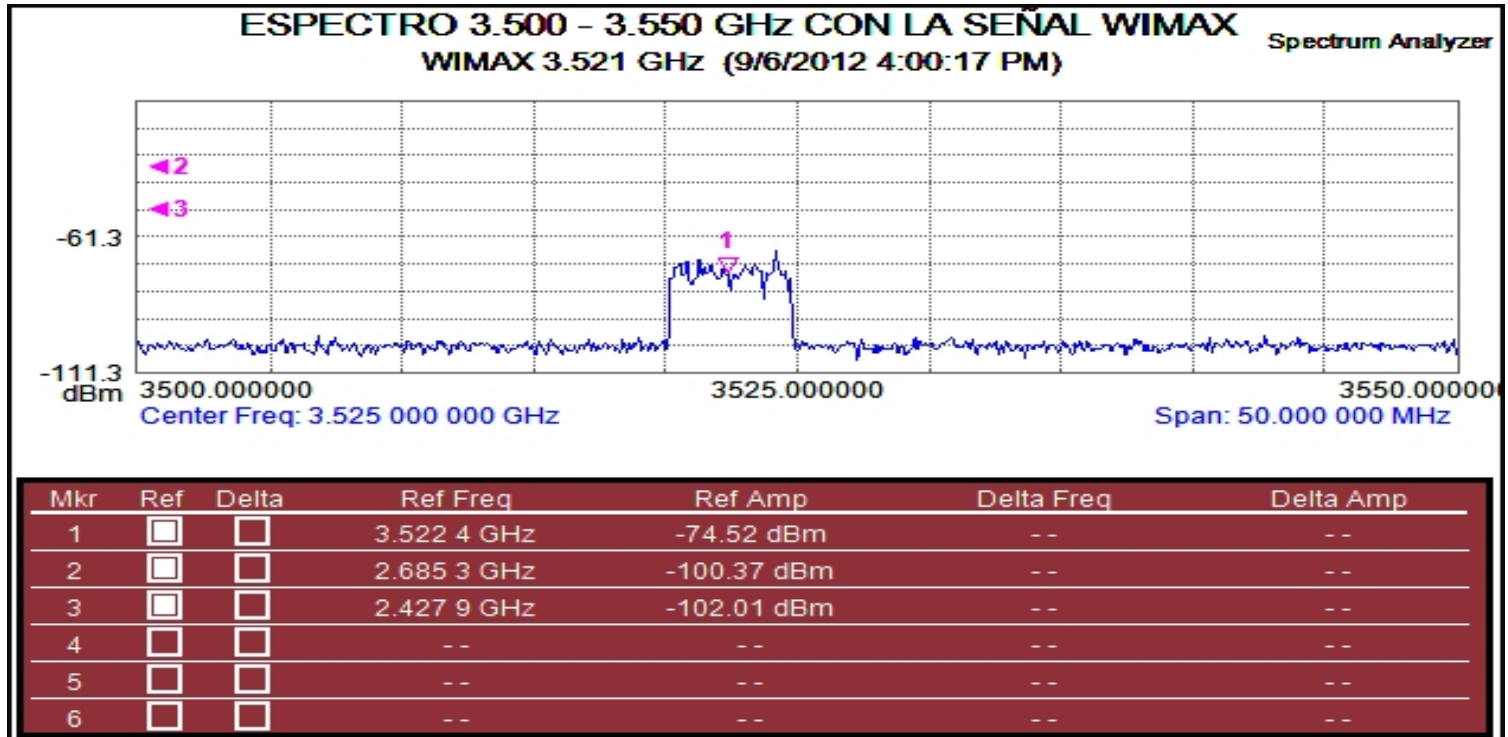
Mediciones Realizadas con Analizador Espectros



Measurement Parameters

Trace Mode	Normal	Start Frequency	1.355 000 000 GHz
Preamp	OFF	Stop Frequency	1.365 000 000 GHz
Min Sweep Time	0.668 S	Frequency Span	10.000 000 MHz
Reference Level Offset	0 dB	Reference Level	-62.184 dBm
Input Attenuation	0.0 dB	Scale	5.0 dB/div
RBW	100.0 kHz	Serial Number	931151
VBW	30.0 Hz	Base Ver.	V2.01
Detection	Peak	App Ver.	V3.17
Center Frequency	1.360 000 000 GHz	Date	9/14/2012 3:51:23 PM
		Device Name	ana105a

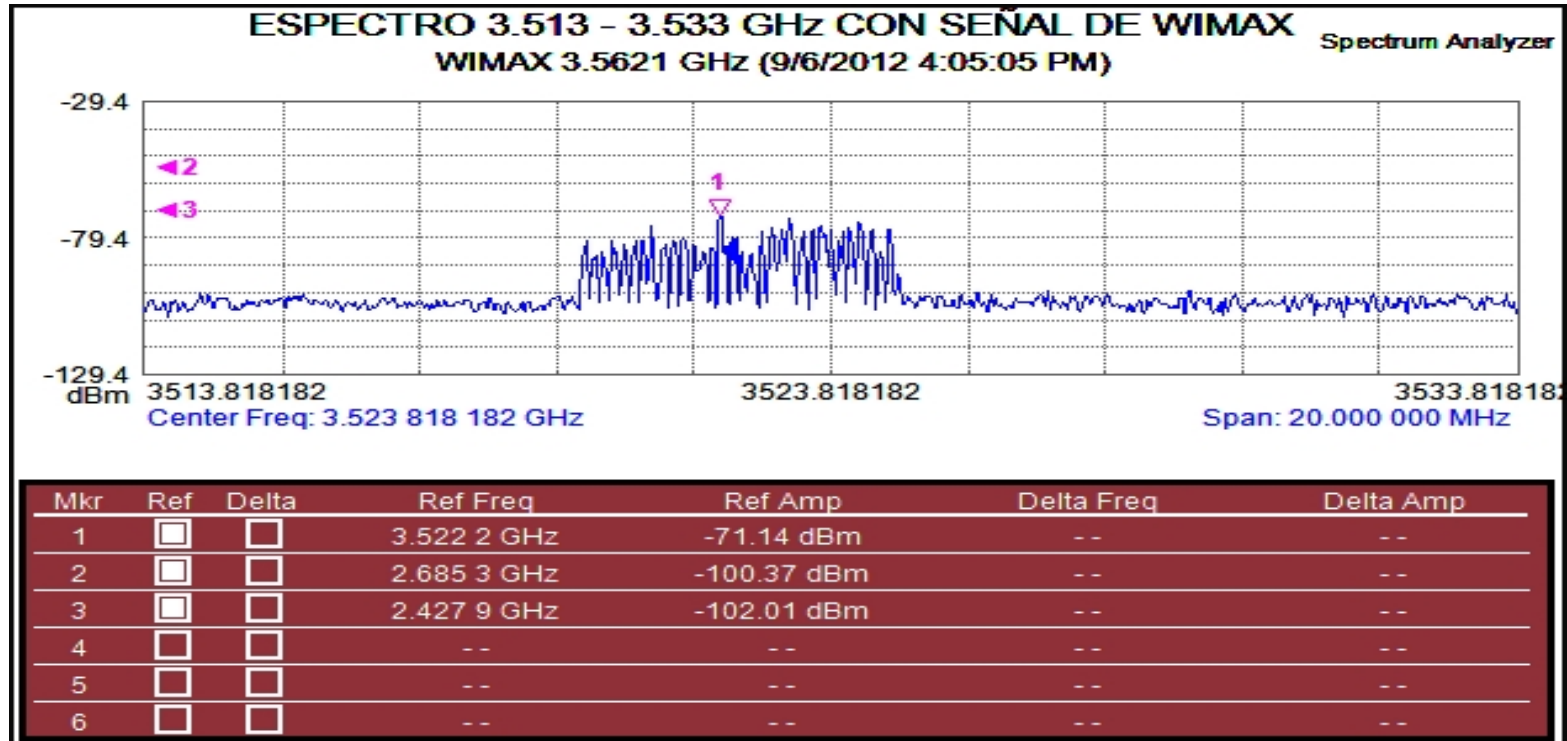
Mediciones Realizadas con Analizador Espectros



Measurement Parameters

Trace Mode	Normal	Start Frequency	3.500 000 000 GHz
Preamp	OFF	Stop Frequency	3.550 000 000 GHz
Min Sweep Time	0.668 S	Frequency Span	50.000 000 MHz
Reference Level Offset	0 dB	Reference Level	-11.312 dBm
Input Attenuation	0.0 dB	Scale	10.0 dB/div
RBW	10.0 kHz	Serial Number	931151
VBW	3.0 kHz	Base Ver.	V2.01
Detection	Peak	App Ver.	V3.17
Center Frequency	3.525 000 000 GHz	Date	9/6/2012 4:00:17 PM
		Device Name	ana105a

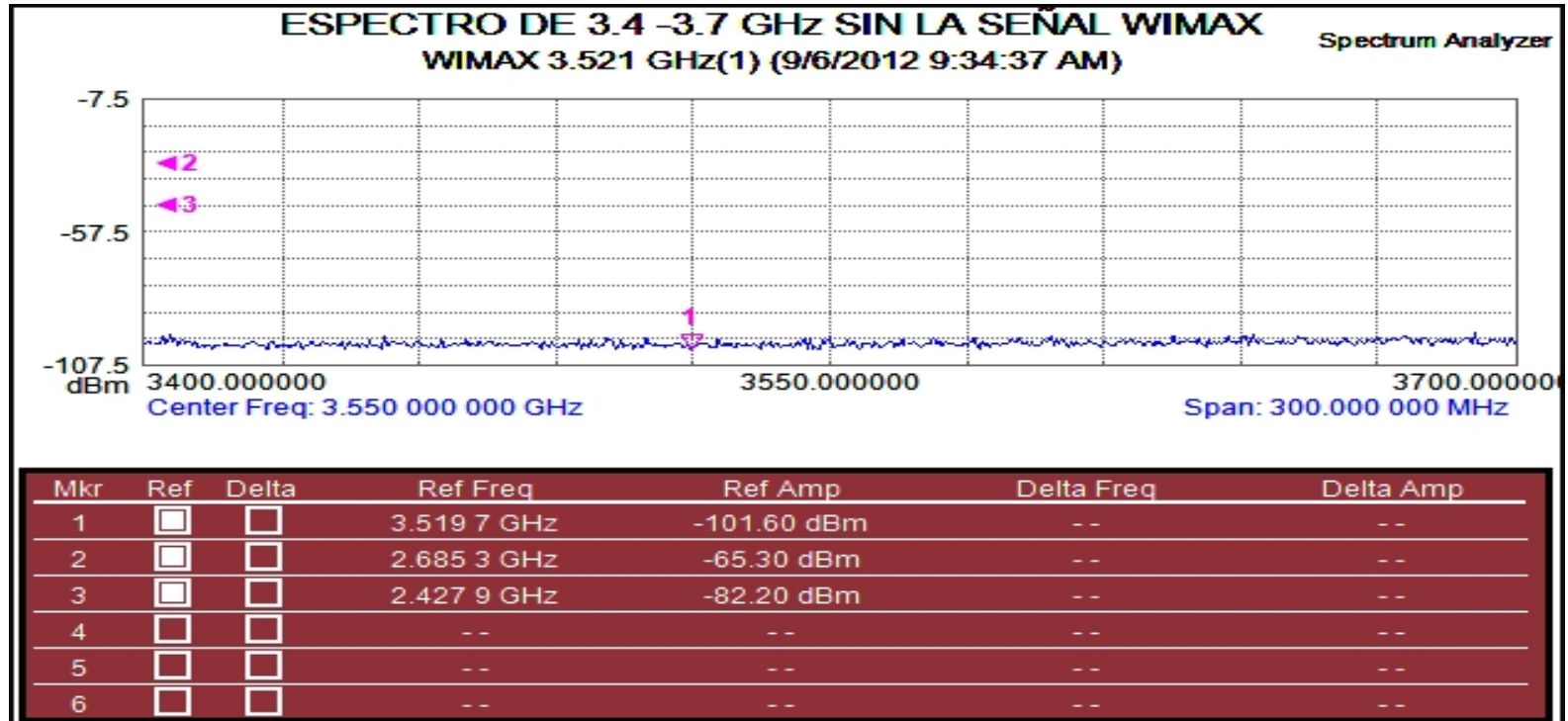
Mediciones Realizadas con Analizador Espectros



Measurement Parameters

		Start Frequency	3.513 818 182 GHz
Trace Mode	Normal	Stop Frequency	3.533 818 182 GHz
Preamp	OFF	Frequency Span	20.000 000 MHz
Min Sweep Time	0.668 S	Reference Level	-29.412 dBm
Reference Level Offset	0 dB	Scale	10.0 dB/div
Input Attenuation	0.0 dB	Serial Number	931151
RBW	10.0 kHz	Base Ver.	V2.01
VBW	3.0 kHz	App Ver.	V3.17
Detection	Peak	Date	9/6/2012 4:05:05 PM
Center Frequency	3.523 818 182 GHz	Device Name	ana105a

Mediciones Realizadas con Analizador Espectros



Measurement Parameters

Trace Mode	Normal	Start Frequency	3.400 000 000 GHz
Preamp	OFF	Stop Frequency	3.700 000 000 GHz
Min Sweep Time	0.668 S	Frequency Span	300.000 000 MHz
Reference Level Offset	0 dB	Reference Level	-7.512 dBm
Input Attenuation	0.0 dB	Scale	10.0 dB/div
RBW	10.0 kHz	Serial Number	931151
VBW	3.0 kHz	Base Ver.	V2.01
Detection	Peak	App Ver.	V3.17
Center Frequency	3.550 000 000 GHz	Date	9/6/2012 9:34:37 AM
		Device Name	ana105a



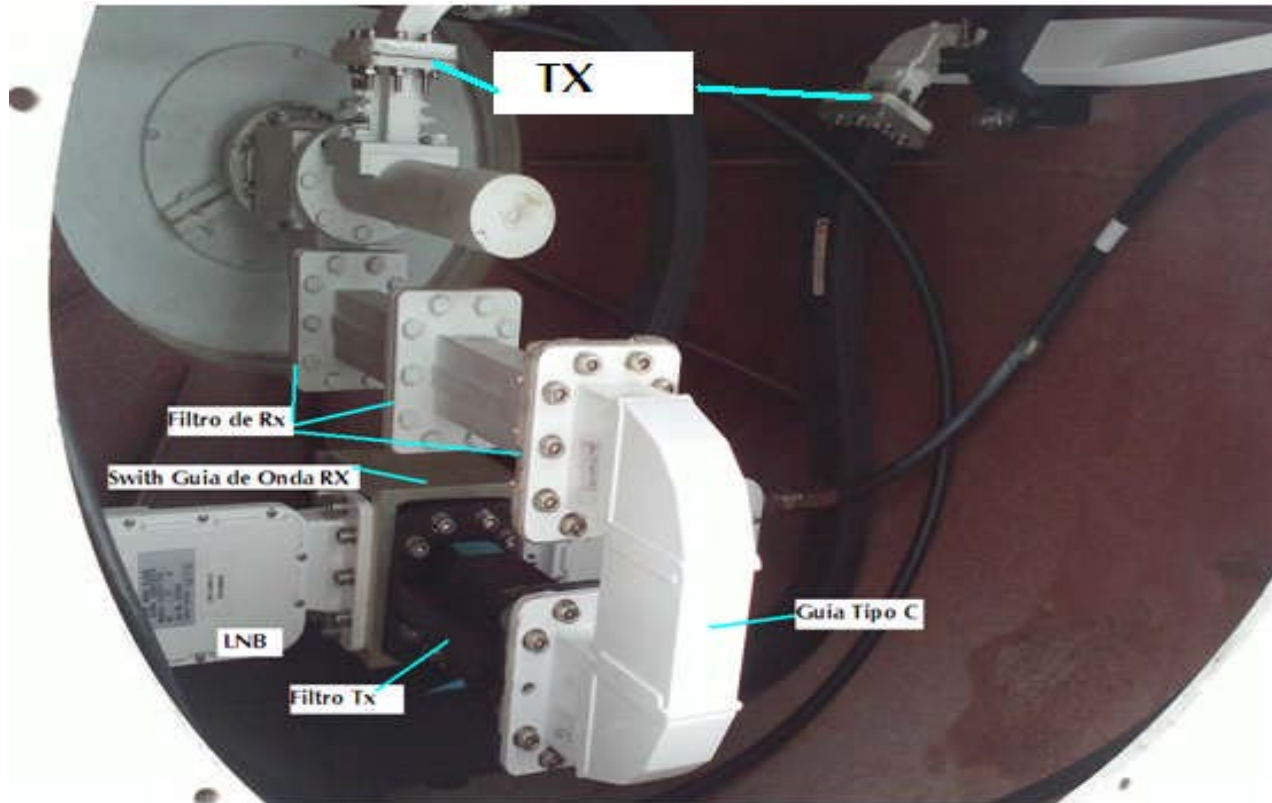
**ESTACION WIMAX
INTERFERENTE
218 METROS**

Fotografía tomada desde la Antena de la REDDIG



**ESTACIÓN WIMAX
INTERFERENTE**

**Fotografía de la torre y antena WIMAX
tomada desde el centro Aéreo Comercial**

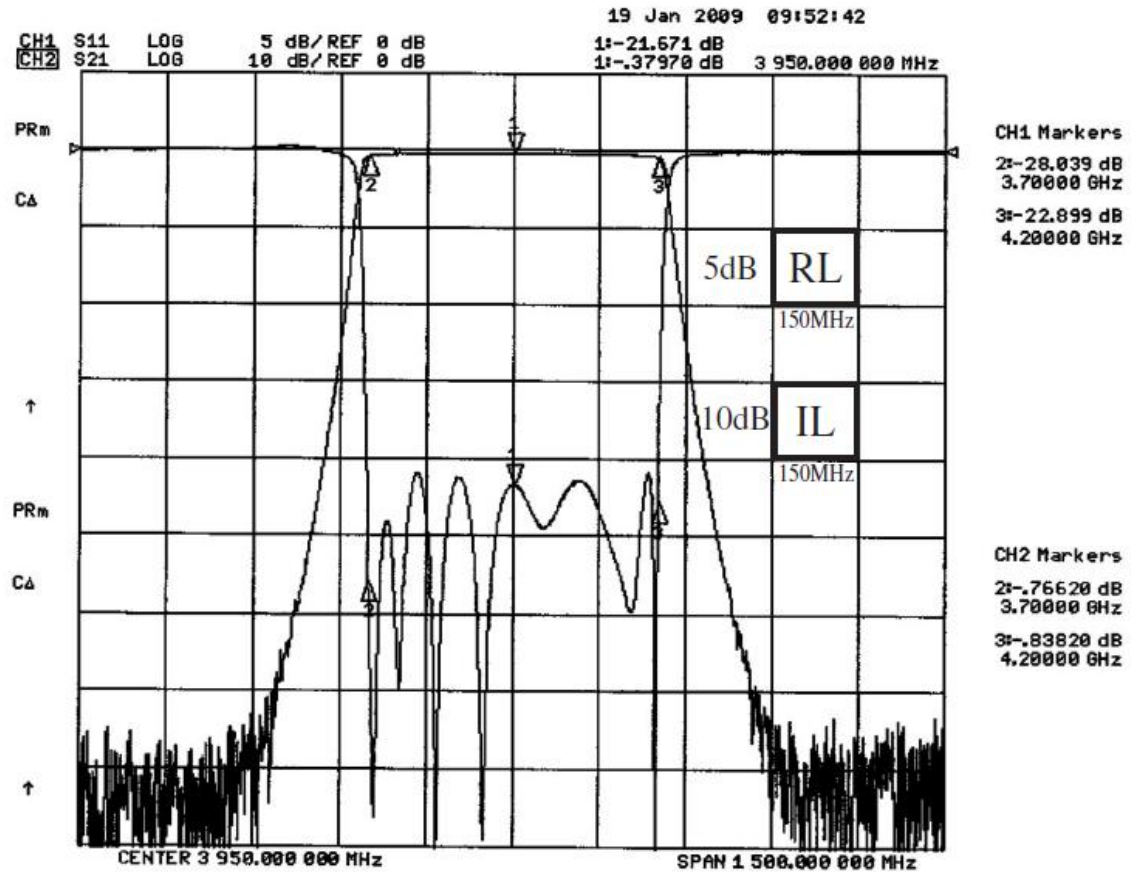


HUB de la Antena REDDIG nodo LIMA

BANDA 3 400 – 3 600 MHz
SERVICIOS PUBLICOS UTILIZANDO SISTEMAS DE ACCESO FIJO
INALAMBRICO

Banda	Rango de frecuencias (MHz) BW: 25 MHz
A	3 400 - 3 425
B	3 425 - 3 450
C	3 450 - 3 475
D1	3 475 - 3 480
D2	3 480 - 3 485
D3	3 485 - 3 490
D4	3 490 - 3 495
D5	3 495 - 3 500
E	3 500 - 3 525
F	3 525 - 3 550
G	3 550 - 3 575
H1	3 575 - 3 580
H2	3 580 - 3 585
H3	3 585 - 3 590
H4	3 590 - 3 595
H5	3 595 - 3 600

High Performance C-Band Interference Elimination Filters Model 7893D



Return Loss 7894D

High Performance C-Band Interference Elimination Filters Model 7893D

Specifications:

Passband:	3.7 - 4.2 GHz
Insertion Loss:	<0.4 dB Typ @ center band 0.5 dB roll off @ band edges
Passband VSWR:	1.29:1 Max
Return Loss:	18 dB Min
Group Delay Variation:	8 ns Max
Rejection:	
25 dB Min	3.65/4.25 GHz
60 dB Min	3.55/4.35 GHz
70 dB Min	3.50/4.40 GHz
Transmit Band Rejection:	>70 dB Typ from 5.8-6.725 GHz
Flanges:	CPR-229G, CPR-229F
Weight:	2.6 lbs. (1.2 Kg)
Dimensions:	5 3/4" L x 3 7/8" W x 2 3/4" (146mm x 98mm x 70mm)
Finish:	Gray Lacquer

* Half gasket is supplied with each model

▶ Conclusiones y Recomendaciones

- La REDDIG ha sufrido después de casi 10 años de exitosa operación, la interferencia a la estación satelital del Nodo SPIM Lima, por parte de una estación WIMAX.
- CORPAC adquirió e instaló el filtro pasa banda, como solución al problema de interferencia.
- CORPAC comunico oportunamente a la empresa Nextel para realizar las pruebas conectando la señal WIMAX, en dicha prueba la interferencia fue superada, y desde aquella fecha la recepción satelital de la REDDIG esta funcionando correctamente.
- Se debiera proteger mediante los organismos reguladores y especializados, el espectro radioelectrico empleado en los servicios aeronauticos.

Gracias!!!!!!!!!!!!