



**INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES  
UNIDAD DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**

Insurgentes Sur No. 1143  
Col. Noche Buena  
Demarcación territorial Benito Juárez  
C.P. 03720, Ciudad de México

Ciudad de México, a 27 de enero de 2022.

Asunto: Consulta pública "Cuestionario sobre la identificación de necesidades para la implementación de sistemas automáticos de coordinación de frecuencias para la administración del espectro"

**Antonio Díaz Hernández**, en mi carácter de representante legal de **AT&T Comunicaciones Digitales, S. de R.L. de C.V., Grupo AT&T Celular, S. de R.L. de C.V. y AT&T Comercialización Móvil, S. de R.L. de C.V.** (en lo sucesivo, y conjuntamente, "**AT&T**"), personalidad que acredito con la copia de las escrituras que se adjuntan al presente escrito; señalando como domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones y en relación al presente el ubicado en Río Lerma 232, Piso 20, Cuauhtémoc, C.P. 06500, Ciudad de México, autorizando para tales efectos, a los señores Carlos Edgardo Hirsch Ganievich, José Manuel Tolentino Medrano y Roberto Carlos Aburto Pavón, con el debido respeto comparezco a exponer:

**ANTECEDENTE**

**ÚNICO.** Con fecha 03 de diciembre de 2021 el Instituto Federal de Telecomunicaciones ("IFT") a través de su Unidad de Espectro Radioeléctrico, publicó para consulta pública el documento: "Cuestionario sobre la identificación de necesidades para la implementación de sistemas automáticos de coordinación de frecuencias para la administración del espectro" (en lo sucesivo el "Anteproyecto"). Dicha consulta tiene una vigencia de 30 días hábiles.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a horizontal line and a vertical line.

## COMENTARIOS GENERALES

Agradecemos y valoramos la mecánica de consultas públicas que está utilizando el IFT para enriquecer y mejorar sus resoluciones.

Un Sistema Automático de Coordinación de Frecuencias (SACF) tiene el propósito de permitir la coexistencia de varios servicios en una misma banda del espectro con la idea de realizar un uso más eficiente del mismo. Como es obvio, para ello hay que crear un mecanismo dinámico de utilización de dicha banda para evitar las interferencias perjudiciales entre los diversos usos. En la actualidad la asignación del espectro a varios usuarios contiene, para cada banda, un mecanismo para evitar interferencias. Por ejemplo: separación espacial, bloques de frecuencias con bandas de guarda, escuchar antes de transmitir, límites de potencia máxima radiada, etc. El método SACF asume que hay servicios primarios que se deben proteger y para ellos se crea una base de datos con la geolocalización de estos servicios primarios y las frecuencias que están utilizando en ese lugar. Los servicios secundarios deben consultar esta base de datos y no deben transmitir en esas frecuencias en las cercanías de la ubicación de servicios primarios.

Aún en el caso de los servicios concesionados de forma exclusiva y con estaciones fijas, se detectan afectaciones e interferencias que se reportan a las autoridades y éstas tardan meses, a veces años, en lograr localizar y eliminar las afectaciones. Cabe destacar que la localización de las interferencias en la mayoría de los casos deben realizarla los propios concesionarios, porque no existe un sistema integral de monitoreo del espectro.

Con la introducción de estos sistemas nomádicos, que utilizarían el sistema SACF y deberían consultar la base de datos en forma autónoma y tomar decisiones de si pueden o no transmitir en un sitio particular, sería sumamente difícil detectar el origen de las interferencias, sobre todo porque utilizan varias frecuencias de forma esporádica.

Por lo anterior, la principal preocupación de AT&T es el desafío que conlleva el hacer cumplir la regulación (*enforcement*) en caso de fallas de tales equipos; pues, en tal caso, se dejaría a los servicios primarios desprotegidos. En tanto que estos servicios concesionados tienen regulaciones muy estrictas de calidad y están pagando cuantiosas cantidades por el uso de ese espectro.

## COMENTARIOS ESPECÍFICOS

1. En el contexto nacional ¿Qué beneficios o desventajas tendría la implementación de los Sistemas Automáticos de Coordinación de Frecuencias (SACF) en México? Indique las razones que justifiquen su respuesta.

Entre los beneficios teóricos asociados a un sistema SACF consideramos los siguientes:

- Uso más eficiente del espectro; y



- Protección de manera más efectiva de la operación de los sistemas primarios que se desean proteger.

Respecto a los desafíos que plantean un desarrollo exitoso consideramos los siguientes:

- Protección y confidencialidad de la información referente a los parámetros de operación de los equipos del servicio primario;
- Mecanismos de verificación de los equipos secundarios que eviten fraudes o ataques cibernéticos;
- Necesidad de construir una base de datos centralizada con información crítica y, a veces, de seguridad nacional;
- Definir la forma y financiamiento de la administración y operación de la plataforma SACF, (un organismo de gobierno o una empresa privada);
- Definición de los niveles apropiados de disponibilidad, protección y redundancia del SACF.

## 2. ¿Qué elementos mínimos o arquitectura de comunicaciones deberían tener los SACF para operar correctamente?

De manera general, está el SACF está conformado por una base de datos, un sistema de información geográfico (GIS), un módulo de análisis de datos, interfaces de usuario, interfaz de comunicación con los equipos de radio, sensores de espectro y sistema de reportes, principalmente.

### Base de Datos:

- Información técnica relacionada con otorgamiento de espectro
  - Parámetros de operación; geolocalización de fuente primaria emisora, altura, tipo de emisor, tecnología, potencia, canal/bloque, ventana de tiempo, prioridad de uso, etc.;
  - Tipo, folio y duración de licencia, permiso, etc.;
  - Información de parámetros operativos a considerar derivados de dictámenes técnicos; y
  - Información confidencial para validación de los equipos de radio o de servidores proxy.
- Información regulatoria
  - Reglas, políticas, incumbentes, disponibilidad de canales, etc.;
  - Certificados de equipos;
  - Datos de la empresa, organización, usuario, etc.;
  - Representantes legales de usuarios de espectro; y
  - Dictámenes técnicos.
- Información de zonas de exclusión de fuentes emisoras y receptoras protegidas



- Área y ubicación;
- Geolocalización de fuentes emisoras y receptoras;
- Parámetros operativos; y
- Tipo: por prioridad de servicio, derivado de acuerdos internacionales, otros.

En nuestro caso, proponemos que solamente se permita el acceso de los radios secundarios a la siguiente información: zona de restricción y frecuencia prohibida. Con objeto de proteger la información confidencial y la seguridad de los servicios primarios.

#### **Sistema de Información Geográfica (GIS):**

- Información geográfica, topografía, caracterización ambiental, áreas de atribución, áreas de cobertura de servicios, zonas de exclusión, etc.;
- Topográfica;
- Condiciones ambientales; y
- Urbanización.

#### **Módulo de análisis de datos:**

- Algoritmos para estimación de propagación, interferencia, etc., acorde con las diferentes tecnologías y servicios, que permita la coexistencia de los diferentes sistemas de telecomunicaciones en un segmento o segmentos de espectro determinado; y
- Algoritmos de sistemas experto para toma de decisiones en la asignación de espectro.

#### **Interfaces de usuarios:**

- Administrador: permite acceder información de carácter público, restringido y confidencial, con el propósito principal de gestionar espectro; y
- Usuarios del sistema: permite el acceso a los diferentes usuarios de espectro protegido para ingresar, modificar o corregir información de parámetros operativos o reportar incidentes.

#### **Sensores para el monitoreo de espectro:**

- Equipos de medición de espectro, instalados en los principales mercados que permita obtener información del ecosistema radioeléctrico en un segmento de espectro determinado; y
- Algoritmos de localización de fuentes interferentes.

#### **Sistema de reportes:**

- Interferencias entre servicios;
- Seguimiento de hallazgos;
- Resoluciones;



- Estadísticos: utilización de espectro, performance/disponibilidad del sistema SACF, etc.;
- y
- Notificaciones a usuarios de espectro.

### Interfaz de comunicación entre SACF y equipos de radio

- Especificación del protocolo de comunicación de asignación automática de espectro en tiempo real.

### Referencias:

- ITU-R SM.1370-2: Desing guidelines for developing automated spectrum management systems, august, 2013, Geneva, 2013.
- Handbook on National Spectrum Management, 2015.

### 3. ¿Qué protocolos o estándares de comunicación considera que deberían cumplir los SACF?

En Estados Unidos se tienen referencias de los siguientes protocolos para la banda de 3.5 GHz:

- CBRS WInnForum (CBRS Wireless Innovation Forum)
  - Baseline Standard Specifications (Release 1)
  - Enhancements to the Baseline Specifications (Release 2)
- ITU-R SM.1370-2: Desing guidelines for developing automated spectrum management systems, august, 2013, Geneva, 2013.  
[<https://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/EETT/ESPA/SDF/ITU-R-SM.1370.pdf>]

### 4. ¿Cuáles considera deberían ser los protocolos de seguridad adecuados para la correcta operación de los SACF?

El tema de protocolos de seguridad en cualquier sistema IT es muy amplio, debiendo considerase diversos aspectos en su diseño, dentro los principales están:

- Definición de dominios de red: zonas militarizadas-desmilitarizadas, definición de los sistemas de backend y frontend (servicios cloud y control de accesos lógicos);
- Control de cambios;
- Monitoreo y gestión de capacidades;



- Sistemas de protección contra ataques;
- Gestión de respaldos de información y del sistema;
- Gestión de registros del sistema;
- Gestión y auditorías de vulnerabilidades técnicas;
- Gestión de incidencias;
- Gestión de niveles de calidad y de continuidad operativa; y
- Certificaciones relacionadas con aspectos de seguridad, por ejemplo; ISO27001, ISO27017, ISO27018, ISO15408, etc.

**5. ¿Qué tipo de información considera que el Instituto debería proporcionar dentro de la arquitectura de los SACF?**

Ver respuesta a pregunta 2.

**6. ¿Quiénes considera que podrían ser las partes interesadas que deberían aportar información a la base de datos de los SACF?**

Entre las principales fuentes de información están las siguientes:

- El Instituto Federal de Telecomunicaciones;
- Operadores de Servicios Satelitales;
- Operadores de Redes Fijas;
- Operadores de Redes Móviles;
- Permisionarios y Concesionarios; y
- Proveedores de equipos de radio.

**7. ¿Con que periodicidad se debería actualizar la base de datos de los SACF?**

Para que el SACF mantenga apropiadamente actualizada la base de datos para coexistencia, la periodicidad debería ser semanal, dadas las bandas de frecuencia, equipos de radio con la tecnología apropiada y casos de uso. Dado estas premisas se requeriría de un mayor análisis de factibilidad.



**8. ¿Considera que la base de datos de los SACF debería ser administrada por el Instituto o por un privado externo al Instituto?**

Cualquiera que sea el caso se debe de asegurar neutralidad, confidencialidad y eficiencia. Asimismo, deberá contar con los recursos humanos, técnicos y económicos. En cualquier caso, debería ser financiado con recursos del IFT.

**9. ¿Quiénes considera que podrían ser las partes interesadas que deberían estar implicadas en el desarrollo de un sistema de cálculo automático para los SACF?**

Consideramos que el desarrollo del SACF, en términos de implicaciones técnicas y económicas, se tienen a las siguientes partes:

- El Instituto Federal de Telecomunicaciones;
- Operadores de Servicios Satelitales;
- Operadores de Redes Fijas;
- Operadores de Redes Móviles;
- Operadores de Redes WiFi;
- Permisionarios y Concesionarios; y
- Desarrolladores de sistemas SACF.

**10. ¿Qué funciones considera que debería realizar el sistema de cálculo automático de los SACF?**

- Canales/Bloques de frecuencia por asignar a una fuente emisora, de acuerdo con las características de servicio, parámetros operativos, ubicaciones y prioridades de las fuentes emisoras existentes con las que coexistirá;
- PIRE por asignar a una fuente emisora, de acuerdo con las características de servicio, parámetros operativos, ubicaciones y prioridades de las fuentes emisoras existentes con las que coexistirá;
- Slot de tiempo por asignar a una fuente emisora, de acuerdo con las características de servicio, parámetros operativos, ubicaciones y prioridades de las fuentes emisoras existentes con las que coexistirá;
- En general parametrización para la configuración de nueva fuente emisora;
- Definición de áreas de exclusión preestablecidas; y
- Niveles de interferencia por sistema y/o acumulada para la nueva fuente emisora.



**11. ¿Qué tipo de información requeriría el sistema de cálculo de los SACF para determinar zonas de exclusión y permitir operaciones de nuevos equipos, aplicaciones o servicios?**

Todos los datos asociados por los elementos están indicados en la pregunta 2.

- Información técnica relacionada con otorgamiento de espectro;
- Información regulatoria; y
- Información de zonas de exclusión de fuentes emisoras y receptoras protegidas.

**Referencias:**

- ITU-R SM.1370-2: Desing guidelines for developing automated spectrum management systems, august, 2013, Geneva, 2013.
- Handbook on National Spectrum Management, 2015.

**12. ¿En qué banda o bandas de frecuencias considera que los SACF podrían utilizarse?**

Podría utilizarse en cualquier banda cuyos servicios tengan parámetros relativamente estáticos (por ejemplo, enlaces microondas en que los patrones se modifican con relativa lentitud) sujeto a los riesgos que hemos mencionado, especialmente por el reto que implica para la autoridad de hacer cumplir la regulación de no interferencia y una rápida capacidad de respuesta y facultades para impedir el uso de equipos que no cumplan con la regulación. De ninguna manera puede utilizarse en servicios primarios que tengan un rápido cambio tecnológico o que asignen sus frecuencias de forma dinámica.

**13. ¿Qué tipo de equipos, aplicaciones o servicios considera que pudieran operar bajo los SACF?**

Entre los principales equipos de radio a considerar están:

- equipos con tecnología WiFi y de baja potencia.

**14. ¿Considera que es apropiado realizar pruebas de laboratorio o pruebas de campo previo a la implementación de los SACF? En caso afirmativo: ¿qué periodo considera que podría ser adecuado para realizar pruebas de laboratorio y pruebas en campo que permitan determinar la operabilidad de los SACF?**

Dado que la asignación de espectro es a nivel nacional y no es uniforme a nivel mundial, las bandas, restricciones y recomendaciones de cada país serán diferentes. Recomendamos que se realicen



ambos tipos de pruebas para la implementación del SACF. No podemos asumir que porque un servicio secundario opera con esta tecnología en otro país funcionará en México.

Es de especial interés la definición de pruebas de interoperabilidad de la interfaz de comunicación entre el SACF y los equipos de radio, que asegure una asignación adecuada de espectro de manera automática y en tiempo real.

La prueba de campo permitiría detectar otros tipos de necesidades técnicas y definir los parámetros y bandas adecuadas para México.

**15. ¿Qué consideraciones debería tener un protocolo de pruebas adecuado para comprobar la viabilidad sobre el uso de los SACF en México?**

Tendremos que aprender de las experiencias de otros países e ir complementado el aprendizaje con las experiencias de México. En este caso recomendamos cautela y comprender que podrían ser irreparables los daños que generaría autorizar un sistema inadecuado para proteger los servicios primarios, una vez que existan miles de terminales secundarias en operación.

**16. ¿De acuerdo con el artículo 55 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión bajo qué tipo o tipos de clasificación de espectro considera que podrían implementarse los SACF?**

Estaremos en un escenario de uso libre.

Espectro libre: Son aquellas bandas de frecuencia de acceso libre, que pueden ser utilizadas por el público en general, bajo los lineamientos o especificaciones que establezca el Instituto, sin necesidad de concesión o autorización.

## CONCLUSIONES

Dados los comentarios vertidos anteriormente, en particular en lo que se refiere al reto que implica para la autoridad de hacer cumplir la regulación para evitar interferencias perjudiciales a los sistemas y servicios primarios y concesionados; y el hecho de que la asignación de frecuencias es diferente en cada país, sugerimos avanzar con mucha cautela y realizar estudios y pruebas de laboratorio y de campo previo a la implementación de cualquier SACF.

Tendremos que aprender de las experiencias de otros países e ir complementado el aprendizaje con las experiencias de México. En este caso recomendamos cautela y comprender que podrían ser irreparables los daños que generaría autorizar un sistema inadecuado para proteger los servicios primarios, una vez que existan miles de terminales secundarias en operación.



Por lo expuesto solicito al Instituto Federal de Telecomunicaciones:

**PRIMERO.-** Tener por presentados en los términos del presente escrito, en representación de AT&T y por autorizadas a las personas y domicilio que se señala en el proemio para oír y recibir notificaciones.

**SEGUNDO.-** Se tengan por presentados, en tiempo y forma, los comentarios y opiniones de AT&T respecto de la consulta pública del Anteproyecto .

Atentamente,  
AT&T

A handwritten signature in blue ink is written over a solid black horizontal line. The signature is stylized and appears to be 'Antonio Díaz Hernández'.

Antonio Díaz Hernández