

MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS PERJUDICIALES EN LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS

La VIII Reunión del Comité Consultivo Permanente II: Radiocomunicaciones incluyendo Radiodifusión,

CONSIDERANDO:

- a) Que durante la VI Reunión del Comité Consultivo II celebrada en San José Costa Rica, decidió la creación de un Sub-Grupo de Trabajo para desarrollar propuestas destinadas a dar solución al problema de interferencias perjudiciales de transmisiones no autorizadas a los sistemas de comunicación vía satélite (CCP.II/DEC.41(VI-05));
- b) Que durante la VII reunión del Comité Consultivo Permanente II celebrada en Lima Perú, se aprobó un Plan de trabajo para el Tratamiento de Interferencias Perjudiciales a Sistemas Satelitales de la Región (RES CCP.II/RES.31 (VII-06));
- c) Que se requiere mantener la operación de los servicios vía satélite libre de interferencias perjudiciales originadas por transmisiones tanto “no autorizadas” como de “no intencionales”;
- d) Que se necesario contar con procedimientos comúnmente reconocidos por las Administraciones Miembros de la CITEL para la detección y ubicación de las interferencias perjudiciales provenientes de emisiones “no autorizadas” y “no intencionales”,

RECONOCIENDO:

Que los operadores satelitales cuentan con métodos y procedimientos para la detección, ubicación y eliminación de interferencias perjudiciales,

TOMANDO EN CUENTA:

Que los métodos mencionados en el *reconociendo* y utilizados por los operadores satelitales han demostrado su confiabilidad y precisión en la detección de interferencias perjudiciales,

RESUELVE:

Que las Administraciones miembros de la CITEL consideren los métodos de detección de interferencias perjudiciales anexos a esta Resolución, como uno de los procedimientos existentes para la detección de interferencias perjudiciales.

INVITA:

A los operadores satelitales de la Región a proponer otras metodologías para la detección de interferencias perjudiciales.

¹ CCP.II-RADIO/doc.1184/06 rev.1

ANEXO A LA RESOLUCION CCP.II/RES. 35(VIII-06)

METODOS DE LOCALIZACION DE INTERFERENCIAS PEJUDICIALES

En el proceso de identificación de transmisiones principalmente las no autorizadas, se pueden utilizar técnicas ó métodos de: geolocalización y verificación de transmisiones, los cuales son los más aceptados y válidos por los operadores satelitales en la identificación de la fuente generadora de dichas transmisiones.

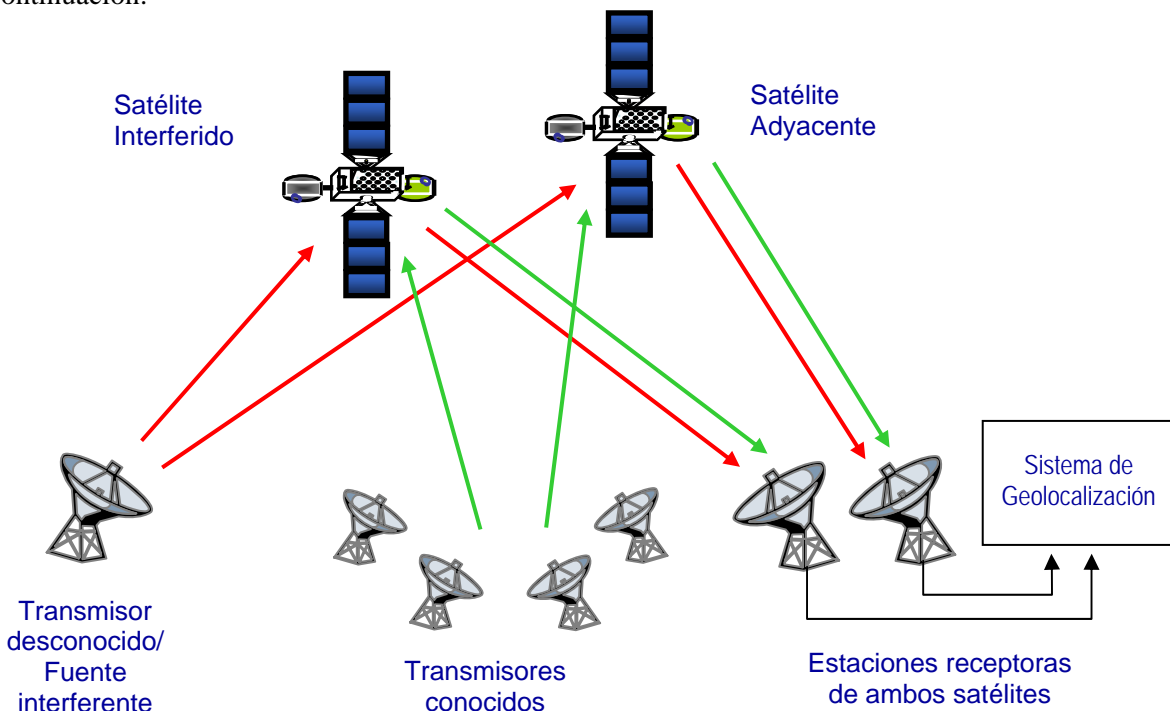
1. Geolocalización

Es una técnica que permite ubicar geográficamente la estación terrena que emite una transmisión hacia un satélite en particular, ya sea una transmisión no autorizada o en general, alguna interferencia asociada con fallas en los equipos de la estación o con errores humanos.

El resultado de esta geolocalización se genera en términos de Latitud y Longitud con una precisión típica menor a 10 km, es decir, la estación terrena que transmite la señal geolocalizada, generalmente se encuentra a menos de 10 km de las coordenadas obtenidas en el proceso de geolocalización.

Esta técnica ha sido desarrollada científicamente desde hace más de veinte años y es utilizada por los principales operadores satelitales a nivel internacional, demostrándose con diversos casos la alta confiabilidad que tiene.

El siguiente diagrama ilustra el concepto de esta técnica de geolocalización que se describe a continuación:



La antena del transmisor desconocido está apuntada al satélite interferido, transmitiendo la mayor parte de la energía a través del lóbulo principal y una menor parte de ella a través de los lóbulos laterales de la misma, la cual le llega con muy bajo nivel a satélites adyacentes.

Al transmitirse la señal original a dos satélites que se encuentran en posiciones orbitales diferentes (el interferido y un adyacente), la señal recorre distancias diferentes para llegar a dos estaciones terrenas contiguas para simular un mismo punto de monitoreo representado en el diagrama como “Estaciones receptoras de ambos satélites”, lo cual implica una diferencia en el tiempo de llegada (DT) del orden de μs .

De manera similar, la señal experimenta una diferencia de frecuencia (DF) del orden de Hz, que se manifiesta por el efecto “Doppler” generado entre los dos satélites.

Estos parámetros, DT y DF, son procesados en el sistema de geolocalización y se representan por dos líneas que dependiendo de los satélites utilizados, se cruzan en una área dentro de la cobertura del satélite interferido, determinando así una elipse con coordenadas geográficas centrales que nos indican la zona donde se ubica la estación terrena que transmite la señal desconocida.

Para lograr esto, es necesario utilizar algunas señales conocidas para compararlas con la desconocida, y por medio de una serie de triangulaciones que el propio sistema de geolocalización procesa, se obtiene la elipse correspondiente que se puede representar de la siguiente manera:



2. Verificación de transmisiones de posibles fuentes interferentes perjudiciales

Una vez obtenida la elipse, se tiene un punto de partida dentro de la cobertura del satélite para buscar la interferencia, y el siguiente paso por parte del operador satelital para tratar de encontrar la fuente generadora de la misma, es contactar a sus clientes que tenga en la zona para que verifiquen sus transmisiones.

En la mayoría de los casos de interferencias accidentales por fallas en equipos o por errores humanos, es probable que a este nivel de contacto telefónico y tal vez pruebas de apagado y encendido, se identifique la estación que genera la interferencia, para posteriormente tomar las acciones correctivas correspondientes.

Sin embargo, en el caso que nos aqueja de transmisiones no autorizadas, es difícil contactar vía telefónica al responsable de la estación terrena por el hecho de no aceptar responsabilidad alguna por parte del operador de la estación terrena.

Una vez cumplido lo anterior, los operadores satelitales informarán al Regulador y establecerá una estrategia de solución, investigando el origen de dicha transmisión no autorizada. El Regulador utilizará sus propios métodos de búsqueda, contando con la participación del operador satelital afectado, el cual podrá proporcionar asistencia técnica y recursos humanos como brigadas especializadas en la detección de interferencias perjudiciales.

Verificación a través de antenas tipo corneta

En algunos casos, se podrán verificar transmisiones de una estación terrena sin conectarse físicamente a la cadena ascendente de la misma, e inclusive con la posibilidad de obtener muestras de dichas transmisiones estando fuera de las instalaciones de la estación.

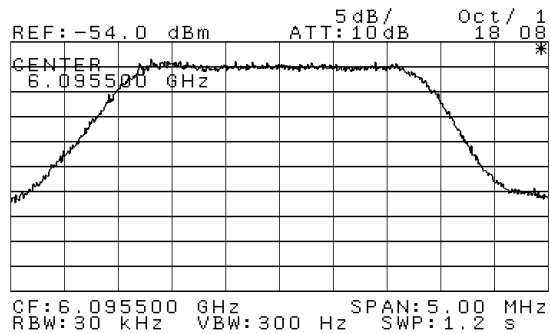
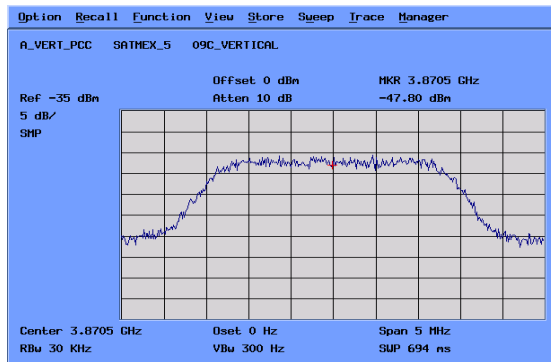
Este método se ilustra y se describe a continuación:



Se utiliza un analizador de espectros y una antena tipo corneta que operen en el rango de frecuencias de interés, que para este tipo de verificaciones, sería la frecuencia de transmisión al satélite en la banda de operación correspondiente.

La idea es estar lo suficientemente cerca de la antena transmisora, ya sea por tierra o por aire, para poder captar la frecuencia de subida de la portadora o señal interferente que está presente en el satélite, y que se monitorea en la frecuencia de bajada por parte del operador satelital.

Comparando la forma espectral de la portadora o señal interferente observada en esta verificación de transmisiones con la gráfica de referencia a la bajada del satélite, se puede tener la seguridad de que se trata de la estación transmisora que se busca:



Conclusiones

Los métodos de geolocalización y verificación de transmisiones descritos en este documento, son suficientemente confiables para ayudar a identificar la fuente generadora de transmisiones no autorizadas e interferencias por radiofrecuencia en comunicaciones vía satélite.