



**ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS  
ORGANIZATION OF AMERICAN STATES**

**Comisión Interamericana de Telecomunicaciones  
Inter-American Telecommunication Commission**

---

**38 REUNIÓN DEL COMITÉ  
CONSULTIVO PERMANENTE II:  
RADIOCOMUNICACIONES  
8 al 12 de noviembre de 2021  
*Virtual, México***

**OEA/Ser.L/XVII.4.2.38  
CCP.II-RADIO/doc. 5363/21  
12 November 2021  
Original: español**

**NUEVO PARADIGMA EN EL MONITOREO DEL ESPECTRO  
PARA FOMENTAR COMUNICACIONES DE CALIDAD Y SIN  
INTERFERENCIAS**

**(Punto del temario: 3.3)**

**(Documento presentado por TES America )**

**Impacto en el sector:**

---

Habilitación de procesos abiertos y colaborativos de control y vigilancia del uso del espectro radioeléctrico que impulsan la autorregulación y la mejora en la calidad de los servicios de radiocomunicaciones. Los pilotos que se encuentran en funcionamiento en México y Colombia permiten evidenciar las ventajas del cambio de paradigma de que para realizar un monitoreo eficiente del espectro se deben adquirir e implementar costosos y complejos sistemas de monitoreo, pasando en su lugar a la modalidad del monitoreo del espectro radioeléctrico como servicio, modalidad a todas luces más eficiente y económica.

---

**Resumen Ejecutivo:**

---

La sociedad actual caracterizada por que la información de todo tipo y en grandes volúmenes fluye permanentemente a través de redes inalámbricas, se enfrenta al gran reto de gestionar la coexistencia de un número cada vez mayor de sistemas de radiocomunicaciones a través de herramientas de gestión del espectro radioeléctrico que permitan el eficiente monitoreo para llevar a cabo el control y la vigilancia de las diferentes emisiones y así garantizar el funcionamiento de las comunicaciones inalámbricas libres de interferencias y el cumplimiento de los parámetros técnicos, generales y específicos, establecidos como obligaciones para todos los prestadores de redes y servicios de telecomunicaciones, además de ayudar a identificar y localizar emisiones radioeléctricas no autorizadas que afecten la prestación de los servicios de radiocomunicaciones legalmente autorizados.

---

## **No matar un mosquito con un cañón - Esta frase enmarca de manera general lo que ha venido sucediendo en las últimas décadas en Latinoamérica.**

Con base en la experiencia del CEO de TES América, en entrenamientos y talleres que como experto de la UIT ha dictado sobre gestión y monitoreo del espectro radioeléctrico a gran parte de las administraciones de la región, durante los últimos 10 años, se ha identificado que en más del 70% de los casos, las peticiones, quejas y reclamos (PQR's) corresponden al servicio de radiodifusión por Frecuencia Modulada (FM), por emisiones no autorizadas (piratas), que en los casos más delicados afectan las comunicaciones de servicios como el aeronáutico.

Para atender estas PQR's no se necesitan las mayores prestaciones y especificaciones de las estaciones monitoras actualmente implementadas, pues los casos más sofisticados de atención de interferencias representan menos del 3% de los casos de medición. En este sentido, aplicar estas especificaciones a todos los casos encarece de manera innecesaria -en más del 80%- el costo del sistema nacional de monitoreo. Por el contrario, disgregar las funcionalidades y complejidades de las estaciones monitoras enfocándose en los servicios, según las necesidades del país, permite simplificar las soluciones, impactar en costos y extender la cobertura.

Bajo este principio, TES America inició este año 2021 dos pilotos de monitoreo para el servicio de FM en México y Colombia, integrando unidades compactas y demostrando los beneficios de la desagregación de prestaciones y capacidades. En la siguiente etapa se proyecta ampliar el monitoreo para señales de TV, sistemas trunking y de telefonía móvil, los cuales, sumados al servicio de FM, representan más del 90% de la actividad de monitoreo en las diferentes administraciones.

El módulo de monitoreo denominado MaaS (Monitoring as a Service), además de gestionar las estaciones de medición permite su integración en línea al sistema de gestión del espectro. Utilizando RPA's (Robotic Process Automation), este sistema integrará información de utilidad como el streaming del audio que las emisoras emiten por internet. Este módulo es parte de la suite de programas de la plataforma TES Monitor Planning®, desarrollada por TES America y que actualmente funciona en Colombia y México. El piloto del MaaS, que se ha iniciado por el servicio de radiodifusión FM, se extenderá durante el primer semestre de 2022 al servicio de TDT y a los servicios de VHF y UHF.

El MaaS permite ver de manera intuitiva y gráfica y en línea las estaciones de monitoreo y su correlación con las emisoras autorizadas y realizar la evaluación de los parámetros técnicos establecidos por la UIT, 7x24 los 365 días del año. El historial de cada emisión evaluada se puede almacenar con sus detalles técnicos y las gráficas del espectro por semanas, meses o años, según se configure.

Para el piloto de México se han instalado 7 estaciones monitoras y para Colombia se han instalado 10 estaciones monitoras que evalúan en promedio el 25% de las emisoras autorizadas, mostrando de manera fácil y sencilla una evaluación por emisora, y además, al correlacionar en línea la medición con la base de datos se pueden identificar rápidamente emisiones no autorizadas.

El MaaS ya es una realidad y sus beneficios se pueden comprobar claramente por medio de los pilotos en curso. Con el MaaS, la tarea de verificación se democratiza poniéndola al alcance de la ciudadanía de manera simplificada, en línea y a dos o tres clics del usuario.

Con soluciones como el MaaS, las administraciones pasan de un modelo de adquisición de infraestructura para realizar el monitoreo a un modelo de monitoreo "as a service" **integrado en línea con el sistema de gestión del espectro**, lo cual claramente presenta ventajas económicas si se compara el costo total de la propiedad (TCO) con el costo de los servicios. El proveedor del servicio de monitoreo, al ser privado, puede desplegar con gran versatilidad, flexibilidad y en función de la demanda, estaciones de monitoreo que se

mantienen actualizadas aprovechando las nuevas facilidades de conectividad + capacidad de proceso + nuevas tecnologías (DSP, SDR) + antenas de banda ancha. En este sentido, el MaaS puede complementar y fortalecer los actuales sistemas de monitoreo de las administraciones.

Al final de este documento se presentan las imágenes que muestran el funcionamiento del módulo MaaS. Las demostraciones en línea están disponibles con coordinación previa.

### **Retos que se enfrentan**

Considerando que la última edición del Manual de Comprobación Técnica del Espectro de la UIT es del año 2011, el cual es referencia para la mayoría de las administraciones, se recomienda impulsar la actualización de sus recomendaciones en materia de monitoreo del espectro y de equipos de comprobación técnica, de tal manera que refleje la alternativa del monitoreo como servicio, sin sobre especificar innecesariamente los requerimientos de los equipos de comprobación técnica.

Por otra parte, las administraciones deben analizar sus requerimientos y dar paso a la innovación, rompiendo el esquema actual de contratación y sus altísimos costos, pasando a modalidades de sólo OPEX o híbridas CAPEX-OPEX, más económicas y a la medida de las necesidades. Es decir, se debe dar una transición de las especificaciones técnicas generalizadas a especificaciones de la información requerida por servicios.

### **Conclusiones**

Este nuevo enfoque permite una cobertura del monitoreo mucho mayor, con tiempos muy cortos de entrada en servicio, habilitando procesos de control y vigilancia más eficientes, económicos, escalables, abiertos, colaborativos y que impulsen la autorregulación y mejora en la calidad de los servicios de radiocomunicaciones

En el anexo se presenta una secuencia de Imágenes del módulo MaaS, que demuestran a grandes rasgos su funcionamiento.

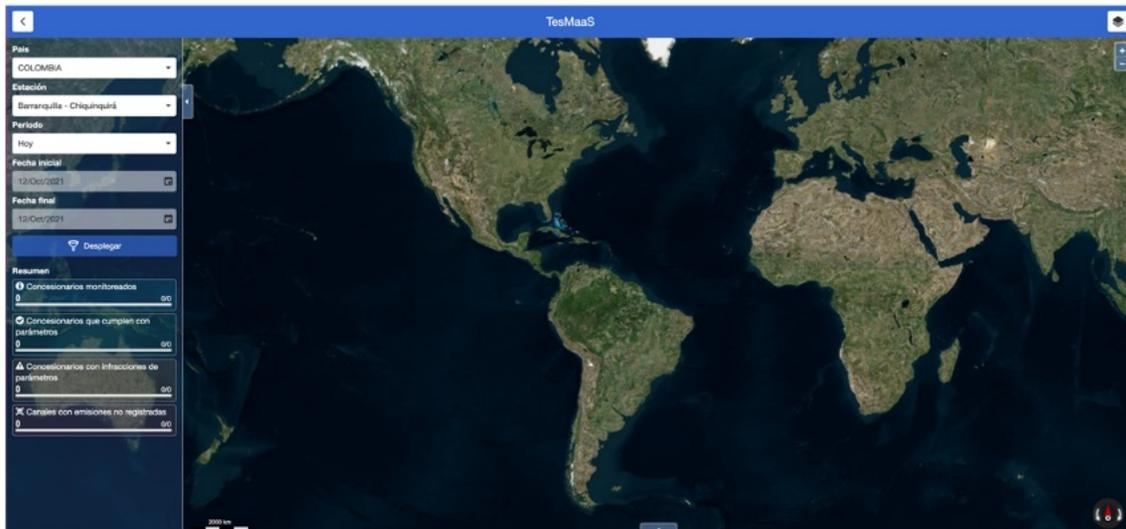
## Módulo MaaS de la Plataforma TES Monitor Planning®

La información desplegada es de acceso público, las estaciones de monitoreo han sido integradas con la última tecnología, con sus ventajas en prestaciones y costos. Son propiedad de TES America y han sido instaladas y están siendo operadas por TES America.

Menú principal de la plataforma



Al seleccionar la opción de monitoreo como servicio, aparece la pantalla del MaaS, el menú del lado izquierdo permite seleccionar el país y del listado de las estaciones monitoras, se selecciona la de interés, una vez seleccionada se da clic en desplegar.



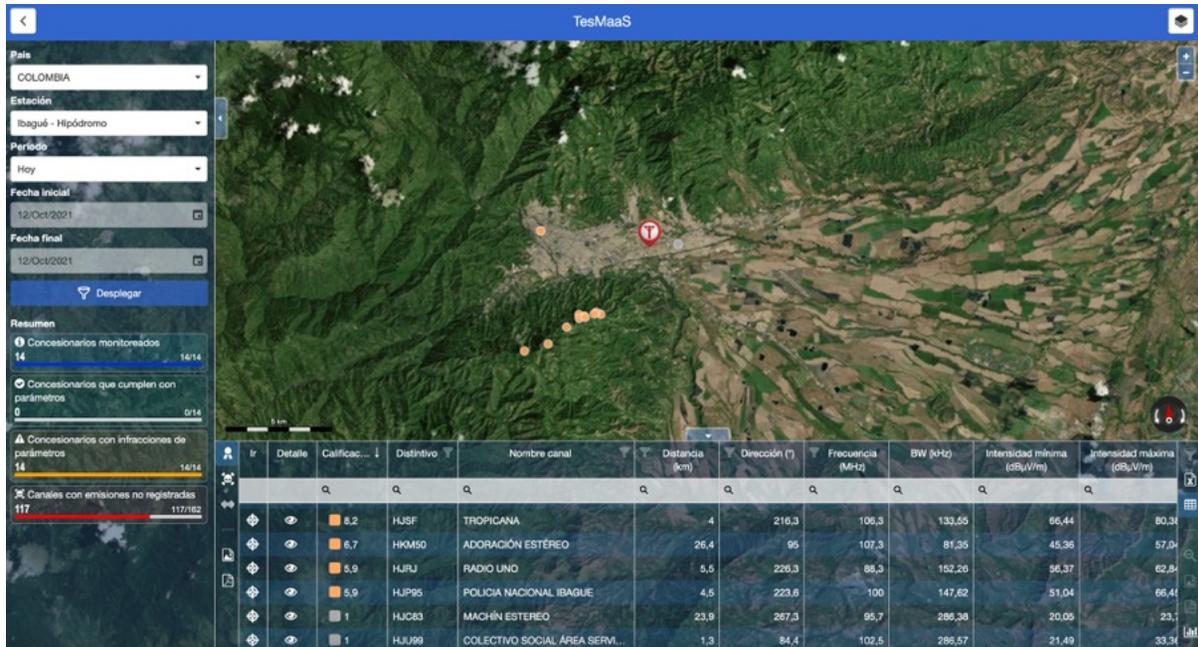
Inmediatamente aparecen en el mapa las estaciones monitoras y en resaltado la de interés. En línea se identifican de la base de datos las emisoras FM autorizadas y que por propagación se deberían recibir, pero además y como opción se incluyen emisoras que se encuentren en un radio de 30 km (esta distancia es configurable). Inmediatamente se correlaciona la información de la base de datos con la medición que realiza la estación de monitoreo cada hora y durante 5 minutos de manera permanente.



En el menú inferior izquierdo se muestra un resumen ejecutivo indicando el número de estaciones que están siendo evaluadas por la estación monitora indicando las que cumplen todos los parámetros técnicos, las que tienen infracciones y las emisiones no identificadas.



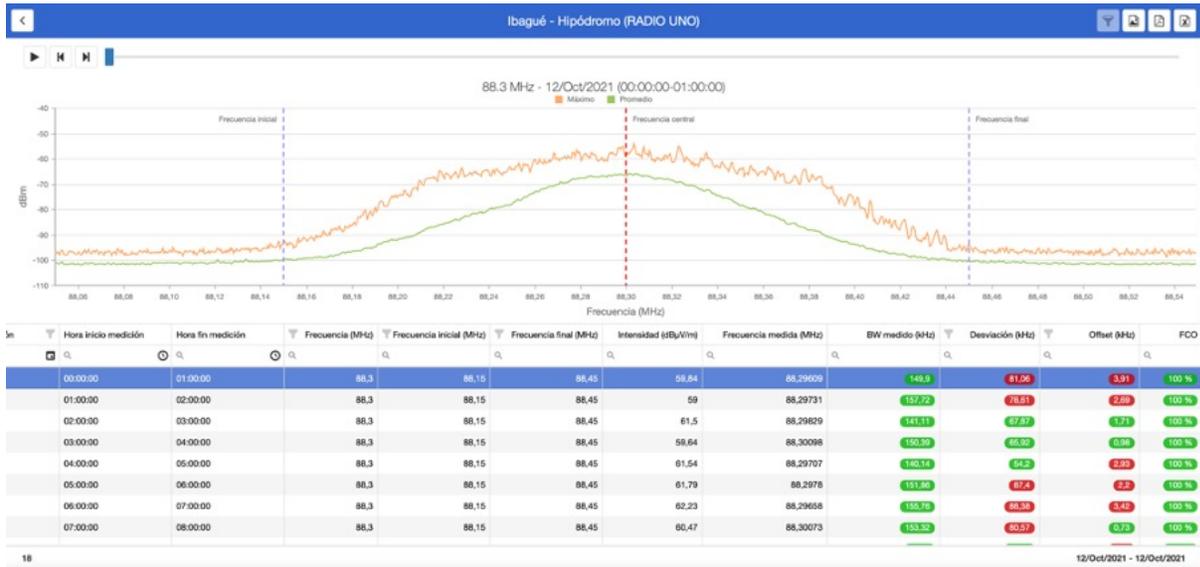
Existe una tabla resumen, que indica el tiempo de la emisora al aire (FCO), la distancia y azimut con respecto a la estación monitora, frecuencia, distintivo y su grado de cumplimiento de los parámetros técnicos.



Por cada emisora se puede observar el detalle técnico, hora por hora y durante el tiempo de muestreo seleccionado, día, semana o mes.



De un solo vistazo se pueden ver los parámetros mal calificados.



Entre múltiples opciones se puede ver el espectrograma de la banda de FM que registra la estación de monitoreo.

