



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**“NOKIA-SIEMENS NETWORKS  
PROYECTO NEXTEL DE MÉXICO”**

**INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

**PRESENTA:**

**JOSÉ LUIS OMAR LÓPEZ DELGADO**

**ASESOR**

**ING. JESÚS REYES GARCÍA**



**CIUDAD UNIVERSITARIA 2014.**

# ÍNDICE

<b>Introducción.</b>	<b>1</b>
<b>1.- Objetivo general.</b>	<b>2</b>
1.1.- Objetivo particular.	2
<b>2.- Marco de referencia.</b>	<b>2</b>
2.1.- Acerca de Nokia – Siemens Networks (NSN).	2
2.2.- Nokia – Siemens Networks (NSN) en América Latina.	3
2.3.- Nokia – Siemens Networks (NSN) en la actualidad.	5
<b>3.- Antecedentes del proyecto.</b>	<b>6</b>
3.1.- Nextel México.	6
3.2.- Nextel de México y Nokia – Siemens Networks (NSN).	6
3.3.- Nextel en la actualidad.	8
<b>4.- Definición del problema o contexto de la participación profesional.</b>	<b>8</b>
<b>5.- Marco teórico.</b>	<b>10</b>
5.1.- Referencias académicas.	10
5.2.- Marco teórico, análisis teórico y metodología de la Planeación de frecuencias.	11
<b>6.- Participación profesional.</b>	<b>18</b>
6.1.- El área de “Frequency Planning” y Región Sureste.	18
6.2.- Organización y documentos importantes.	21
6.2.1.- Contenido del archivo “FP”.	22
6.2.2.- La “Tabla de Scotty” o “Tabla de BRS”.	36
6.2.3.- Matriz de IOS.	37

<b>7.- Resultados y aportaciones.</b> . . . . .	<b>39</b>
7.1.- Atoll. . . . .	<b>40</b>
7.2.- Visualización del reúso de frecuencias con Atoll. . . . .	<b>50</b>
7.3.- Procedimiento para asignar una frecuencia. . . . .	<b>56</b>
7.4.- Requerimientos y otras aportaciones. . . . .	<b>78</b>
<b>8.- Conclusiones.</b> . . . . .	<b>81</b>
<b>9.- Bibliografía y/o referencias.</b> . . . . .	<b>82</b>

## INTRODUCCIÓN.

El presente informe tiene como propósito dar a conocer mi trabajo realizado en Nokia – Siemens Networks. Dando un panorama general de la empresa, a lo que se dedica y cuál es su situación actual.

Este informe se centra principalmente en un proyecto que es en el que estuve participando. El cual era el proyecto de Nextel de México. De igual manera se da un panorama general de la empresa Nextel.

Mi participación dentro de este proyecto se describe en este informe, así como los métodos y pasos que lleve a cabo para la realización óptima de mi trabajo y mis funciones realizadas dentro del área asignada.

Este informe tiene como finalidad dar a conocer como empleé mis conocimientos adquiridos durante mi formación universitaria para llevar a cabo mi trabajo de una forma eficiente con las bases de la ingeniería.

Este informe contiene una explicación detallada de mi participación en el proyecto y la implementación del mismo. Agradecimiento a los Ingenieros involucrados y el apoyo que me brindaron para la información y a su vez elaboración del presente informe.

## **1.- Objetivo general.**

Dar a conocer mi participación laboral y mis actividades realizadas en Nokia – Siemens Networks (NSN) en el proyecto de “Nextel de México”. Dónde puse en práctica mis conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones. Así como dar a conocer una visión general de lo que es Nokia – Siemens Networks.

### **1.1.- Objetivo particular.**

Dar a conocer de manera general el porqué del proyecto de “Nextel de México” y de la relación laboral entre Nextel y Nokia – Siemens Networks.

Así como explicar el procedimiento de mi trabajo realizado paso por paso y de todos los factores involucrados para la realización de este.

## **2.- Marco de referencia.**

### **2.1.- Acerca de Nokia – Siemens Networks (NSN).**



Nokia - Siemens Networks (NSN), es una empresa con presencia global. Es una empresa que nació a raíz de la unión entre Nokia de Finlandia y Siemens de Alemania. NSN tiene operaciones en alrededor de 150 países y con gran presencia en Latinoamérica en países como México, Brasil, Ecuador, Argentina, Colombia y Venezuela como sus principales mercados. Entro en operaciones en abril de 2007.

Es una empresa dedicada al sector de las telecomunicaciones. Proveedor líder en infraestructura para aplicaciones fijas, móviles y convergentes en el mundo.

NSN ofrece toda una gama de servicios y soluciones en telecomunicaciones, cuenta con un portafolio único de soluciones empresariales con el objetivo de ayudar a sus clientes a crear mayor valor en cada servicio que los operadores ofrecen a sus suscriptores.

Cuenta con un portafolio de productos que cubre tanto el equipamiento de redes por cable e inalámbrico como son:

- Acceso a banda ancha.
- Transporte IP.
- Software operativo y de negocios.
- Banda ancha móvil.
- Implementación, soporte y soluciones a diferentes tecnologías móviles. Como son 2G, 3G y la tecnología que incluso esta en nuestros días siendo implementada e incluso ya usada por algunos operadores en nuestro país que es la tecnología 4G LTE.

## **2.2.- Nokia – Siemens Networks (NSN) en América Latina.**

Sin duda alguna, América Latina es uno de los mercados más dinámicos en el mundo, dónde hay muchas necesidades de entrada a nuevos operadores y entrada de nuevas tecnologías que requieren de infraestructura, soporte y soluciones a los problemas que pudieran surgir en los diferentes tipos de redes.

Es por eso que NSN se ha comprometido a dar soluciones innovadoras a todos sus clientes y colaborar al desarrollo del sector de las telecomunicaciones en esta región.

Como bien mencioné, NSN ofrece sus servicios a los proveedores de comunicaciones. En el caso de América Latina, se estima que esta región haya un crecimiento de 9% anual en 2014. Entonces esto hace a esta región un punto clave para los negocios de NSN.

América Latina es un mercado que presenta grandes oportunidades de crecimiento y desarrollo en los servicios de comunicaciones. Esto hace que los proveedores de servicios de comunicaciones asuman cada vez mayores costos buscando la satisfacción del consumidor final que hoy pide mayor velocidad en sus paquetes de datos móviles y calidad en los servicios.

Nokia - Siemens Networks está presente para apoyarlos en esta evolución y ayudarlos a ser rentables, al tiempo que cumplen con las exigencias de sus usuarios.

Es importante mencionar que la llegada de la tecnología LTE en la región que se espera crezca un 30% anualmente hasta el 2014 y adicionalmente el aumento de teléfonos inteligentes y otros dispositivos inteligentes hacen de América Latina un lugar ideal para los servicios que ofrece NSN.

Dentro de los principales clientes con los que cuenta NSN en América Latina se encuentran:

- Telefónica Movistar.
- América Móvil (Telcel).
- Telmex.
- **Nextel**.
- Y operadores locales.

### 2.3.- Nokia – Siemens Networks (NSN) en la actualidad.

El primero de Julio de 2013 se dio a conocer que Nokia tenía planeado adquirir el 50% correspondiente a la participación de Siemens en esta fusión que inicio en 2007.

Durante ese mismo mes, se confirmó dicha transacción; en donde Nokia adquiriría la parte correspondiente a Siemens por la cantidad de 1,700 millones de euros.

Tras esta noticia, Nokia a principios de Agosto de 2013 dio a conocer el nuevo nombre de lo que era “**Nokia - Siemens Networks (NSN)**” y ahora llevaría el nombre de “**Nokia Solutions and Networks**” por lo que las siglas quedarían igual, con esto también se dio a conocer la nueva imagen de la empresa ahora propiedad de Nokia.



#### **“Nokia Solutions and Networks”, nueva imagen.**

Nokia también dio a conocer que Rajeev Suri continuaría como Director Ejecutivo (CEO) y la Junta Directiva de NSN permanecerá sin cambios como resultado de la transacción. Revelando el nuevo nombre, NSN renovó su compromiso de liderar el sector de banda ancha móvil y de operar como una entidad más independiente.

Y en palabras de su Director Ejecutivo mencionó lo siguiente:

***“Si bien nuestro nombre y marca han cambiado, quiero enfatizar que nuestra estrategia global y nuestra focalización en banda ancha móvil siguen siendo las mismas”.***

### **3.- Antecedentes del proyecto.**

#### **3.1.- Nextel México.**

Nextel México se establece en 1998 con la finalidad de ampliar sus servicios en el área de las comunicaciones móviles.

Durante los últimos años, Nextel trabajó con la tecnología conocida como “iDEN”, que es una tecnología de segunda generación desarrollada por Motorola en donde su principal característica es la de poder establecer una comunicación directa mediante un botón. A esta forma de comunicación se le conoce más como “radio”, en donde más adelante hablaremos un poco más a detalle sobre este tema.

#### **3.2.- Nextel de México y Nokia – Siemens Networks (NSN).**

En el año 2010, Nextel anunció una muy importante noticia que probablemente ningún operador había hecho antes.

Después de un largo proceso de “concurso” entre los principales prestadores de servicios como Ericsson, Nokia – Siemens Networks y Huawei.

Nextel anunció que NSN tomaría la administración y operación de su red de todos los países de Latinoamérica donde tenía participación como México, Brasil, Argentina, Chile y Perú.

Con este acuerdo entre ambas partes, Nextel mencionó que sus empleados del área de ingeniería e involucrados en esta transición serían transferidos y serían ahora empleados de NSN.

El acuerdo contenía, entre otras, estas características:

- **“Nokia - Siemens Networks asumirá la responsabilidad de servicios en el día a día, provisión y mantenimiento de las redes de Nextel, incluyendo un amplio rango de operaciones, planeación y optimización de redes, consultoría e integración, así como servicios de mantenimiento multi-proveedor”.**
- **“Nextel y sus compañías operativas mantendrán la completa propiedad de sus activos en redes, y continuarán generando todas las decisiones relacionadas a estrategia, tecnología, selección de proveedores e inversión en redes”.**
- **“Los empleados de Nextel y sus compañías operativas continuarán siendo el contacto principal para los clientes, debido a que Nextel mantiene el control total de la experiencia del cliente y el soporte técnico a clientes”.**

Estas fueron algunas de las declaraciones que hubo con respecto a esta transferencia por parte de ambos lados.

**Steve Dussek, CEO de Nextel comentó lo siguiente:** “Nuestro objetivo de proveer productos superiores y diferenciados en voz y datos a clientes de alto valor en América Latina, se centra en brindar redes de clase mundial, así como la mejor experiencia al cliente. Creemos que nuestra alianza con Nokia - Siemens Networks será un elemento clave en la estrategia que seguimos de mejorar nuestra posición como uno de los principales proveedores de comunicación inalámbrica en América Latina”.

**Ashish Chowdhary, Vicepresidente de Servicios Globales de Nokia - Siemens Networks comentó:** “Estamos complacidos en asociarnos con Nextel para brindar una calidad superior de redes y experiencia en el servicio a sus suscriptores a lo largo de 5 países, y apoyar sus planes de crecimiento en la región”.

Es así como surgió el “Proyecto de Nextel” en Nokia – Siemens Networks en 2010.

### **3.3.- Nextel en la actualidad.**

Tras 3 años de relación laboral con Nokia – Siemens Networks, Nextel decidió retomar la operación de su red en los 5 países de Latinoamérica.

En el caso de Nextel Perú, se anunció su venta a la empresa de Entel de Chile por una cantidad de 400 millones de dólares. Y en todos los demás casos la operación regreso a Nextel de cada país correspondiente.

Es así como el 31 de julio de 2013 se hizo casi el 100% de la transferencia de la red que administraba NSN hacia su legítima dueña.

### **4.- Definición del problema o contexto de la participación profesional.**

Llegué a NSN a trabajar en el proyecto de Nextel viendo la parte correspondiente a México. Fui asignado al área de “Frequency Planning” o “Planeación de Frecuencias”.

Era un grupo integrado por 6 ingenieros; en donde nuestra principal labor era el de administrar las frecuencias concesionadas de Nextel para dar soporte a su red.

Nuestras tareas eran atender y resolver los casos de interferencia, cambios de frecuencia, reusó de frecuencias, aumento de frecuencias para dar soporte a la red en sitios o lugares específicos donde se observaba un alto grado de afluencia

de usuarios ya sea por motivos de zonas densamente pobladas, eventos deportivos, eventos culturales y recreativos, eventos especiales como la visita del presidente a determinados lugares, a los principales destinos turísticos (principalmente por vacaciones) y atendíamos en algunas ocasiones otros casos en donde nos pedían opinión acerca de realizar un cambio físico en las radio-bases, como el de levantar o bajar alguna de las antenas, esto para saber qué consecuencias o beneficios se tendrían con respecto a la interferencia que se pudiera tener.

El país estaba dividido en 7 regiones para poder trabajar:

- Región Noroeste.
- Región Noreste.
- Región Sureste.
- Región del Centro.
- Región del Pacífico – Bajío.
- Región Fronteriza.

Cada región estaba dividida en mercados, en donde el número de mercados variaba pero había mercados en donde la asignación y planeación de las frecuencias era más complicados que en otros.

En mi caso, yo fui asignado para hacerme cargo de la región sureste del país. Del cual retomaré este tema en el capítulo 6.

## 5.- Marco teórico.

### 5.1.- Referencias académicas.

Durante mi labor en NSN y el desarrollo de mi trabajo, fueron de vital importancia muchos de mis conocimientos adquiridos durante la carrera y algunas de las principales materias que me fueron de gran utilidad fueron:

- Fundamentos de sistemas de comunicaciones.
- Campos y ondas.
- Antenas.
- Transmisores.
- Receptores.
- Sistemas de Radio-Comunicaciones I.
- Redes inalámbricas y móviles.
- Administración y regulación de las Telecomunicaciones.
- Legislación y normalización de las Telecomunicaciones.

Fundamentos de sistemas de comunicaciones me sirvió como base para entender los principios del funcionamiento y como están conformados los sistemas de comunicaciones.

Campos y ondas en el aspecto de las ecuaciones de Maxwell y de cómo se propaga la señal por el espacio libre y de cómo está conformado y dividido el espectro electromagnético.

Antenas, junto con el laboratorio de esta materia. Me dio las bases para saber cómo radia una antena. Que dependiendo del modelo de cada antena se tienen diferentes tipos de lóbulos principales y secundarios. Y dependiendo del modelo de la antena, esta puede ser más directiva y radiar más fuerte hacia cierta

dirección o puede ser omnidireccional que radia hacia todos lados y otros factores de las antenas como la ganancia por ejemplo.

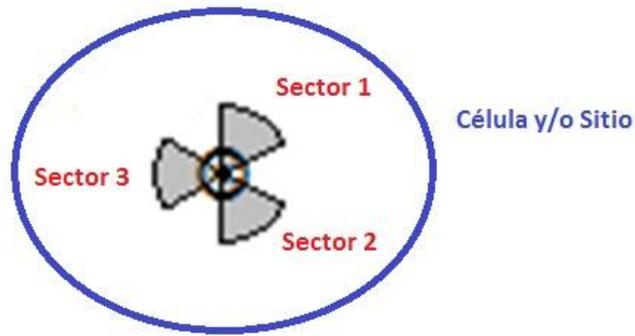
Tanto como Receptores y Transmisores, me dieron un panorama general de cómo funcionan estas partes en un sistema de comunicaciones. Cómo están conformados en cada una de sus etapas respectivamente y de lo importante que son para cualquier sistema de telecomunicaciones.

## 5.2.- Marco teórico, análisis y metodología de la Planeación de frecuencias.

Hay algunos conceptos importantes acerca de la telefonía celular que se retoman para la planeación de frecuencias. Los cuales la mayoría de ellos fueron parte de mi aprendizaje en la materia de “**Redes Inalámbricas y Móviles**” que hay que mencionar porque son conceptos importantes y me ayudaron a comprender mi trabajo.

- **Erlang:** Es la unidad que se utiliza en la telefonía celular, esta unidad es adimensional y sirve como una medida estadística del volumen de tráfico (llamadas).
- **Célula y/o sitio:** Las células (de ahí el nombre de telefonía celular), son radio-bases que son ubicadas geográficamente a cada cierta distancia; esto depende de que tanta demanda de usuarios (tráfico de llamadas) hay en alguna zona en específico. En la célula es donde va a estar montado todo el equipo de telecomunicaciones como son: Antenas, transmisores, receptores, amplificadores, medios de transmisión, equipo de cómputo y el hardware de la radio-base. También se le suelen llamar “sitios”.

- **Sector:** Un sector va a ser el conjunto de antenas que van a estar montadas en nuestro sitio. Cada sitio cuenta generalmente con 3 sectores separados a cierta distancia con la finalidad de dar cobertura en 360° en el mejor de los casos. Y se representa de la siguiente manera.



Con estas tres primeras definiciones podemos hablar de la base teórica de la planeación de frecuencias.

La planeación de frecuencias tiene su base teórica en los sistemas de comunicación celular que a su vez tiene el subtema de "Reúso de frecuencias".

Entonces tenemos una pregunta inicial "**¿Por qué el reúso de frecuencias?**"

Bueno, gracias a las diferentes materias de la carrera sé que el espectro radioeléctrico es un recurso limitado y que es regulado por el gobierno de cada país y es este el que se encarga de administrarlo y darlo en prestación y/o concesión a empresas privadas o al gobierno mismo para obtener recursos económicos.

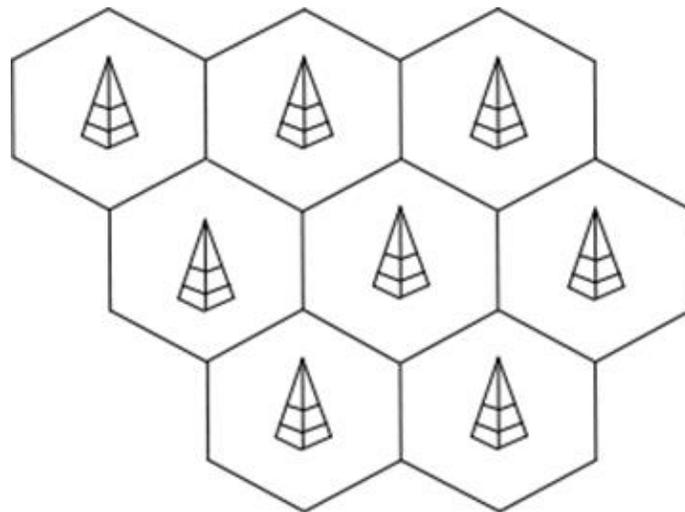
Partiendo de esto, sabemos que las frecuencias son limitadas y no todas las frecuencias que se tengan disponibles pueden ser concesionadas hacia un solo agente o empresa por cuestiones de monopolios. Por lo tanto todas las frecuencias disponibles deben ser repartidas entre las diferentes empresas que las requieran.

Por esto surge la necesidad de reusar frecuencias. Por ejemplo, si una empresa de telefonía celular tiene concesionadas 10 frecuencias para dar cobertura a toda la Ciudad de México resulta insuficiente. Suponiendo el caso de que en cada sitio se asigna una frecuencia diferente resulta que con estos 10 sitios dicha empresa no va a poder brindar un servicio de calidad ni soportara el tráfico de llamadas de todos sus clientes.

Entonces el propósito de reusar frecuencias es ampliar la capacidad de la red pero con la restricción de que no podemos reusar una misma frecuencia en sitios vecinos ya que esto causa interferencia. El cual esta interferencia se ve reflejada en llamadas caídas o que se cortan y esto a su vez se ven reflejadas en pérdidas de clientes y pérdidas económicas.

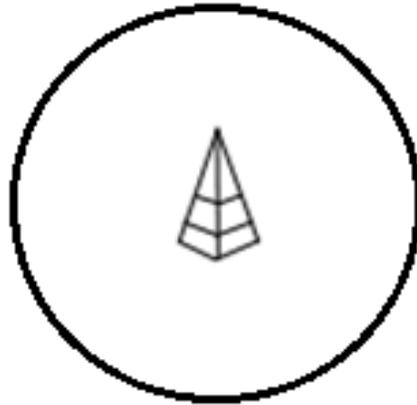
Por lo tanto la asignación y/o planeación de las frecuencias debe ser espaciada geográficamente para mantener a la interferencia en niveles tolerables. Y si se tienen muchos sitios se tiene una ganancia en la capacidad de la red.

En la teoría, nuestros sitios y/o células vienen representados por hexágonos porque es la única figura geométrica que puede cubrir un área sin dejar espacios vacíos.



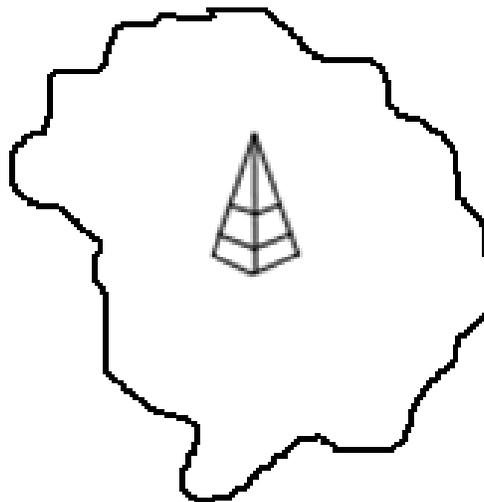
**Representación teórica para los sitios mediante hexágonos.**

En la realidad, el hexágono se acerca más a una circunferencia que es una forma ideal de cómo deberían de radiar todos los sitios.



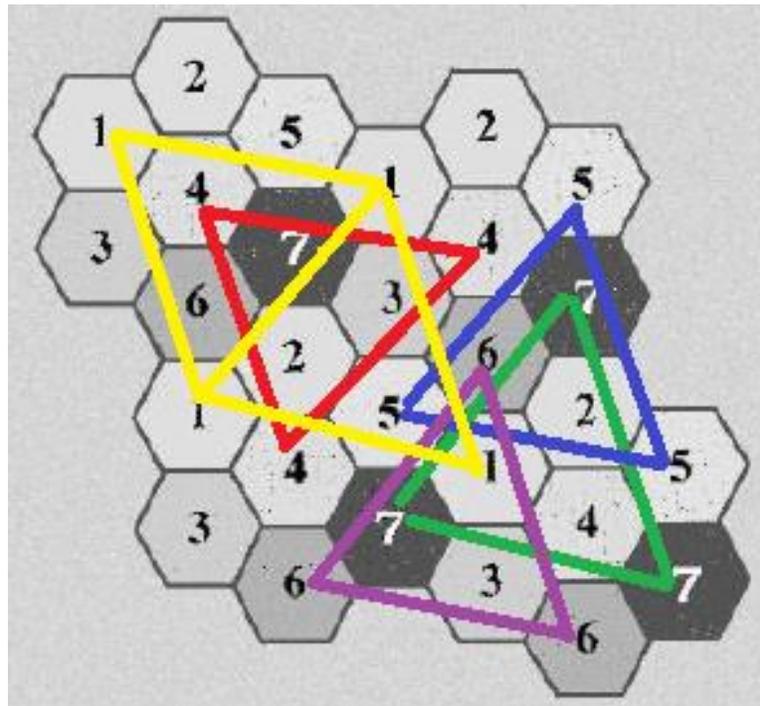
**Caso ideal de cómo debería radiar una célula o sitio.**

En la práctica el área de cobertura de un sitio es totalmente irregular pero siempre alrededor de un punto de ubicación que es nuestra célula o sitio.



**Área de cobertura (aproximada) de una celda o sitio en la práctica.**

En la teoría del reuso de frecuencias se habla de una pequeña regla, la cual nos dice que **“Grupos de frecuencias iguales deben formar triángulos equiláteros”**, como se muestra en el siguiente ejemplo con un reuso de 7 frecuencias.



**Regla de los triángulos equiláteros.**

Pero bien sabemos que esto es en la teoría, donde tenemos casos idóneos pero en la práctica todo es muy diferente. Aun así la teoría nos da la base para poder entender y en su momento desarrollar nuestro trabajo.

En la parte práctica, ya en campo nuestro sitio es bastante parecido a la siguiente imagen:



**Aquí podemos apreciar los 3 sectores, cada uno con su arreglo de antenas con la finalidad de dar cobertura hacia todas direcciones.**

Habiendo entendido un poco más la parte teórica de la planeación y reuso de frecuencias también es importante tomar en cuenta las siguientes definiciones.

- **Azimut:** Es el ángulo al que va a estar apuntando (radiando) cada uno de los sectores, generalmente están acomodados a  $0^\circ$ ,  $120^\circ$  y  $240^\circ$  respectivamente, pero estos valores pueden variar por diferentes razones, como el de dar mayor capacidad a cierta zona en particular.
  
- **Tilt:** Es un movimiento físico de la(s) antena(s) verticalmente. Existen 2 tipos de tilt. Por un lado tenemos el “Tilt mecánico” en donde este tilt requiere que se mueva toda la antena por completo ya sea hacia arriba o hacia abajo y en la mayoría de los casos los Ingenieros de campo o los técnicos son los que se suben a lo alto de la torre a realizar este cambio. Por otro lado tenemos el “Tilt eléctrico”; aquí el movimiento es interno por así decirlo, ya que lo que se mueve no es exactamente la antena sino los dipolos que hay dentro de ella. Esto se hace desde el equipo de cómputo

que se tiene en el sitio y que va conectado hacia la antena para realizar esta acción.

- **Base Radio o BR:** BR es como se le conoce a las tarjetas que vamos a encontrar en cada uno de los sitios y es aquí donde se van a asignar cada una de las frecuencias correspondientes a cada sitio repartidas en los diferentes sectores. Hay dos tipos de BR:

El “**Single BR**”, donde solo se tiene la capacidad de tener una sola frecuencia.

Y el “**Quad BR o simplemente Quad**”, aquí podemos tener 4 frecuencias a la vez pero con la condición de que las frecuencias sean continuas, no pueden ser salteadas.

Un sitio puede alojar hasta 36 BR's y se pueden dividir entre los diferentes sectores, con la única condición de que ningún sector puede pasar de los 20 BR's.

- **ABS:** Área Básica de Servicios o ABS. Son áreas divididas por la COFETEL (actualmente IFETEL), que es como su propio mapa del país que sirve para asignar diferentes servicios como por ejemplo la LADA de las diferentes áreas y/o ciudades. Los ABS no necesariamente coinciden con las fronteras de cada estado como en un mapa oficial de la República Mexicana.
- **Nemónico:** Este término es una clave o un identificador que va a tener cada sitio, que nos va a decir a que mercado pertenece, el número de sitio y el número de sector.

Algunos ejemplos son:

- **CA2652\_S3.** Este nemónico es de un sitio perteneciente al mercado de Cancún y en específico se está refiriendo al sector 3.
- **MR2757\_S1.** Este es un sitio del mercado de Mérida y se está haciendo referencia al sector 1.
- **VE661\_S2.** Nemónico para el mercado de Veracruz y haciendo referencia al sector 2.

Cada mercado y sitio tiene un nemónico identificador.

## **6.- Participación profesional.**

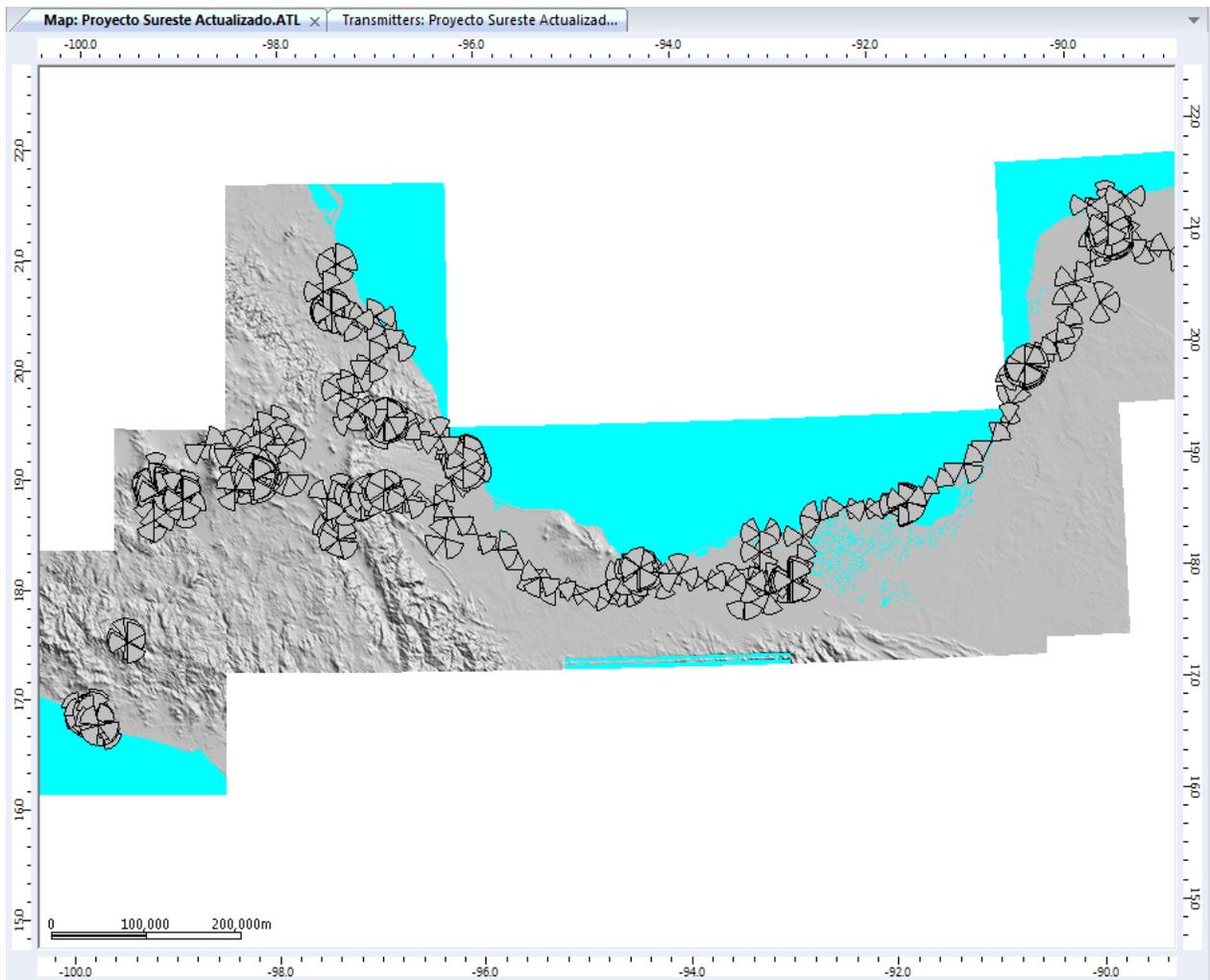
### **6.1.- El área de “Frequency Planning” y Región Sureste.**

Mi puesto era el de Ingeniero de Radiofrecuencia y en NSN fui asignado al área de “Frequency Planning” o “Planeación de Frecuencias”.

Como mencioné anteriormente, la principal labor del área era el de administrar las frecuencias concesionadas de Nextel para dar soporte a su red. Atender y resolver los casos de interferencia, cambios de frecuencia, reusó de frecuencias, aumento de frecuencias donde se observaba un alto grado de tráfico de llamadas. Y atendíamos en algunas ocasiones otros casos en donde nos pedían opinión acerca de realizar cambios físicos en los sitios, como cambios de Tilt, cambios de Azimut. Con la finalidad de saber qué consecuencias o beneficios se tendrían con respecto a la interferencia que se pudiera tener con los demás sitios.

A mi cargo tenía la región sureste de México. En dónde se encontraban los siguientes mercados con sus respectivos nemónicos:

- **Acapulco (AC).**
- **Cancún (CA).**
- **Ciudad del Carmen (CC).**
- **Chetumal (CE).**
- **Chilpancingo (CN).**
- **Córdoba (CO).**
- **Campeche (CP).**
- **Cuatla (CT).**
- **Cuernavaca (CV).**
- **Coatzacoalcos (CZ).**
- **Gutiérrez Zamora (GZ).**
- **Martínez de la Torre (MD).**
- **Mérida (MR).**
- **Orizaba (OR).**
- **Perote (PE).**
- **Poza Rica (PR).**
- **Puebla (PU).**
- **Tecolutla (TC).**
- **Tehuacán (TH).**
- **Tuxpan (TX).**
- **Teziutlán (TZ).**
- **Veracruz (VE).**
- **Villahermosa (VH).**
- **Xalapa (XA).**



### **Región Sureste.**

En la imagen anterior se observa a escala la Región Sureste de la que me hacía cargo como Acapulco, Veracruz, Tabasco y Mérida por mencionar sólo algunos de los mercados. En estos mercados atendía la asignación de frecuencias y atendía los diferentes requerimientos.

## 6.2.- Organización y documentos importantes.

El grupo estaba conformado por 6 ingenieros, cada uno de los integrantes estaba a cargo de una determinada región del país para la asignación de frecuencias.

Nuestra base de trabajo entre varios documentos y archivos había uno en especial que contenía toda la información de cada uno de los mercados. Este documento se le conocía como “FP” y había uno por cada mercado, pero había “FP’s” en el que se podían tener 2 o más mercados, esto es porque se compartían “ABS” y por lo tanto las frecuencias concesionadas se compartían entre mercados, pero también se podían tener dos mercados en un mismo “FP” por la cercanía de los mercados.

Por ejemplo es el caso de Córdoba, el cual dentro de su “FP” se encuentran sitios de Orizaba.

El título del FP también tenía un cierto formato para saberlo diferenciar de cada uno y saber cuál era el más reciente. Se componía de la siguiente manera.

“FP\_”nemónico del mercado”\_”Fecha de la última modificación”\_AJx(ajuste)\_”Número de ajuste”.

Algunos ejemplos son:

- **FP\_AC\_130313\_AJx\_123:** FP de Acapulco de 2013 del 13 de Marzo.
- **FP\_CA\_130523\_AJx\_182:** FP de Cancún de 2013 del 23 de Mayo.
- **FP\_VE\_130531\_AJx\_191:** FP de Veracruz de 2013 del 31 de Mayo.

## 6.2.1.- Contenido del archivo “FP”.

A continuación se muestra un poco de la información que se encontraba en este documento que era la base y donde se tenía el control y organización de nuestro trabajo.

Como mencioné, había un “FP” por cada mercado pero en algunos se podía tener más de un mercado, como en el siguiente caso.

Site Id	Sector Id	Cell Id	Site Name	Sector	Br	DCC	Frequency Group	Frequency Carriers	Frequency Hex	Frequency FCC	Frequency Tx	Frequency Rx	Fecha de cambios	Upper/Lower	BR TYPE	SCOTTY ID	SCOTTY CARRIER	DIFFERENCES	SCOTTY POWER	HCS	PCCH Offset	ABS ID	ABS Name	Comments
AC626	6261	6261-1	Renacimiento	1	1	15	C3	974	3CE	488	863.175	818.175	17-nov-09		S	6261-1-1	974	OK	30	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6261	6261-2	Renacimiento	1	2	15	C3	1008	3F0	505	863.600	818.600	17-nov-09		S	6261-2-1	1008	OK	30	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6261	6261-3	Renacimiento	1	3	15	C3	1026	402	514	863.825	818.825	17-nov-09		Q1	6261-3-1	1026	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6261	6261-4	Renacimiento	1	4	15	C3	1028	404	515	863.850	818.850	17-nov-09		Q1	6261-3-2	1028	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6261	6261-5	Renacimiento	1	5	15	C3	1030	406	516	863.875	818.875	17-nov-09		Q1	6261-3-3	1030	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6261	6261-6	Renacimiento	1	6	15	C3	1032	408	517	863.900	818.900	17-nov-09		Q1	6261-3-4	1032	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6261	6261-7	Renacimiento	1	7	15	C3	570	23A	286	858.125	813.125	02-sep-11		S	6261-4-1	570	OK	35	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6261	6261-8	Renacimiento	1	8	15	C3	572	23C	287	858.150	813.150	11-dic-11		NoA	6261-5-1	NoA	OK	NoA	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6262	6262-1	Renacimiento	2	1	15	A2	834	342	418	861.425	816.425	17-nov-09		S	6262-1-1	834	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6262	6262-2	Renacimiento	2	2	15	A2	848	350	425	861.600	816.600	17-nov-09		S	6262-2-1	848	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6262	6262-3	Renacimiento	2	3	15	A2	778	30A	390	860.725	815.725	17-nov-09		Q1	6262-3-1	778	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6262	6262-4	Renacimiento	2	4	15	A2	780	30C	391	860.750	815.750	17-nov-09		Q1	6262-3-2	780	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6262	6262-5	Renacimiento	2	5	15	A2	782	30E	392	860.775	815.775	17-nov-09		Q1	6262-3-3	782	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6262	6262-6	Renacimiento	2	6	15	A2	784	310	393	860.800	815.800	02-sep-11		Q1	6262-3-4	784	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6263	6263-1	Renacimiento	3	1	15	J3	1152	480	577	865.400	820.400	17-nov-09		S	6263-1-1	1152	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6263	6263-2	Renacimiento	3	2	15	J3	1182	49E	592	865.775	820.775	17-nov-09		S	6263-2-1	1182	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6263	6263-3	Renacimiento	3	3	15	J3	1144	478	573	865.300	820.300	17-nov-09		Q1	6263-3-1	1144	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6263	6263-4	Renacimiento	3	4	15	J3	1146	47A	574	865.325	820.325	17-nov-09		Q1	6263-3-2	1146	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
AC626	6263	6263-5	Renacimiento	3	5	15	J3	1148	47C	575	865.350	820.350	17-nov-09		Q1	6263-3-3	1148	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	

FP del mercado de Acapulco.

13-mar-13																								
Site Id	Sector Id	Cell Id	Site Name	Sector	BR	DCC	Frequency Group	Frequency Carriers	Frequency Hex	Frequency FCC	Frequency Tx	Frequency Rx	Fecha de cambios	Upper/Lower	BR TYPE	SCOTTY ID	SCOTTY CARRIER	DIFFERENCES	SCOTTY POWER	HCS	PCCH Offset	ABS ID	ABS Name	Comments
92	AC626	6261	6261-1	Renacimiento	1	1	15	C3	974	3CE	488	863.175	818.175	17-nov-09	S	6261-1-1	974	OK	30	0	0	7.02	Acapulco	
93	AC626	6261	6261-2	Renacimiento	1	2	15	C3	1008	3FO	505	863.600	818.600	17-nov-09	S	6261-2-1	1008	OK	30	0	0	7.02	Acapulco	
94	AC626	6261	6261-3	Renacimiento	1	3	15	C3	1026	402	514	863.825	818.825	17-nov-09	Q1	6261-3-1	1026	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
95	AC626	6261	6261-4	Renacimiento	1	4	15	C3	1028	404	515	863.850	818.850	17-nov-09	Q1	6261-3-2	1028	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
96	AC626	6261	6261-5	Renacimiento	1	5	15	C3	1030	406	516	863.875	818.875	17-nov-09	Q1	6261-3-3	1030	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
97	AC626	6261	6261-6	Renacimiento	1	6	15	C3	1032	408	517	863.900	818.900	17-nov-09	Q1	6261-3-4	1032	OK	7	0	0	7.02	Acapulco	
98	AC626	6261	6261-7	Renacimiento	1	7	15	C3	570	23A	286	858.125	813.125	02-sep-11	S	6261-4-1	570	OK	35	0	0	7.02	Acapulco	
99	AC626	6261	6261-8	Renacimiento	1	8	15	C3	572	23C	287	858.150	813.150	11-dic-11	NoA	6261-5-1	NoA	OK	NoA	0	0	7.02	Acapulco	
100	AC626	6262	6262-1	Renacimiento	2	1	15	A2	834	342	418	861.425	816.425	17-nov-09	S	6262-1-1	834	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
101	AC626	6262	6262-2	Renacimiento	2	2	15	A2	848	350	425	861.600	816.600	17-nov-09	S	6262-2-1	848	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
102	AC626	6262	6262-3	Renacimiento	2	3	15	A2	778	30A	390	860.725	815.725	17-nov-09	Q1	6262-3-1	778	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
103	AC626	6262	6262-4	Renacimiento	2	4	15	A2	780	30C	391	860.750	815.750	17-nov-09	Q1	6262-3-2	780	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
104	AC626	6262	6262-5	Renacimiento	2	5	15	A2	782	30E	392	860.775	815.775	17-nov-09	Q1	6262-3-3	782	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
105	AC626	6262	6262-6	Renacimiento	2	6	15	A2	784	310	393	860.800	815.800	02-sep-11	Q1	6262-3-4	784	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
106	AC626	6263	6263-1	Renacimiento	3	1	15	J3	1152	480	577	865.400	820.400	17-nov-09	S	6263-1-1	1152	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
107	AC626	6263	6263-2	Renacimiento	3	2	15	J3	1182	49E	592	865.775	820.775	17-nov-09	S	6263-2-1	1182	OK	38	0	0	7.02	Acapulco	
108	AC626	6263	6263-3	Renacimiento	3	3	15	J3	1144	478	573	865.300	820.300	17-nov-09	Q1	6263-3-1	1144	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
109	AC626	6263	6263-4	Renacimiento	3	4	15	J3	1146	47A	574	865.325	820.325	17-nov-09	Q1	6263-3-2	1146	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	
110	AC626	6263	6263-5	Renacimiento	3	5	15	J3	1148	47C	575	865.350	820.350	17-nov-09	Q1	6263-3-3	1148	OK	9	0	0	7.02	Acapulco	

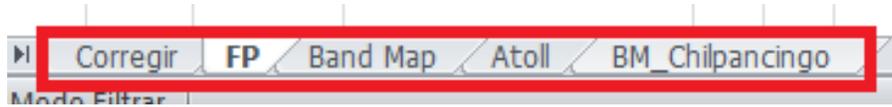
**AC626 “Renacimiento”, sitio del mercado de Acapulco.**

13-mar-13																								
Site Id	Sector Id	Cell Id	Site Name	Sector	BR	DCC	Frequency Group	Frequency Carriers	Frequency Hex	Frequency FCC	Frequency Tx	Frequency Rx	Fecha de cambios	Upper/Lower	BR TYPE	SCOTTY ID	SCOTTY CARRIER	DIFFERENCES	SCOTTY POWER	HCS	PCCH Offset	ABS ID	ABS Name	Comments
AC626	6262	6262-6	Renacimiento	2	6	15	A2	784	310	393	860.800	815.800	02-sep-11	Q1	6262-3-4	784	OK	9	0	0	7.02	Acapulco		
AC626	6263	6263-1	Renacimiento	3	1	15	J3	1152	480	577	865.400	820.400	17-nov-09	S	6263-1-1	1152	OK	38	0	0	7.02	Acapulco		
AC626	6263	6263-2	Renacimiento	3	2	15	J3	1182	49E	592	865.775	820.775	17-nov-09	S	6263-2-1	1182	OK	38	0	0	7.02	Acapulco		
AC626	6263	6263-3	Renacimiento	3	3	15	J3	1144	478	573	865.300	820.300	17-nov-09	Q1	6263-3-1	1144	OK	9	0	0	7.02	Acapulco		
AC626	6263	6263-4	Renacimiento	3	4	15	J3	1146	47A	574	865.325	820.325	17-nov-09	Q1	6263-3-2	1146	OK	9	0	0	7.02	Acapulco		
AC626	6263	6263-5	Renacimiento	3	5	15	J3	1148	47C	575	865.350	820.350	17-nov-09	Q1	6263-3-3	1148	OK	9	0	0	7.02	Acapulco		
AC626	6263	6263-6	Renacimiento	3	6	15	J3	1150	47E	576	865.375	820.375	17-nov-09	NoA	6263-4-1	NoA	OK	NoA	0	0	7.02	Acapulco		
CN633	6331	6331-1	Canuto Neri	1	1	1	A1	436	18A	219	856.450	811.450	06-ago-10	S	6331-1-1	436	OK	38	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6331	6331-2	Canuto Neri	1	2	1	A1	438	18B	220	856.475	811.475	06-ago-10	S	6331-2-1	438	OK	38	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6331	6331-3	Canuto Neri	1	3	1	A1	440	188	221	856.500	811.500	06-ago-10	S	6331-3-1	440	OK	38	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6332	6332-1	Canuto Neri	2	1	1	A2	636	27C	319	858.950	813.950	06-ago-10	S	6332-1-1	636	OK	34	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6332	6332-2	Canuto Neri	2	2	1	A2	638	27E	320	858.975	813.975	06-ago-10	S	6332-2-1	638	OK	34	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6332	6332-3	Canuto Neri	2	3	1	A2	640	280	321	859.000	814.000	06-ago-10	Q1	6332-3-1	640	OK	5	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6332	6332-4	Canuto Neri	2	4	1	A2	642	282	322	859.025	814.025	06-ago-10	Q1	6332-3-2	642	OK	5	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6332	6332-5	Canuto Neri	2	5	1	A2	644	284	323	859.050	814.050	06-ago-10	Q1	6332-3-3	644	OK	5	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6332	6332-6	Canuto Neri	2	6	1	A2	646	286	324	859.075	814.075	06-ago-10	Q1	6332-3-4	646	OK	5	0	0	7.1	Chilpancingo		
CN633	6332	6332-7	Canuto Neri	2	7	1	A2	648	288	325	859.100	814.100	06-ago-10	9	S	6332-4-1	648	OK	34	0	0	7.1	Chilpancingo	
CN633	6332	6332-8	Canuto Neri	2	8	1	A2	102	66	52	852.275	807.275	06-ago-10	8	S	6332-5-1	102	OK	34	0	0	7.1	Chilpancingo	
CN633	6332	6332-9	Canuto Neri	2	9	1	A2	914	392	458	862.425	817.425	05-jul-12	7	S	6332-6-1	914	OK	34	0	0	7.1	Chilpancingo	

**CN633 “Canuto Neri”, sitio del mercado de Chilpancingo dentro del FP de Acapulco.**

Este es un ejemplo de que en un mismo “FP” se podían tener varios mercados. Aquí se tiene el mercado de Acapulco y Chilpancingo.

Dentro de nuestro “FP” se encuentran las siguientes pestañas. Y a continuación se habla un poco de ellas.



### Pestaña de FP.

En esta pestaña se encuentra la información general de los sitios del mercado.

23 may-13																								
Site Id	Sector Id	Cell Id	Site Name	Sector	Br	DCC	Frequency Group	Frequency Carriers	Frequency Hex	Frequency FCC	Frequency Tx	Frequency Rx	Fecha de cambios	Upper/Lower	BR TYPE	SCOTTY ID	SCOTTY CARRIER	DIFFERENCES	SCOTTY POWER	HCS	PCCH Offset	ABS ID	ABS Name	Comments
CA2651	26511	26511-1	Centro	1	1	3	I2	910	38E	456	862.375	817.375	04-nov-09	S	S	26511-1-1	910	OK	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26511	26511-2	Centro	1	2	3	I2	890	37A	446	862.125	817.125	04-nov-09	S	S	26511-2-1	890	OK	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26511	26511-3	Centro	1	3	3	I2	482	1E2	242	857.025	812.025	04-nov-09	Q1	Q1	26511-3-1	482	OK	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26511	26511-4	Centro	1	4	3	I2	484	1E4	243	857.050	812.050	04-nov-09	Q1	Q1	26511-3-3	486	Dif 2o Grado	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26511	26511-5	Centro	1	5	3	I2	486	1E6	244	857.075	812.075	04-nov-09	Q1	Q1	26511-3-2	484	Dif 2o Grado	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26511	26511-6	Centro	1	6	3	I2	488	1E8	245	857.100	812.100	04-nov-09	NoA	NoA	26511-4-1	NoA	OK	NoA	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26512	26512-1	Centro	2	1	2	E2	872	368	437	861.900	816.900	04-nov-09	S	S	26512-1-1	872	OK	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26512	26512-2	Centro	2	2	2	E2	864	360	433	861.800	816.800	04-nov-09	S	S	26512-2-1	864	OK	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26512	26512-3	Centro	2	3	2	E2	420	1A4	211	856.250	811.250	04-nov-09	Q1	Q1	26512-3-1	420	OK	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26512	26512-4	Centro	2	4	2	E2	422	1A6	212	856.275	811.275	04-nov-09	Q1	Q1	26512-3-2	422	OK	7.5	0	0	8.04	Cancun	
CA2651	26512	26512-5	Centro	2	5	2	E2	424	1A8	213	856.300	811.300	04-nov-09	Q1	Q1	26512-3-4	426	Dif 2o Grado	7.5	0	0	8.04	Cancun	

Dentro de las principales columnas tenemos las siguientes:

**Site Id:** Aquí se muestra el nemónico de cada uno de los sitios junto con su número de sitio.

**Sector Id:** Esta columna es la unión del número del sitio con el número de sector.

**Site Name:** En esta columna está el nombre de cada sitio.

**Sector:** Aquí la información del sector al que hacemos referencia, ya sea el 1, el 2 o el 3.

**BR:** En esta columna aparece el número de BR's que se tienen en cada sitio y se tienen al aire o radiando.

**Frequency Group:** Aquí se tiene la información de las frecuencias de acuerdo a como están acomodadas en la pestaña de “**Band Map**” del cual se hablara más adelante.

**Frequency FCC:** Esta columna es información de las frecuencias que se tienen concesionadas para el mercado en el que nos encontramos, pero se creó internamente en el equipo de trabajo, específicamente para poder trabajar con nuestro software de apoyo para poder asignar. Esta columna nos ayuda a convertir las frecuencias a números enteros sin decimales por medio de una formula en nuestro documento; lo cual hace que la asignación no sea tan confusa y evitar que se cometa un error con los decimales. Por ejemplo en lugar de trabajar con la frecuencia **863.875 [MHz]** trabajamos con la Frecuencia ficticia **516** en FCC.

Frequency FCC	Frequency Tx
239	856.950
240	856.975
516	863.875

**Columnas de Frecuencia en valor FCC y en valor de MHz respectivamente.**

**Fecha de cambios:** Cuando se hace algún cambio de frecuencia o una nueva asignación se pone la fecha en que se hizo para tener un control de los cambios.

Fecha de cambios
18-feb-13
18-feb-13
17-dic-12
17-nov-09
17-dic-12
21-feb-11
21-feb-11

**Columna de Fecha de cambios.**

**BR Type:** Esta columna nos indica que tipo de BR se tiene en cada uno de los sectores, ya sea un **“Single BR”** o un **“Quad”**. Cuando se corre una Macro que hace una comparativa de nuestro **“FP”** con una tabla a la que llamamos **“Tabla de Scotty”** (que es una base de datos que se actualizaba todos los días y que contenía toda la información de los sitios y de las frecuencias que estaban radiando en tiempo real. Se hablara más adelante de esta tabla); si una de nuestras frecuencias fue **“apagada”** por los ingenieros de campo por alguna u otra razón nos llena nuestra celda con un **“NoA”** (no asignada).

BR TYPE
Q1
Q1
NoA
S
S
Q1
Q1
Q1
Q1

**Columna de BR Type.**

Y por último dentro de estas columnas con las que más trabajamos está la de **“Diferencias”**. Aquí, de igual manera cuando corremos nuestra Macro comparativa con la **“Tabla de Scotty”** nos lanza 3 posibles resultados.

**“OK”** cuando nuestra frecuencia asignada en el **“FP”** correspondía a lo que estaba al aire en tiempo real. **“Dif 1er Grado”**, esta es la diferencia con la que se debía de tener mucho cuidado ya que se trataba de que una de las frecuencias al aire no correspondía con lo que estaba en el **“FP”** y se debía de solucionar lo más rápido posible ya que en el peor de los casos se podría tratar de una frecuencia que Nextel no tuviera su concesión y si COFETEL (IFETEL) descubría que se estaba usando una frecuencia no concesionada pues había sanciones, multas y problemas legales.

Y por último podríamos tener **“Dif 2o Grado”**, el cual no era nada grave sólo nos señalaba que una de nuestras frecuencias estaba en otra posición dentro del mismo sector, es un error de cómo estaban ordenadas nuestras frecuencias al aire con respecto a nuestro **“FP”**.

DIFFERENCES
OK
OK
Dif 2o Grado
Dif 2o Grado
OK
OK
OK

**Columna de diferencias.**

**✚ Pestaña de Band Map.**

En esta pestaña encontraremos la información acerca de las frecuencias que se tienen concesionadas (en este caso por Nextel) y por consiguiente las frecuencias que podemos utilizar a la hora de asignar.

Cada mercado cuenta con su propio Band Map, porque las frecuencias concesionadas no siempre son las mismas. Por ejemplo, la frecuencia “5” puede estar concesionada para el mercado de Cancún pero esto no quiere decir que está concesionada para el mercado de Veracruz.

El Band Map es sumamente importante ya que nos va a evitar caer en errores legales al asignar una frecuencia que no se tenga concesionada.

**BandMap Cancún Noviembre 2009**

Carrier		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
		A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	J1	K1	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2	J2	K2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3	J3	K3
CC		8	88	168	248	328	348	456	458	460	850	852	860	862	866	870	872	878	886	892	910	912	914	926	932	940	966	1106	1118	1126	1132	1134	1152	1154
VC		2	4	84	152	232	252	372	392	428	828	830	848	854	856	858	864	868	874	876	890	908	928	934	936	938	956	1090	1094	1096	1098	1102	1104	1116
Q1		22	42	62	102	122	142	182	202	222	262	282	362	302	382	402	420	440	462	472	482	412	492	572	652	732	500	580	660	740	432	512	592	672
Q1		24	44	64	104	124	144	184	204	224	264	284	364	304	384	404	422	442	464	474	484	414	494	574	654	734	502	582	662	742	434	514	594	674
Q1		26	46	66	106	126	146	186	206	226	266	286	366	306	386	406	424	444	466	476	486	416	496	576	656	736	504	584	664	744	436	516	596	676
Q1		28	48	68	108	128	148	188	208	228	268	288	368	308	388	408	426	446	468	478	488	418	498	578	658	738	506	586	666	746	438	518	598	678
CC		520	532	542	552	562	600	612	622	632	642	690	692	702	712	722	752	760	772	782	792	818	838	898	918	948	978	998	1028	1058	1078	1108	1138	1158
VC		522	534	544	554	564	602	614	624	634	644	692	694	704	714	724	754	762	774	784	794	820	840	900	920	950	980	1000	1030	1060	1080	1110	1140	1160
Q2		524	536	546	556	566	604	616	626	636	646	694	696	706	716	726	756	764	776	786	796	822	842	902	922	952	982	1002	1032	1062	1082	1112	1142	1162
Q2		526	538	548	558	568	606	618	628	638	648	696	698	708	718	728	758	766	778	788	798	824	844	904	924	954	984	1004	1034	1064	1084	1114	1144	1164
Q2		946	1006	1012	1020	1026	1038	1046	1052	1054	1066	1072	1092	1100	806	812	814	826	832	834	846	894	906	958	972	974	986	992	994	1074	1086	1122	1180	1186
Q2		942	1008	1010	1014	1016	1018	1022	1024	1036	1040	1048	1070	1088	720	748	768	780	800	808	810	880	888	944	960	968	970	988	990	1050	1068	1128	1130	1146

### Band Map del mercado de Cancún.

Nuestro Band Map viene en dos formatos:

En formato "Carrier", donde aquí nos indica el número de carrier que tenemos concesionado (como en la imagen anterior).

Y tenemos el formato en "FCC" que se crea mediante algunas fórmulas en nuestra hoja de cálculo. Esta conversión como ya lo mencioné nos va a facilitar la asignación al momento de introducir el Band Map en forma de "FCC" en nuestro software.

**FCC**

Carrier		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
		A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	J1	K1	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2	J2	K2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3	J3	K3
CC		5	45	85	125	165	175	229	230	231	426	427	431	432	434	436	437	440	444	447	456	457	458	464	467	471	484	554	560	564	567	568	577	578
VC		2	3	43	77	117	127	187	197	215	415	416	425	428	429	430	433	435	438	439	446	455	465	468	469	470	479	546	548	549	550	552	553	559
Q1		12	22	32	52	62	72	92	102	112	132	142	182	152	192	202	211	221	232	237	242	207	247	287	327	367	251	291	331	371	217	257	297	337
Q1		13	23	33	53	63	73	93	103	113	133	143	183	153	193	203	212	222	233	238	243	208	248	288	328	368	252	292	332	372	218	258	298	338
Q1		14	24	34	54	64	74	94	104	114	134	144	184	154	194	204	213	223	234	239	244	209	249	289	329	369	253	293	333	373	219	259	299	339
Q1		15	25	35	55	65	75	95	105	115	135	145	185	155	195	205	214	224	235	240	245	210	250	290	330	370	254	294	334	374	220	260	300	340
CC		261	267	272	277	282	301	307	312	317	322	341	347	352	357	362	377	381	387	392	397	410	420	450	460	475	490	500	515	530	540	555	570	580
VC		262	268	273	278	283	302	308	313	318	323	342	348	353	358	363	378	382	388	393	398	411	421	451	461	476	491	501	516	531	541	556	571	581
Q2		263	269	274	279	284	303	309	314	319	324	343	349	354	359	364	379	383	389	394	399	412	422	452	462	477	492	502	517	532	542	557	572	582
Q2		264	270	275	280	285	304	310	315	320	325	344	350	355	360	365	380	384	390	395	400	413	423	453	463	478	493	503	518	533	543	558	573	583
Q2		474	504	507	511	514	520	524	527	528	534	537	547	551	404	407	408	414	417	418	424	448	454	480	487	488	494	497	498	538	544	587	591	594
Q2		472	505	506	508	509	510	512	513	519	521	525	536	545	361	375	385	391	401	405	406	441	445	473	481	485	486	495	496	526	535	565	566	574

### Band Map en formato FCC.

Otra información que es muy útil es el número de veces que hemos utilizado cada uno de los carriers. Es por esto que tenemos nuestra tabla de “Utilización” donde refleja el número de veces que hemos reusado las frecuencias. Esta tabla es de gran ayuda porque visualmente nos facilita al momento de asignar y elegir una frecuencia que no se tenga muchas veces utilizada, pero eso no quiere decir que sea algo seguro, porque de todas maneras se debe verificar que sea una buena frecuencia y no tenga una penalidad de interferencia alta.

Utilización		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
		A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	J1	K1	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2	J2	K2	A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3	J3	K3	
CC		4	3	5	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	5	4	4	3	4	3	4	3	4	
VC		3	3	5	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	5	4	5	3	4	3	4	3	4	
Q1		4	3	4	3	2	3	2	4	3	4	3	4	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	5	4	2	3	4	3	3	3	4	
Q1		2	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	4	3	2	4	3	4	2	3	4	2	3	2	5	4	1	2	4	3	1	3	2	4	
Q1		1	3	2	3	1	2	2	4	2	2	2	4	3	2	4	3	4	2	1	3	2	3	2	4	4	1	2	4	3	2	3	2	3	
Q1		1	3	2	3	1	2	2	4	2	2	2	4	3	3	4	3	4	2	1	3	2	3	2	4	4	1	2	4	3	3	3	2	3	
CC		1	2	3	0	1	2	1	3	3	1	1	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	1	2	4	3	4	1	2	2	3	2	1	3	
VC		1	2	3	1	2	2	1	2	2	1	2	3	3	3	3	1	1	3	3	2	1	1	3	3	3	4	1	2	2	3	2	2	2	
Q2		1	4	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	3	3	3	2	1	3	3	2	1	2	3	3	3	4	1	2	3	3	2	2	2	
Q2		1	2	2	1	2	1	0	2	0	1	2	1	2	3	2	1	1	2	3	1	0	1	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	
Q2		1	2	1	1	2	0	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	0	1	2	3	1	1	2	1
Q2		1	2	2	1	3	1	1	1	0	1	2	2	1	0	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	3	1	1	2	3	1	0	1

### Utilización.

Nuestro Band Map esta acomodado por grupos para tener un poco más orden y facilitar la asignación de Quads, como mencioné la condición para asignar Quads es que sean frecuencias consecutivas. Y se tienen acomodadas de la siguiente manera.

Carrier	Carrier		
	1	2	3
	A1	B1	C1
CC	8	88	168
VC	2	4	84
Q1	22	42	62
Q1	24	44	64
Q1	26	46	66
Q1	28	48	68
CC	520	532	542
VC	522	534	544
Q2	524	536	546
Q2	526	538	548
Q2	946	1006	1012
Q2	942	1008	1010

## Dónde:

- **CC:** Sería para el carrier del canal de control.
- **VC:** Para el carrier de voz.
- **Q1 y Q2:** Para los Quads 1 y 2 respectivamente.

Esto es sólo para tener un orden, debido a que no necesariamente se asigna de forma ordenada. Hay mercados donde la asignación es más compleja que en otros y no se puede seguir un orden y debemos de buscar otra frecuencia aunque sea del grupo de los Quads.

Por último es importante señalar que en algunos de nuestros FP's, como mencionamos se podía tener más de un solo mercado. Y en estos casos se podía tener una pestaña extra de **Band Map**.

Por ejemplo, en el mercado de Acapulco se tienen dos pestañas de Band Map. Una para Acapulco y la otra para el Band Map de Chilpancingo.



**La primera pestaña para el Band Map de Acapulco y la segunda para el Band Map de Chilpancingo.**

### **Pestaña “Corregir”.**

Es una pestaña que se generaba antes de que se empezara con el proceso de asignación. Se corría una macro llamada **“Obtiene Valores Scotty”**. Esta macro hacía una comparativa de nuestro FP con la Tabla de Scotty para ver si había algún error. Básicamente en esta pestaña se mostraban todos los errores encontrados por esta macro, tanto diferencias de “Primer Grado” y “Segundo Grado”.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data table:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	site_name	sector_id	brindex	carrierinde	cab_num	brposition	role	hw_platfor	band	carrier_nu	deftxpowle	br_pwr_re	rack_type
2	CA2787	1	1	1	1	1	Primary	Single Car	800	1072	15	ON	
3	CA2787	1	2	1	1	2	Redundant						
4	CA2787	2	1	1	2	1	Primary						
5	CA2787	2	2	1	2	2	Redundant						
6	CA2788	1	1	1	1	1	Primary						
7	CA2788	1	2	1	1	2	Redundant						
8	CA2788	2	1	1	2	1	Primary						
9	CA2788	2	2	1	2	2	Redundant						
10	CA2788	3	1	1	3	1	Primary						
11	CA2788	3	2	1	3	2	Redundant						
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													

The Macro dialog box is open, showing the following details:

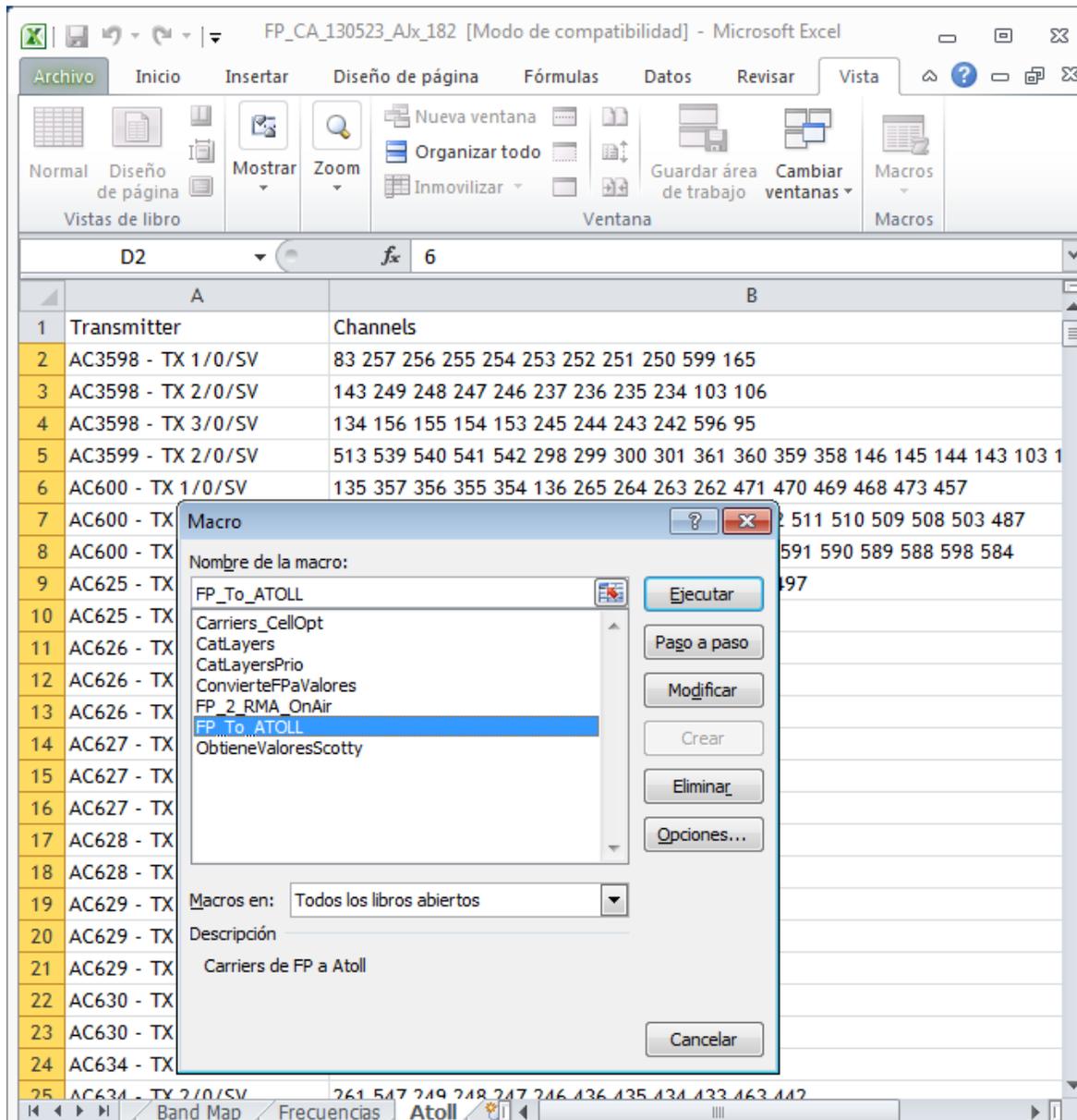
- Nombre de la macro: ObtieneValoresScotty
- Carriers\_CellOpt
- CatLayers
- CatLayersPrio
- ConvierteFPaValores
- FP\_2\_RMA\_OnAir
- FP\_To\_ATOLL
- ObtieneValoresScotty (selected)
- Macros en: Todos los libros abiertos
- Descripción:

### Pestaña Corregir.

### 🚦 Pestaña Atoll.

Para tener un poco más claro esta pestaña es necesario mencionar lo que es “Atoll”. En breve, Atoll es un software que nos va a ayudar a la asignación de frecuencias y contiene toda la información principal de cada una de las Regiones y los mercados que contienen. Entre esta información se encuentran: Todos los sitios de la región correspondiente, las coordenadas geográficas de los sitios, los modelos de Antenas que hay en cada sitio, las frecuencias asignadas de cada sitio, los nemónicos y el nombre de cada sitio. Y para este software usamos las frecuencias en valor de FCC.

Esta pestaña nos ayudará, junto con una macro llamada “FP\_To\_Atoll”, a extraer las frecuencias en valor de FCC que tenemos en nuestra pestaña de “FP” y acomodarlas para poder actualizar nuestra base de datos de frecuencias en nuestro proyecto de Atoll.



**Pestaña de “Atoll”.**

En la imagen se pueden observar dos columnas:

- **Transmitter.**
- **Channels.**

La Columna de Transmitter la extraemos de nuestra base de datos del proyecto de Atoll. Y ayuda a nuestra Macro para que haga la comparativa de los sitios que tenemos en nuestra pestaña de “**FP**” y así poder extraer la información de las frecuencias en valor FCC.

En la columna de Channels se encuentran las frecuencias en valor de FCC de modo que la Macro las coloca de tal forma en que todas las frecuencias usadas en un sector las acomoda en un solo renglón.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B
1	Transmitter	Channels
11	AC626 - TX 1/0/SV	287 286 517 516 515 514 505 488
12	AC626 - TX 2/0/SV	393 392 391 390 425 418
13	AC626 - TX 3/0/SV	576 575 574 573 592 577
14	AC627 - TX 1/0/SV	265 264 263 262 471 470 469 468 473 457
15	AC627 - TX 2/0/SV	357 205 204 203 202 377 376 375 374 400 402
16	AC627 - TX 3/0/SV	323 322 591 590 589 588 598 584
17	AC628 - TX 1/0/SV	462 461 460 459 472 448
18	AC628 - TX 2/0/SV	255 254 456 455 454 453 466 447
19	AC629 - TX 1/0/SV	217 216 215 214 389 388 387 386 406 408
20	AC629 - TX 2/0/SV	559 269 268 267 266 479 478 477 476 475 458
21	AC629 - TX 3/0/SV	212 329 328 327 326 597 596 595 594 599 587
22	AC630 - TX 1/0/SV	218 44 43 4 3 423 417
23	AC630 - TX 2/0/SV	275 274 496 495 494 493 483 467
24	AC634 - TX 1/0/SV	126 125 124 123 86 85
25	AC634 - TX 2/0/SV	261 547 249 248 247 246 436 435 434 433 463 442
26	AC634 - TX 3/0/SV	195 196 253 252 251 250 452 451 450 449 465 444
27	AC637 - TX 1/0/SV	224 223 222 393 392 391 390 576 575 574 573 592 577
28	AC637 - TX 2/0/SV	492 491 490 489 482 464

**Columna de Transmitter y Channels.**

Estas son las principales pestañas que contiene nuestro archivo y que son muy importantes conocerlas porque contienen información fundamental que nos ayudará con el proceso de asignación.

## 6.2.2.- La “Tabla de Scotty” o “Tabla de BRS”.

Dentro de nuestros documentos importantes se encuentra la **Tabla de Scotty** o **Tabla de BRS**.

Este es un archivo que se actualizaba cada día y se descargaba de una página de internet donde se encontraban varias bases de datos de Nextel.

Esta tabla contiene toda la información de todos los sitios del país que se encuentran radiando al día. Así como el total de las frecuencias que esta usando cada sitio en cada uno de sus respectivos sectores y nos indica cuales de estas frecuencias son Single BR y cuales eran Quad.

La Tabla de Scotty nos va ayudar a que junto con nuestra Macro de “**Obtiene Valores Scotty**”, se haga la comparación y nos informe si hay alguna diferencia de primer o segundo grado que se deba corregir lo más rápido posible.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1832	CA2788		3	1	1	3	1	Primary	Single Car	800	914	68 ON
1833	CA2788		3	2	1	3	2	Redundant	Single Car	800	1010	68 ON
1834	CA3574		1	1	1	1	1	Primary	Single Car	800	108	32.5 ON
1835	CA3574		1	2	1	1	2	Redundant	Single Car	800	6	39.1 ON
1836	CA3574		1	3	2	1	3	Normal	Quad	800	1050	7.5 ON
1837	CA3574		1	3	1	1	3	Normal	Quad	800	1048	7.5 ON
1838	CA3574		1	3	3	1	3	Normal	Quad	800	1052	7.5 ON
1839	CA3574		1	3	4	1	3	Normal	Quad	800	1054	7.5 ON
1840	CA3574		1	4	1	1	4	Normal	Single Car	800	946	29 ON
1841	CA3574		1	5	1	1	5	Normal	Single Car	800	942	29 ON
1842	CA3574		2	1	1	2	1	Primary	Single Car	800	536	24 ON
1843	CA3574		2	2	1	2	2	Redundant	Single Car	800	12	24 ON
1844	CA3574		2	3	1	2	3	Normal	Single Car	800	1068	24 ON
1845	CA3574		2	4	1	2	4	Normal	Single Car	800	1070	24 ON
1846	CA3574		3	1	1	3	1	Primary	Single Car	800	912	38 ON
1847	CA3574		3	2	1	3	2	Redundant	Single Car	800	908	38 ON
1848	CA3574		3	3	1	3	3	Normal	Quad	800	412	9 ON
1849	CA3574		3	3	2	3	3	Normal	Quad	800	414	9 ON
1850	CA3574		3	3	3	3	3	Normal	Quad	800	416	9 ON
1851	CA3575		1	1	1	1	1	Primary	Single Car	800	1154	34 ON
1852	CA3575		1	2	1	1	2	Redundant	Single Car	800	1116	34 ON
1853	CA3575		1	3	2	1	3	Normal	Quad	800	674	8 ON
1854	CA3575		1	3	1	1	3	Normal	Quad	800	672	8 ON
1855	CA3575		1	3	3	1	3	Normal	Quad	800	676	8 ON
1856	CA3575		1	3	4	1	3	Normal	Quad	800	678	8 ON

**Tabla de Scotty o Tabla de BR's.**

### 6.2.3.- Matriz de IOS.

La Matriz de IOS es un documento que se actualizaba y se nos entregaba cada 6 meses. Dos ocasiones al año, Nextel contrataba a Motorola para realizar un trabajo al que se le conocía como “Colecta de IOS”.

Esta colecta de IOS consistía en que durante alrededor de una semana y media la red se congelaba; esto quiere decir que durante ese tiempo no se podía hacer ningún cambio de frecuencia ni incremento. La finalidad de esto, era que Motorola hiciera las pruebas correspondientes y entregara esta matriz, la cual nos indicaba la interferencia y/o penalidad que tenían todos los sitios entre sí.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU601	2/0/SV	*	MX3614	2/0/SV	*	interferer	48.46	0	2	27.6
2	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU3338	1/0/SV	*	PU652	3/0/SV	*	interferer	2385.91	0	2	0
3	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU3340	3/0/SV	*	PU612	2/0/SV	*	interferer	147.81	0	2	6.98
4	iCONC	MX3_FrqP	4095	MR3126	2/0/SV	*	CP3125	2/0/SV	*	interferer	12.43	0	2	14.97
5	iCONC	MX3_FrqP	4095	GZ3431	3/0/SV	*	PR3414	2/0/SV	*	interferer	80.94	0	2	14.96
6	iCONC	MX3_FrqP	4095	CO690	3/0/SV	*	PU657	1/0/SV	*	interferer	17.06	0	2	25.12
7	iCONC	MX3_FrqP	4095	MR2776	3/0/SV	*	MR2761	3/0/SV	*	interferer	40.76	0	2	3.37
8	iCONC	MX3_FrqP	4095	VE672	3/0/SV	*	VE2493	3/0/SV	*	interferer	1202.96	0	2	6.3
9	iCONC	MX3_FrqP	4095	XA2263	2/0/SV	*	XA3438	2/0/SV	*	interferer	2146.27	0	2	6.74
10	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU2355	1/0/SV	*	PU619	2/0/SV	*	interferer	4.84	0	2	9.58
11	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU3343	3/0/SV	*	PU3845	1/0/SV	*	interferer	26.75	0	2	20.33
12	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU2229	1/0/SV	*	MX3654	2/0/SV	*	interferer	1.87	0	2	13.15
13	iCONC	MX3_FrqP	4095	CP3117	1/0/SV	*	CP3139	3/0/SV	*	interferer	37	0	2	5.79
14	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU609	1/0/SV	*	PU2355	2/0/SV	*	interferer	129.4	0	2	3.42
15	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU652	1/0/SV	*	PU614	1/0/SV	*	interferer	134.69	0	2	2.72
16	iCONC	MX3_FrqP	4095	PR3455	3/0/SV	*	PR3455	2/0/SV	*	interferer	7423.35	0	2	0
17	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU652	1/0/SV	*	PU604	3/0/SV	*	interferer	32.48	0	2	2.54
18	iCONC	MX3_FrqP	4095	CE3401	1/0/SV	*	CE3402	2/0/SV	*	interferer	2.78	0	2	3.14
19	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU2230	2/0/SV	*	PU608	1/0/SV	*	interferer	52.16	0	2	7.09
20	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU2355	1/0/SV	*	PU653	2/0/SV	*	interferer	54.43	0	2	1.49
21	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU615	2/0/SV	*	PU3847	1/0/SV	*	interferer	48.74	0	2	0.8
22	iCONC	MX3_FrqP	4095	AC642	3/0/SV	*	AC658	3/0/SV	*	interferer	851.14	0	2	1.88
23	iCONC	MX3_FrqP	4095	VE666	3/0/SV	*	VE2799	1/0/SV	*	interferer	54.81	0	2	1.07
24	iCONC	MX3_FrqP	4095	VE669	1/0/SV	*	VE673	3/0/SV	*	interferer	7.66	0	2	6.08
25	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2685	1/0/SV	*	CA2652	1/0/SV	*	interferer	496.03	0	2	1.54

**Matriz de IOS.**

La matriz nos daba la penalidad expresada en mili-erlangs, que eran los valores de la columna K.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU601	2/0/SV	*	MX3614	2/0/SV	*	interference	48.46	0	2	27.6
2	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU3338	1/0/SV	*	PU652	3/0/SV	*	interference	2385.91	0	2	0
3	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU3340	3/0/SV	*	PU612	2/0/SV	*	interference	147.81	0	2	6.98
4	iCONC	MX3_FrqP	4095	MR3126	2/0/SV	*	CP3125	2/0/SV	*	interference	12.43	0	2	14.97
5	iCONC	MX3_FrqP	4095	GZ3431	3/0/SV	*	PR3414	2/0/SV	*	interference	80.94	0	2	14.96
6	iCONC	MX3_FrqP	4095	CO690	3/0/SV	*	PU657	1/0/SV	*	interference	17.06	0	2	25.12
7	iCONC	MX3_FrqP	4095	MR2776	3/0/SV	*	MR2761	3/0/SV	*	interference	40.76	0	2	3.37
8	iCONC	MX3_FrqP	4095	VE672	3/0/SV	*	VE2493	3/0/SV	*	interference	1202.96	0	2	6.3
9	iCONC	MX3_FrqP	4095	XA2263	2/0/SV	*	XA3438	2/0/SV	*	interference	2146.27	0	2	6.74
10	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU2355	1/0/SV	*	PU619	2/0/SV	*	interference	4.84	0	2	9.58
11	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU3343	3/0/SV	*	PU3845	1/0/SV	*	interference	26.75	0	2	20.33
12	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU2229	1/0/SV	*	MX3654	2/0/SV	*	interference	1.87	0	2	13.15
13	iCONC	MX3_FrqP	4095	CP3117	1/0/SV	*	CP3139	3/0/SV	*	interference	37	0	2	5.79
14	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU609	1/0/SV	*	PU2355	2/0/SV	*	interference	129.4	0	2	3.42
15	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU652	1/0/SV	*	PU614	1/0/SV	*	interference	134.69	0	2	2.72

**Columna de penalidades en mili-erlangs.**

A continuación un ejemplo de cómo se interpretaba la información de la Matriz.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	iCONC	MX3_FrqP	4095	PU601	2/0/SV	*	MX3614	2/0/SV	*	interference	48.46	0	2	27.6
5348	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	2/0/SV	*	CA2670	1/0/SV	*	interference	5.01	0	2	3.44
10830	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	2/0/SV	*	CA2670	3/0/SV	*	interference	144.54	0	2	3.44
11117	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	2/0/SV	*	CA2670	2/0/SV	*	interference	462.79	0	2	3.44
18775	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	1/0/SV	*	CA2670	1/0/SV	*	interference	3.23	0	2	3.44
22862	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	3/0/SV	*	CA2670	3/0/SV	*	interference	566.35	0	2	3.44
37293	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	3/0/SV	*	CA2670	2/0/SV	*	interference	205.13	0	2	3.44
44878	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	1/0/SV	*	CA2670	3/0/SV	*	interference	150.07	0	2	3.44
49816	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	1/0/SV	*	CA2670	2/0/SV	*	interference	209.65	0	2	3.44
64424	iCONC	MX3_FrqP	4095	CA2675	3/0/SV	*	CA2670	1/0/SV	*	interference	7.64	0	2	3.43

## **Con respecto a la imagen anterior tenemos dos ejemplos:**

El primero es para el sitio CA2675\_S2 (en naranja) que va a ser comparado con el sitio CA2670\_S1 (en rojo).

En este caso lo que nos dice la matriz es como el sitio CA2670\_S1 (en rojo) afecta u ofende al sitio CA2675\_S2 (en naranja). En otras palabras si reusamos una frecuencia "X" del sitio CA2670\_S1 (en rojo) en el sitio CA2675\_S2 (en naranja) la penalidad en mili-erlangs sería de 5.01.

El otro caso es para el mismo sitio CA2675, pero para el sector 3, CA2675\_S3 (en azul) y lo vamos a comparar con CA2670\_S3 (en verde). Y la matriz nos dice que si reusamos una frecuencia "X" del sitio CA2670\_S3 (en verde) en CA2675\_S3 (en azul) la penalidad es de 566.35 mili-erlangs.

Esta Matriz es muy importante ya que nos va a indicar las penalidades reales o aproximadas entre los sitios, y nos ayudara a no cometer algún error al asignar alguna frecuencia con alta penalidad.

Estos documentos son los principales que usamos y que son de mucha importancia para poder realizar bien el trabajo.

## **7.- Resultados y aportaciones.**

En este capítulo mostraré un ejemplo de cómo era mi proceso al momento de asignar alguna frecuencia. El ejemplo lo haré para el mercado de Veracruz, el cual es un mercado donde se tienen varios sitios y el promedio de reusó de las frecuencias esta entre 3 o 4.

Pero antes daré una pequeña introducción a lo que es Atoll, nuestro software de apoyo para poder hacer una buena asignación.

## 7.1.- Atoll.

Como mencioné anteriormente, es importante que antes de realizar algún movimiento o asignación de una nueva frecuencia en la red. Debemos de correr en nuestro archivo que lleva por nombre “FP”, la Macro de “Obtiene Valores de Scotty”. Con la finalidad de comprobar que no exista ningún error de 1er. grado o 2do. grado que deba corregirse lo más rápido posible y más si se trata de una diferencia de 1er grado.

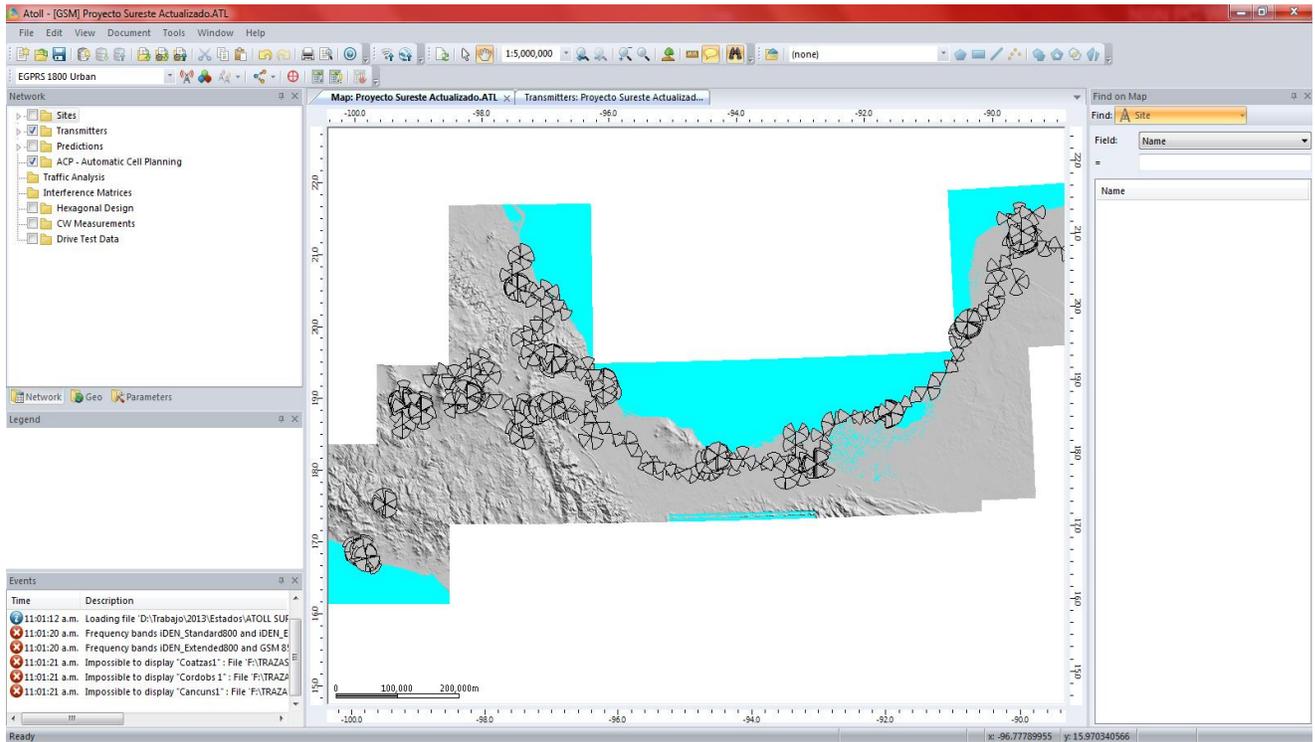
Una vez realizada esta comprobación y ver que no exista ningún problema, pasamos a nuestro proyecto guardado en el software que utilizamos que lleva por nombre “Atoll”.



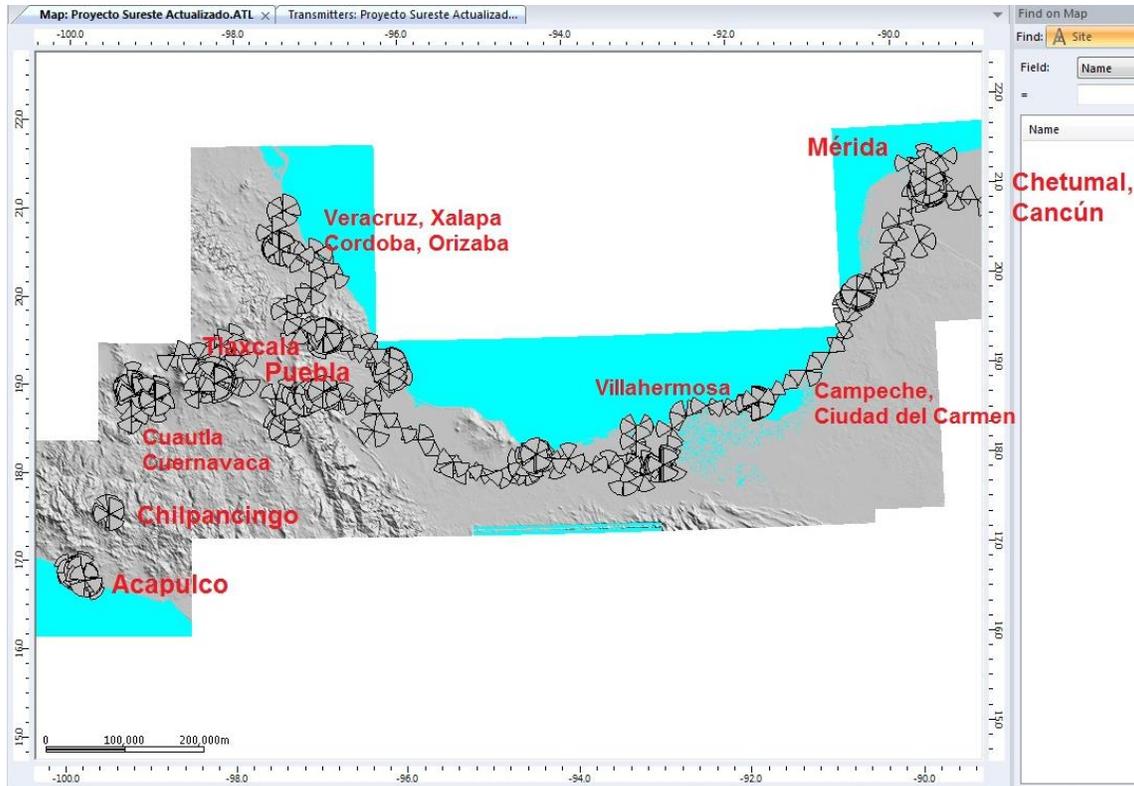
Atoll, es nuestra principal herramienta al momento de realizar una nueva asignación. Cada región es un proyecto de Atoll, en este caso yo soy el que manejo y administro el proyecto de la región sureste.

Aquí en nuestro proyecto de Atoll es donde vamos a tener toda la información de los sitios, como son: El nombre y nemónico de los sitios, altura de cada sitio, potencia en Watts con lo que radia cada sitio, tipos de antenas, el número de sectores de cada sitio, la ubicación geografía de cada sitio, tilt, azimut, las frecuencias que tiene radiando cada sitio y en qué sector se encuentran estas.

Así como Atoll nos indica la posición geográfica de cada uno de los sitios, también contiene información del terreno. Esto quiere decir que tiene mapeado a la República Mexicana junto con información de alturas a nivel del mar, cordilleras, montañas, cerros, etc.



**Proyecto de Atoll de la Región Sureste.**



**Región Sureste y ubicación de algunos de sus mercados.**

Como se muestra en la imagen anterior, se tienen mapeados todos los mercados de la Región Sureste junto con la ubicación geográfica de sus respectivos sitios.

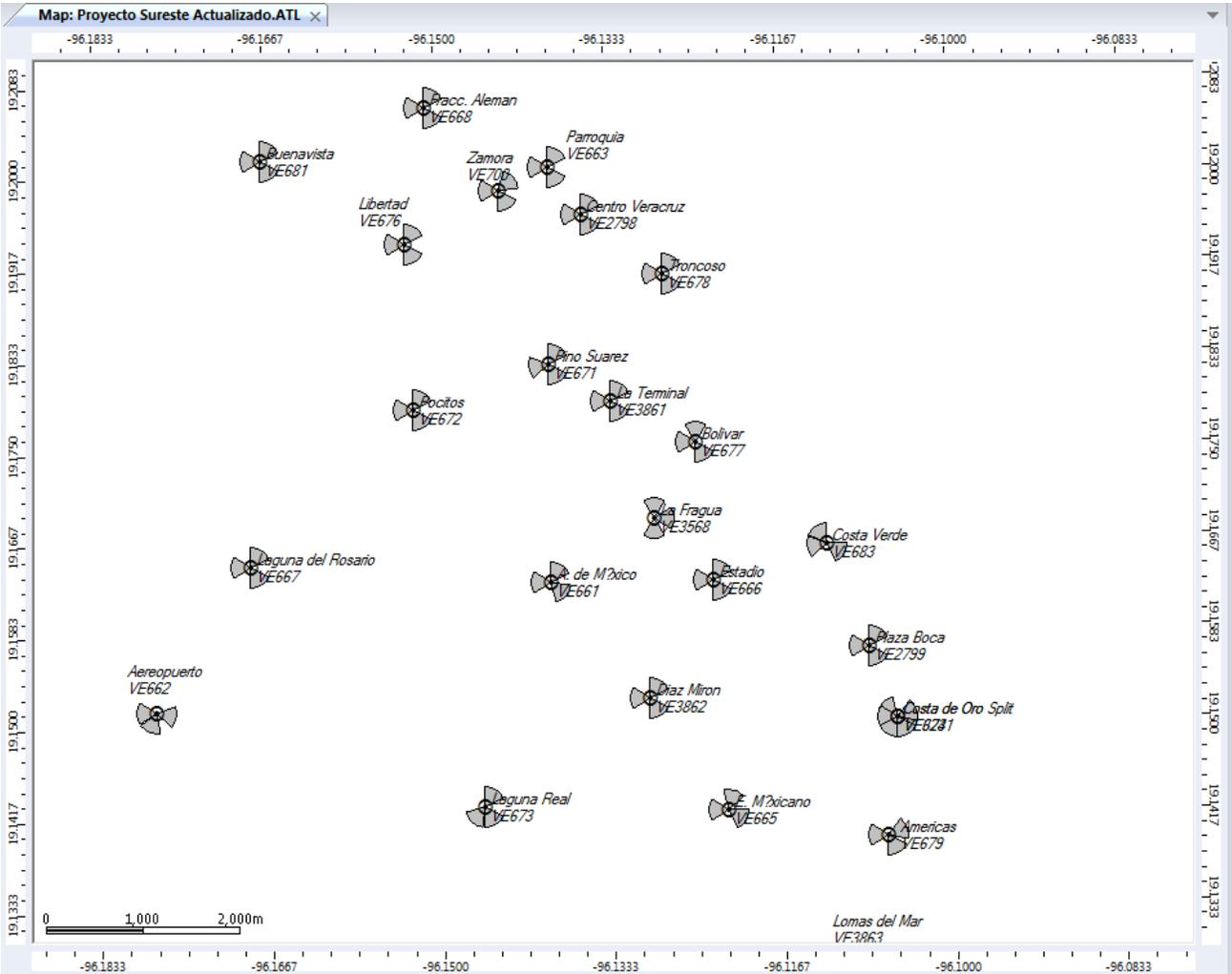
En Atoll manejamos dos tipos de capas:

Tenemos la capa del **“Terreno”**; donde se nos da la información de la altura con respecto al nivel del mar, cordilleras, montañas y/o cerros, etc.

Tenemos una segunda capa a la cuál llamamos **“Clutter”**; aquí es donde se nos da información de las calles y por medio de colores nos indica que tanta esta despejada una zona. Por ejemplo si hay muchos edificios o que tan despejada esta la zona. Si es una zona urbana habrá muchos edificios y si es una zona rural o una zona carretera será por lo regular una zona despejada.

Atoll nos da la oportunidad de activar o desactivar cualquiera de las dos capas para una mejor visualización sea el caso que tengamos.

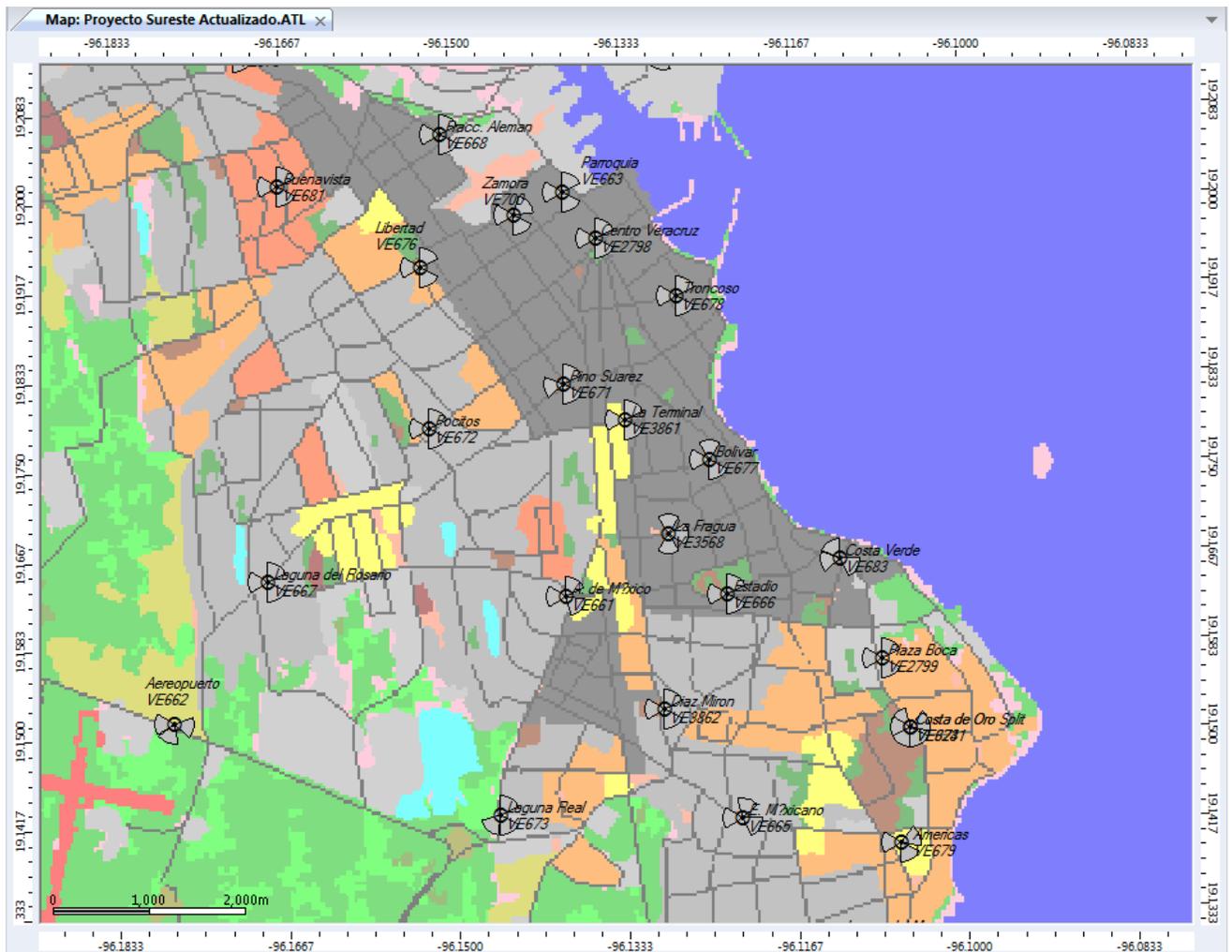
A continuación tenemos una parte del mercado de Veracruz a donde vamos a proseguir a hacer una nueva asignación.



**Mercado de Veracruz mapeado en Atoll sin capas.**

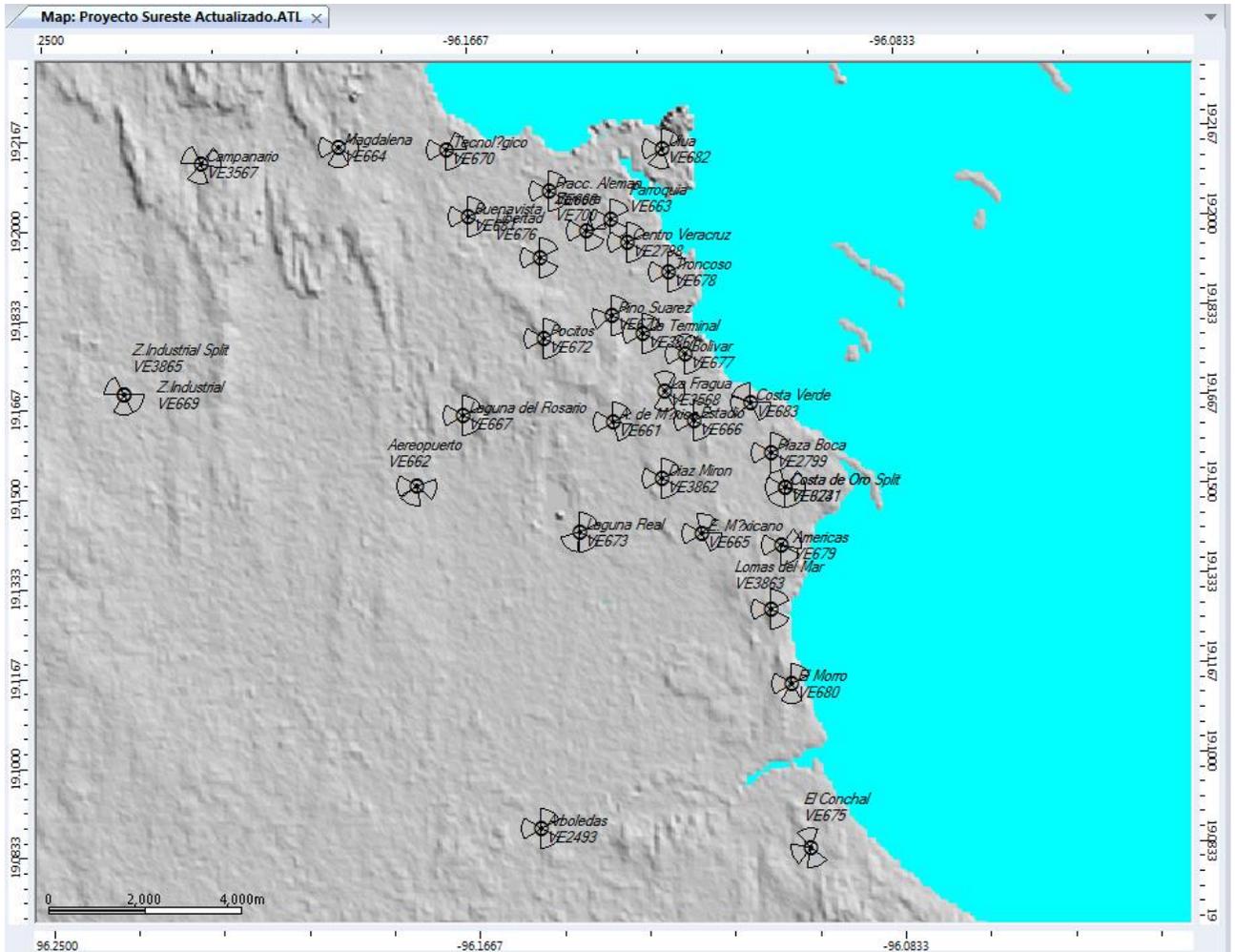
En la siguiente imagen podemos observar la capa de Clutter. Se puede observar el trazado de las calles y los diferentes colores. Por ejemplo, la parte donde el gris es más oscuro es una zona densamente urbana con muchos edificios.

Y en contraste, la zona verde es una zona rural o más despejada, ya que esta en las afueras de la ciudad.



**Mercado de Veracruz en Atoll con la capa de Clutter.**

En la siguiente imagen se muestra el mercado de Veracruz pero ahora sólo con la capa del Terreno activada.



**Mercado de Veracruz en Atoll con la capa de Terreno activada.**

A continuación se muestra un poco de la información que podemos tener en Atoll de los sitios para su rápida consulta y/o uso.

Tenemos la información de los sitios. Como es su nemónico y número de sitio (columna de Site) y el número de sectores (columna de Transmitter).

Site	Transmitter
VE2278	VE2278 - TX 1/0/SV
VE2278	VE2278 - TX 2/0/SV
VE2278	VE2278 - TX 3/0/SV
VE2279	VE2279 - TX 1/0/SV
VE2279	VE2279 - TX 2/0/SV
VE2281	VE2281 - TX 1/0/SV
VE2281	VE2281 - TX 2/0/SV
VE2492	VE2492 - TX 1/0/SV
VE2492	VE2492 - TX 2/0/SV
VE2492	VE2492 - TX 3/0/SV
VE2493	VE2493 - TX 1/0/SV
VE2493	VE2493 - TX 2/0/SV
VE2493	VE2493 - TX 3/0/SV
VE2689	VE2689 - TX 1/0/SV
VE2689	VE2689 - TX 2/0/SV
VE2689	VE2689 - TX 3/0/SV
VE2690	VE2690 - TX 1/0/SV
VE2690	VE2690 - TX 2/0/SV
VE2691	VE2691 - TX 1/0/SV
VE2691	VE2691 - TX 2/0/SV
VE2691	VE2691 - TX 3/0/SV
VE2692	VE2692 - TX 1/0/SV
VE2692	VE2692 - TX 2/0/SV
VE2692	VE2692 - TX 3/0/SV
VE2798	VE2798 - TX 1/0/SV
VE2798	VE2798 - TX 2/0/SV
VE2798	VE2798 - TX 3/0/SV
VE2799	VE2799 - TX 1/0/SV
VE2799	VE2799 - TX 2/0/SV
VE2799	VE2799 - TX 3/0/SV
VE3231	VE3231 - TX 1/0/SV
VE3231	VE3231 - TX 2/0/SV
VE3231	VE3231 - TX 3/0/SV
VE3567	VE3567 - TX 1/0/SV
VE3567	VE3567 - TX 2/0/SV
VE3567	VE3567 - TX 3/0/SV
VE3568	VE3568 - TX 1/0/SV
VE3568	VE3568 - TX 2/0/SV
VE3568	VE3568 - TX 3/0/SV
VE3861	VE3861 - TX 1/0/SV

**Nemónicos con su número de sitio e información del número de sectores de cada sitio.**

Información del tipo de antena (columna de Antenna), altura en metros (columna de Height), azimut en grados (columna de Azimuth), tilt mecánico en grados (columna de Mechanical Downtilt) y tilt eléctrico (columna de Additional Electrical Downtilt).

Antenna	Height (m)	Azimuth (°)	Mechanical Downtilt (°)	Additional Electrical Downtilt (°)
DB848H65E-XY	58	0	3	0
DB848H65E-XY	58	120	5	0
DB848H65E-XY	58	250	0	0
DB848H65E-XY	60	300	0	0
DB844H65-XY	60	90	2	0
DB848H65E-XY	60	330	0	0
DB848F40E-SX	45	160	5	0
DB848H90E-XY	76	340	3	0
DB848H90E-XY	76	140	3	0
DB848H90E-XY	73	250	3	0
DB848H65E-XY	45	30	8	0
DB848H65E-XY	48	150	3	0
DB848H65E-XY	48	270	3	0
DB848H90E-XY	60	300	0	0
DB848H90E-XY	60	120	0	0
DB848H90E-XY	57	270	0	0
DB848H90E-XY	60	305	0	0
DB848H90E-XY	60	130	0	0
DB848H90E-XY	57	40	1	0
DB848H90E-XY	60	120	0	0
DB848H90E-XY	60	300	3	0
DB848H90E-XY	57	300	3	0
DB848H90E-XY	57	120	2	0
DB848H90E-XY	54	180	3	0
AP13-880/065D/DT0/XPV	30	30	3	0
AP13-880/065D/DT0/XPV	30	150	3	0
AP13-880/065D/DT0/XPV	30	270	3	0
DB848H65E-XY	25	30	0	0
DB848H65E-XY	25	150	0	0
DB848H65E-XY	25	270	3	0
DB848H65E-XY	24	210	3	0
DB848H90E-XY	30	270	3	0
DB848H65E-XY	25	310	5	0
DB848H65E-XY	42	70	3	0
DB848H65E-XY	42	190	0	0
DB848H65E-XY	42	300	3	0
DB848H65E-XY	25	0	5	0
DB848H65E-XY	33	90	6	0
DB848H65E-XY	30	180	6	0
DB848H65E-XY	30	30	6	0

**Tipo de antena, altura, azimut, tilt mecánico y eléctrico.**

Información de la Potencia Radiada Efectiva (ERP) la cual también se le conoce como Potencia Radiada Aparente (PRA). Es la potencia que se tiene que introducir en una antena dipolo de  $\lambda/2$  para conseguir la potencia equivalente a la antena considerada. Esta información esta expresada en Watts.

ERP (W)
173.78
177.83
208.93
154.88
154.88
213.8
199.53
123.03
123.03
81.28
181.97
177.83
177.83
77.62
77.62
81.28
120.23
120.23
138.04
117.49
117.49
117.49
79.43
120.23
41.69
41.69
41.69
131.83
79.43
79.43
100
81.28
81.28
102.33
102.33
102.33
83.18
74.13
57.54
31.62

**Potencia Radiada Efectiva (ERP) o Potencia Radiada Aparente (PRA).**

Por último, las frecuencias (columna de Channels) que se tienen al aire en cada uno de los sitios y en que sector se encuentran asignadas. Estas frecuencias están expresadas en valor de FCC y con la ayuda de nuestra **Macro de “FP to Atoll”**, actualizamos esta columna para no cometer errores.

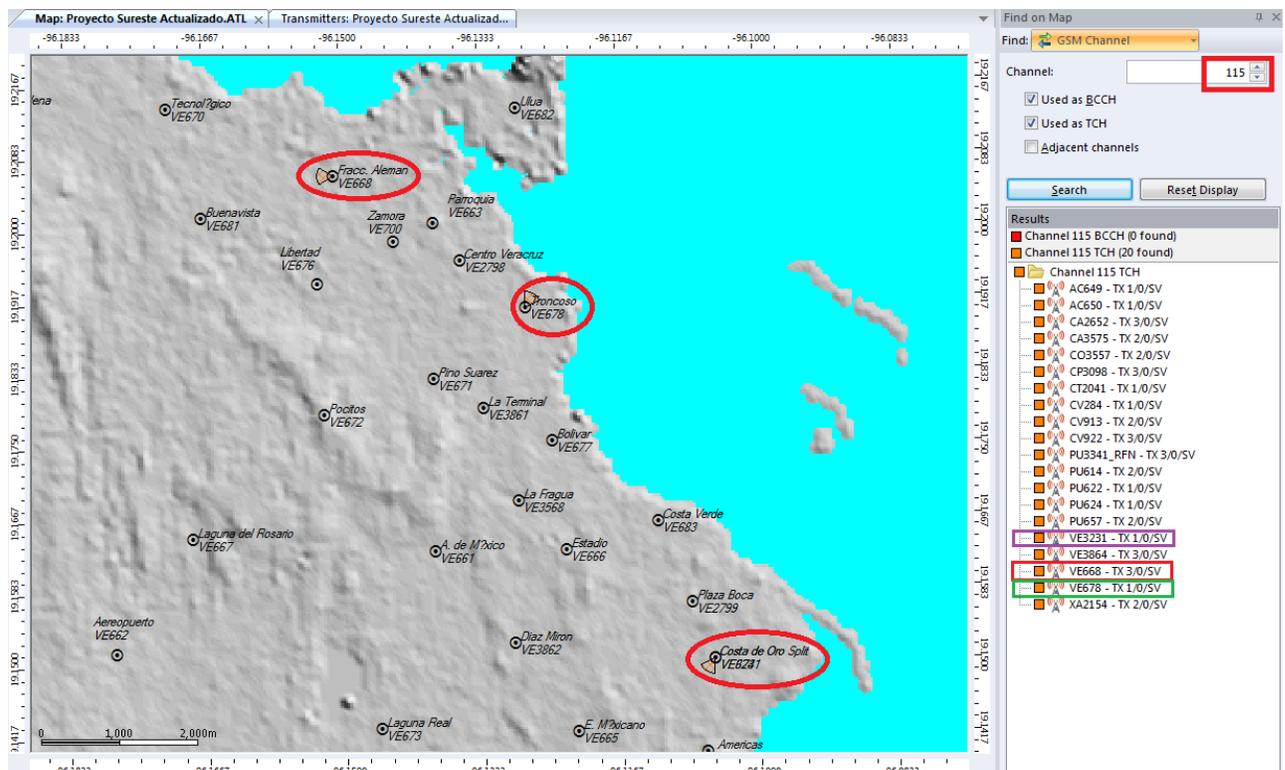
Channels
41 60 147 148 198 350 351 352 353
48 80 175 176 177 178 201 204 358 359 360 361
51 85 185 186 364
171 181 205 408 526
278 279 280 281 338 339
81 100 208 209 210 211 378 379
214 454 456 566 567
52 105 107 108 584 599
18 298 299 300 301 554
15 397 398 399 400 401 406 427 428 429 430 525
10 11 55 56 57 58 310 311 312
126 160 248 249 250 251
128 180 215 258 259 260
16 75 122 216
176 270 271 551
20 152 368
167 208 209 487
40 177 217 328
2 65 67 68 544 559
218 219 220 339 340 341
30 425 528
92 145 426
138 165 324
226 507 508 509
91 125 226 227 228 229 535 536 537 538 562 563 564
200 201 232 314 315 316 317 412 415 550 551 552 553
31 50 135 136 137 138 167 318 319 320 321 461 470
20 21 65 66 67 68 353 368 369 370 371
87 110 214 215 216 217 386 387 388
26 40 284 285 286 287 354 355 356 357 399 403 586 587 588
28 46 85 115 116 117 118 334 335 336 374 375 376 377 465 589
47 70 155 156 157 158 358 360 470
438 439 480 488 491 492 493 494 500
30 31 135 233 256 597 598 599 600
20 26 266 556 557 558 559 560
10 11 55 56 57 58 443 541 551
87 110 214 215 216 217 386 387 388 389 424 435 446
88 120 218 219 220 221 306 307 308 309 397 422 456 471
398 400 414 416 420 423 426 427 428 429 555 562 563 564 566 567
284 285 286 287 377 396 399 403 431 586 587 588 589

**Frecuencias en valor de FCC.**

## 7.2.- Visualización del reúso de frecuencias con Atoll.

Antes de poder pasar a la asignación, mostraré como es que podemos visualizar los reúsos con Atoll. Es bastante simple una vez que tengamos nuestras frecuencias actualizadas en nuestro proyecto.

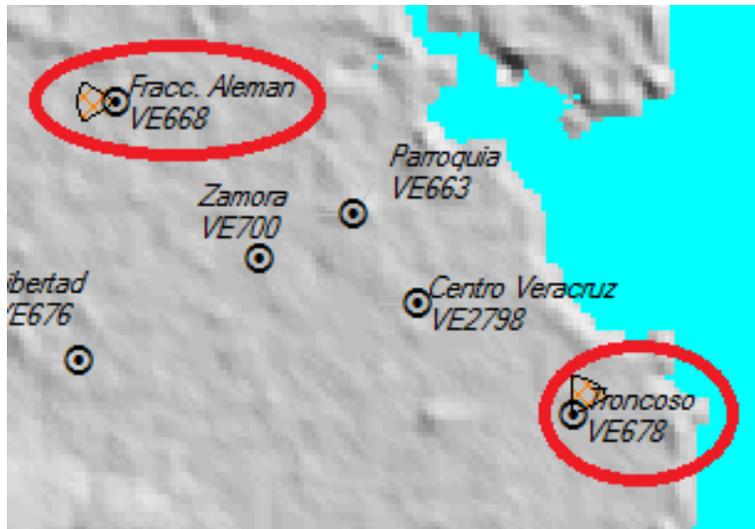
En el siguiente ejemplo, observaremos en que sitios de Veracruz se está reusando la frecuencia 115 en valor de FCC.



**Reúso de la frecuencia 115 en FCC.**

Para observar el reúso de cualquier frecuencia lo único que tenemos que hacer es colocarnos en el recuadro blanco en la parte de "GSM Channel", y poner la frecuencia en valor de FCC que queremos consultar.

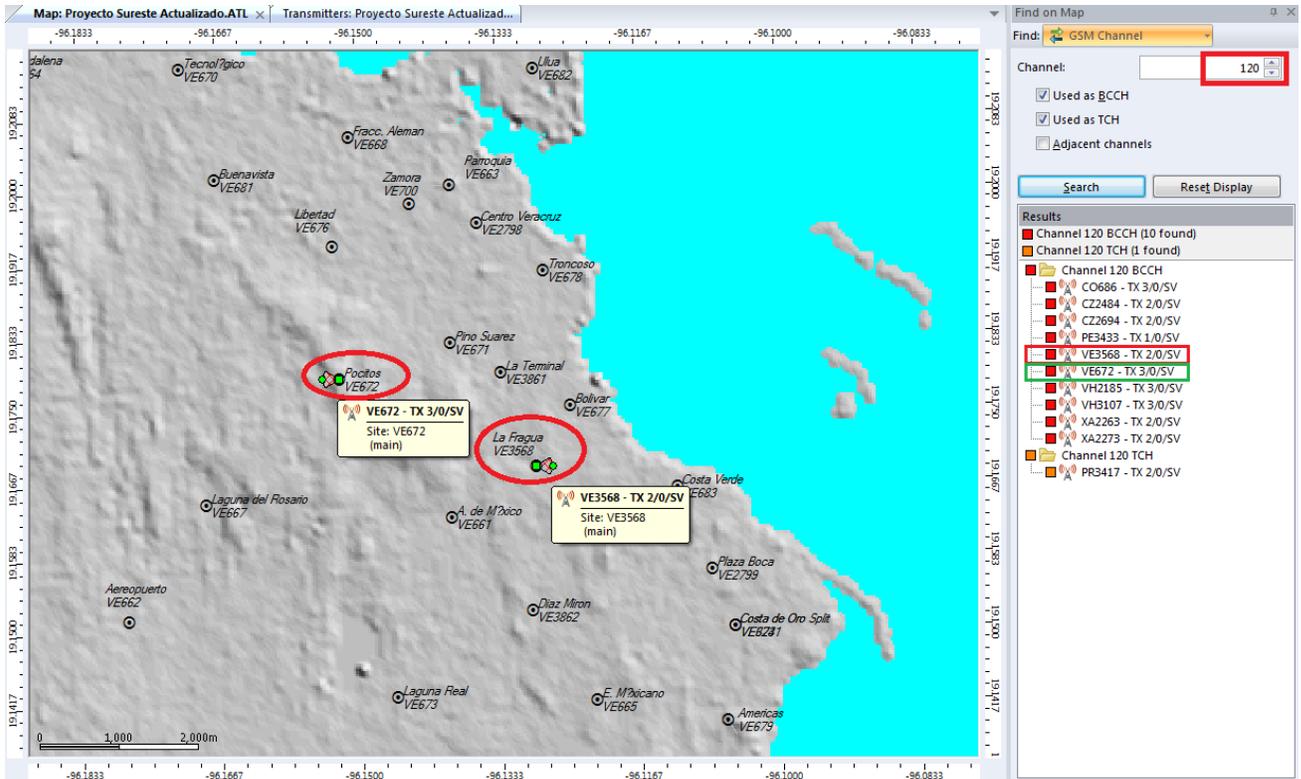
Entonces para este ejemplo, el reúso se da en los sitios VE668\_S3, VE678\_S1 y VE231\_S1. Siendo los sitios VE668\_S3 y VE678\_S1 los más cercanos.



**Reúso más cercano entre los sitios VE668\_S3 y VE678\_S1 de la frecuencia 115.**

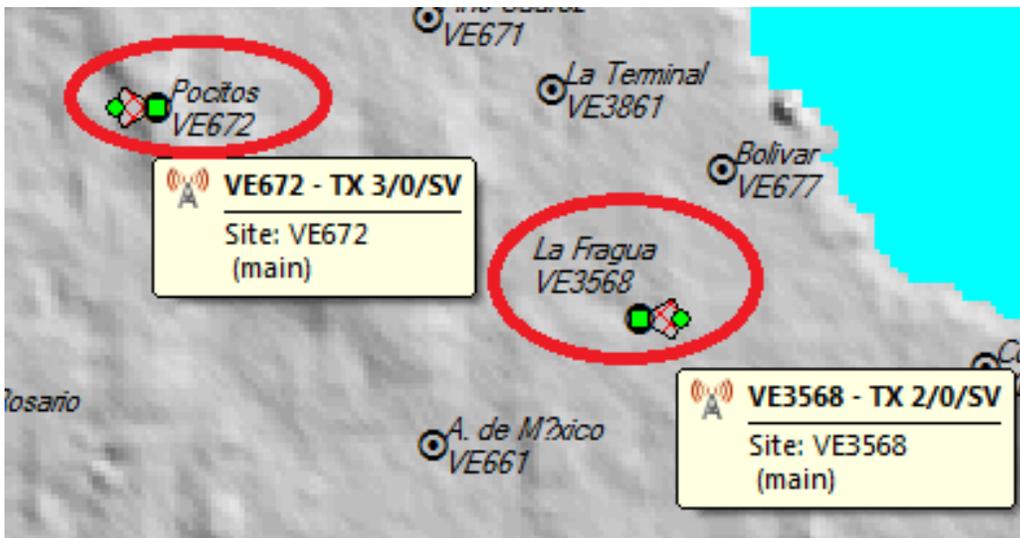
Podemos observar que a pesar de que están cerca estos dos sitios, es un buen reúso. Ya que los sectores con los que reúsa esta frecuencia están en sentidos opuestos lo cual esto hace nula o muy baja nuestra interferencia.

En el siguiente ejemplo, la consulta será para el reúso de la frecuencia 120. Tenemos lo siguiente.



**Reúso de la frecuencia 120 en FCC.**

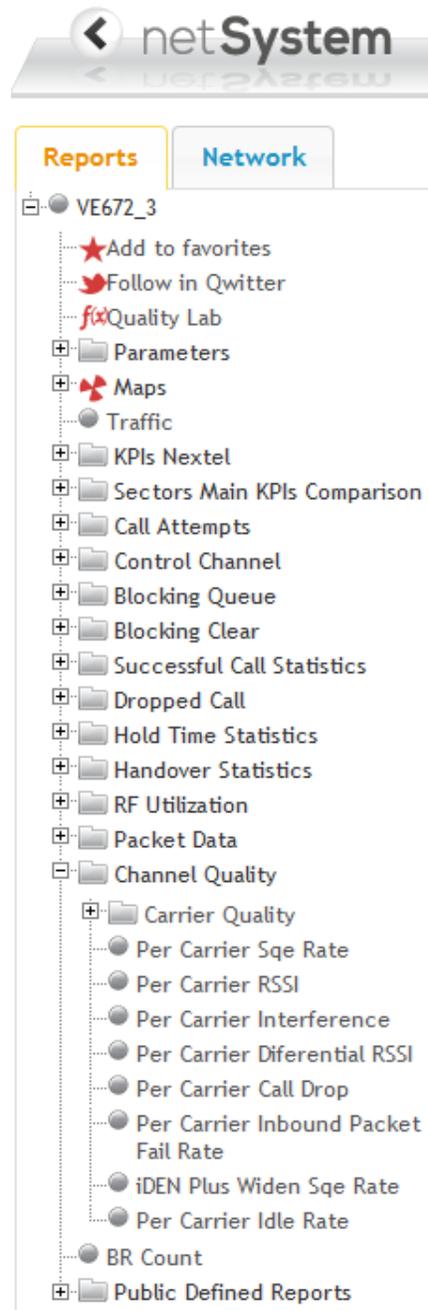
En este caso tenemos un reúso con sitios vecinos; con VE672\_S3 y VE3568\_S2.



**Reúso con sitios vecinos, entre los sitios VE672\_S3 y VE3568\_S2 de la frecuencia 120.**

Este es un caso muy particular, ya que podríamos pensar que es un mal reuso por que los sitios son vecinos. Entonces es conveniente analizarlo un poco más con cifras y estadísticas reales.

Para esto, existe una base de datos en línea llamada “netSystem”, en donde hay todo tipo de gráficas con datos reales de todos los sitios.



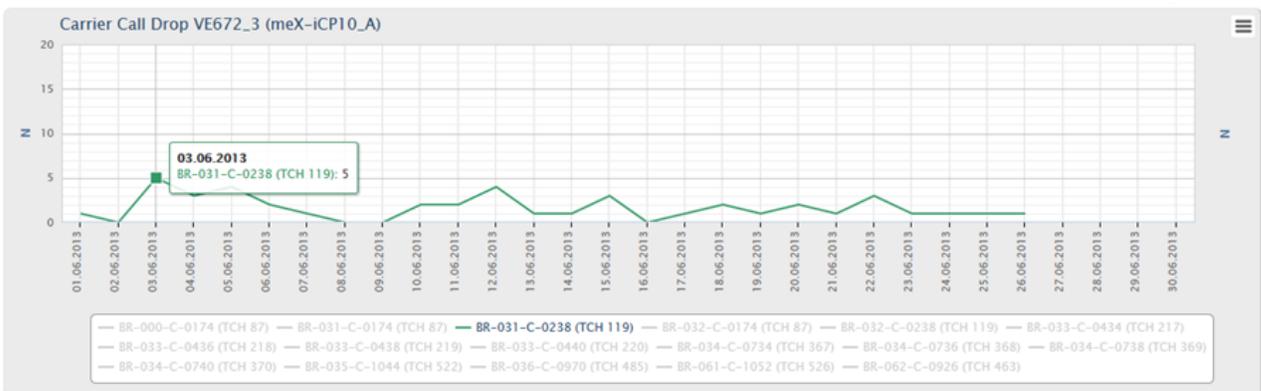
**netSystem, base de datos en línea.**

La gráfica que vamos a consultar nos da información acerca del número total de llamadas caídas por cada frecuencia que se dan a lo largo del día. Y podemos consultar estos datos por semana, día y mes.

Cabe aclarar que aquí tenemos que hacer la conversión de nuestra frecuencia en valor de FCC a valor de Carrier. En este caso el valor de la frecuencia 120 en FCC es el carrier 238. Lo comprobamos con nuestro FP.

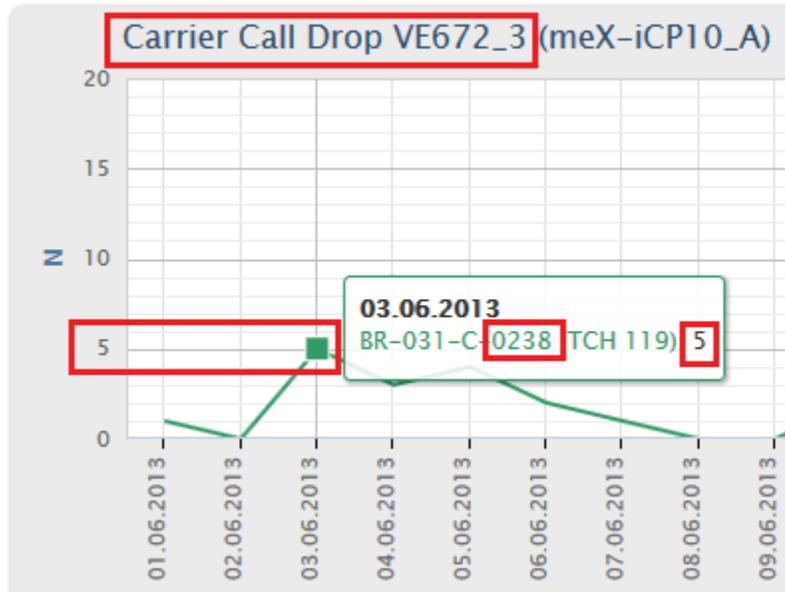
Site Id	Sector id	Cell id	Site Name	Sector	F	FCC	Frequency Group	Frequency Carriers	Frequency Hex	Frequency FCC
VE672	6723	6723-1	Pocitos	3	1	1	H2	238	EE	120

Veamos primero la gráfica correspondiente al sitio VE672\_S3.



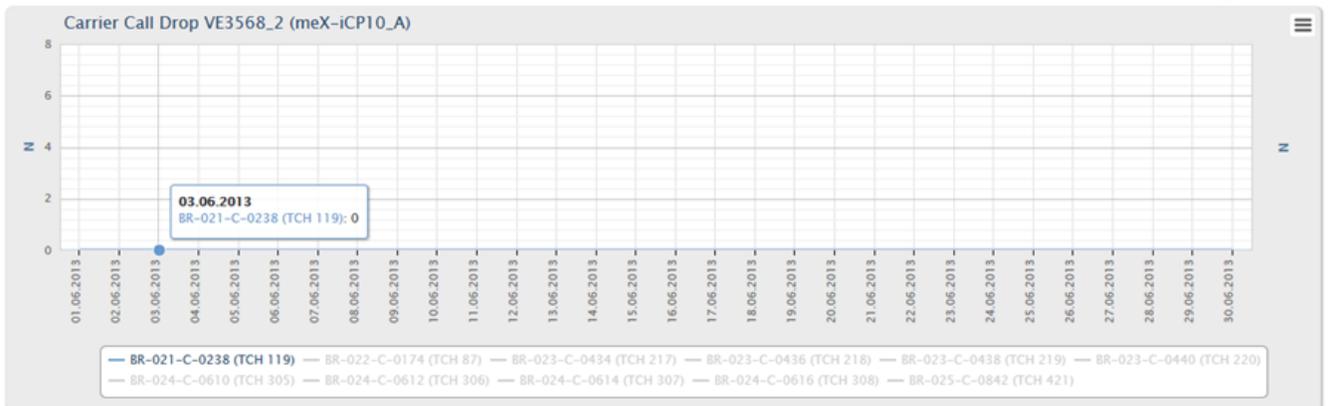
Gráfica de las llamadas caídas por día para el sitio VE672\_S3 y para el carrier 238 (120 en valor de FCC).

En la siguiente imagen podemos observar, que el máximo número de llamadas caídas fueron 5 del día 3 de junio de 2013. Lo cual se encuentra en un número aceptable de llamadas caídas.



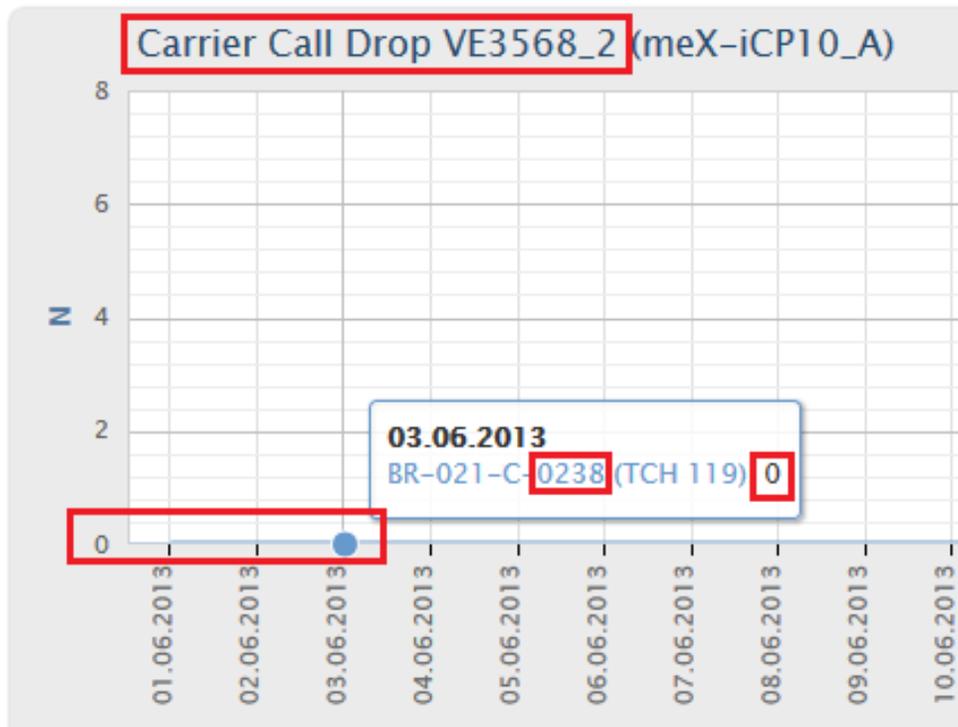
**5 llamadas caídas para el carrier 238 en el sitio VE672\_S3.**

Ahora analicemos el caso para el sitio vecino, VE3568\_S2.



**Gráfica de las llamadas caídas por día para el sitio VE3568\_S2 y para el carrier 238 (120 en valor de FCC).**

En la siguiente imagen, se muestra que para el mismo día 3 de junio de 2013. El número de llamadas caídas fue de cero.



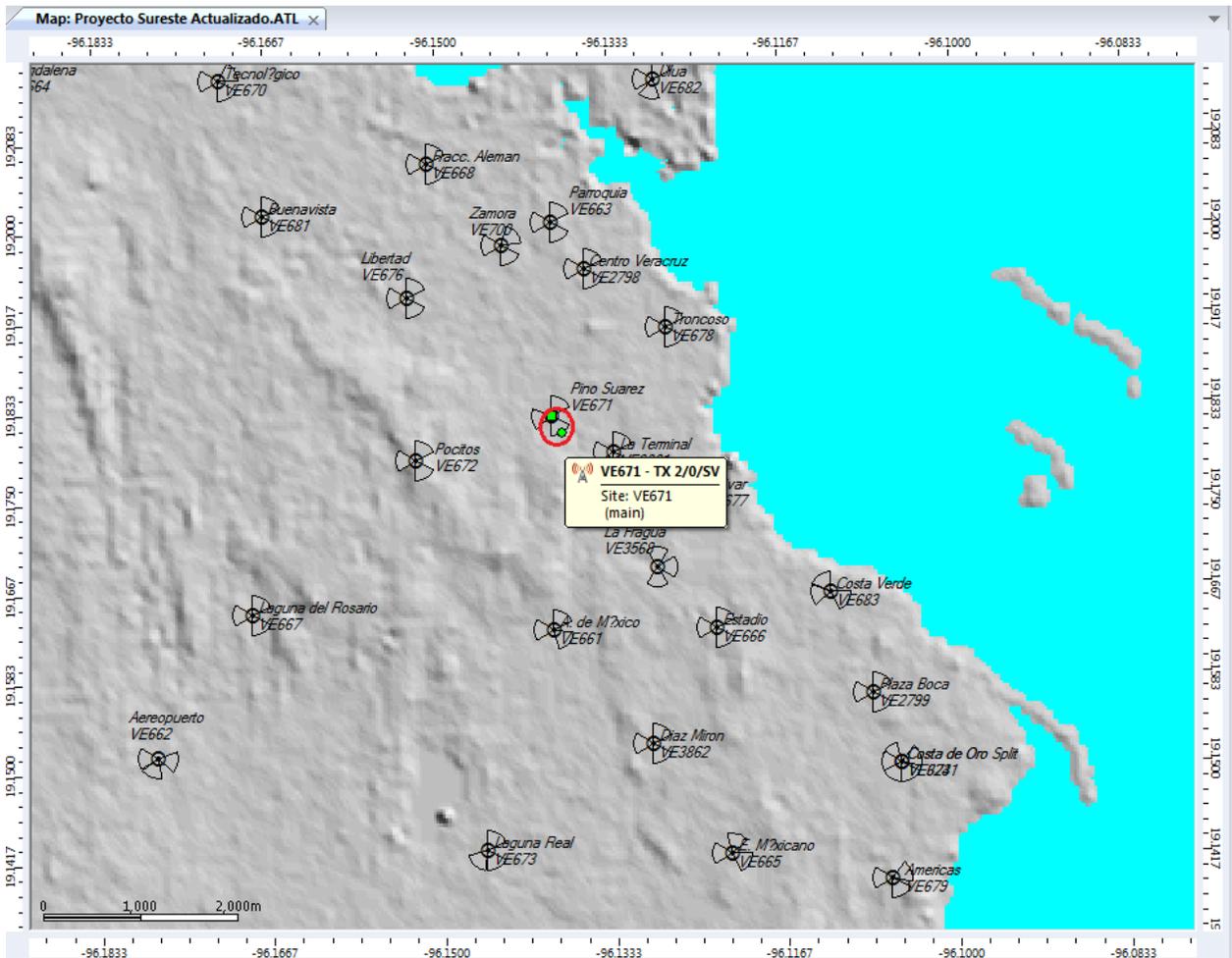
**Cero llamadas caídas para el carrier 238 en el sitio VE3568\_S2.**

Conforme a lo anterior podemos concluir que a pesar de que el reuso es entre sitios vecinos, es un buen reuso porque prácticamente el número de llamadas caídas es muy bajo y la interferencia es casi nula.

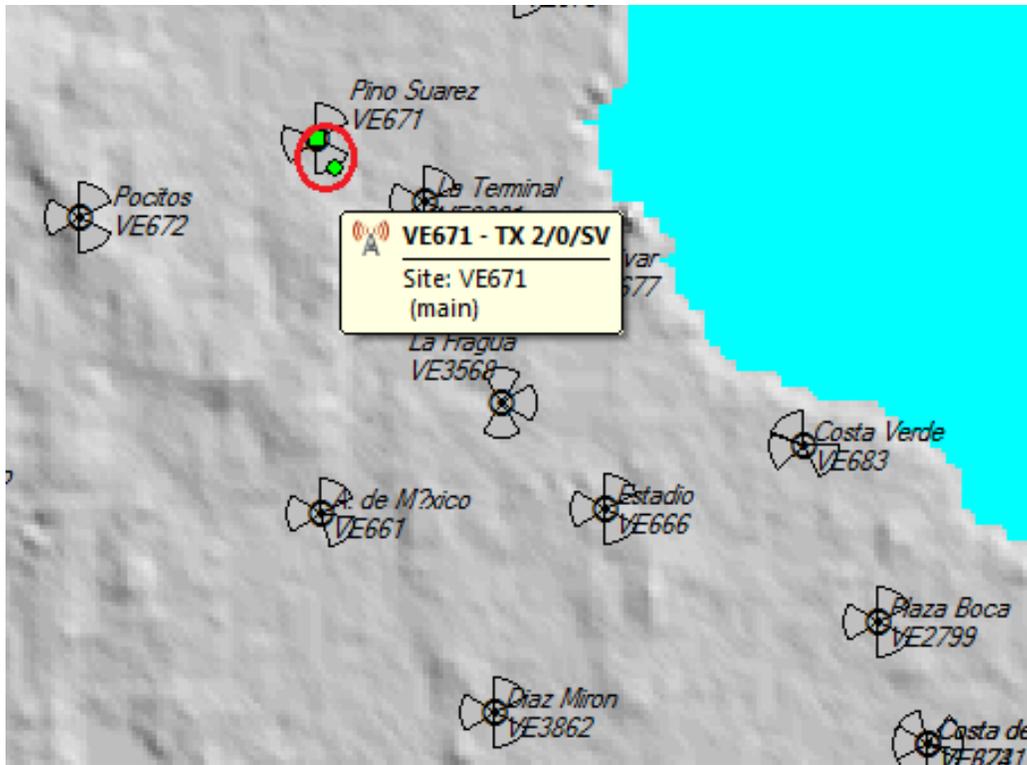
### 7.3.- Procedimiento para asignar una frecuencia.

Como se mencionó al principio de este capítulo, el ejemplo será para el mercado de Veracruz. El cuál es un mercado con un reuso promedio de 3 o 4 y un poco difícil de asignar una nueva frecuencia.

La asignación se hará para el sitio VE671\_S2 cuyo nombre es “Pino Suarez”. Es un sitio relativamente céntrico y en especial este sector está apuntando hacia la ciudad. Veamos su ubicación en Atoll:

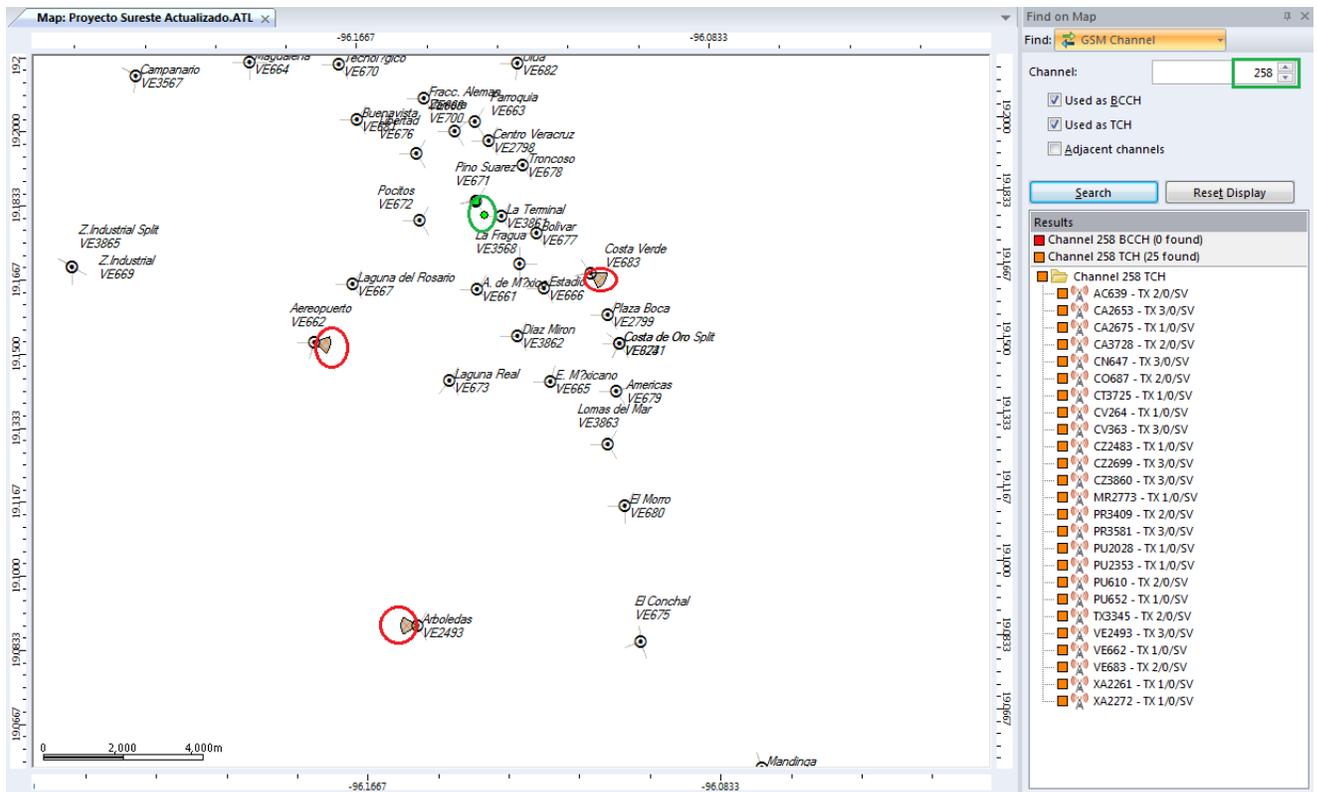


**Ubicación del Sitio VE671\_S2 “Pino Suarez”.**



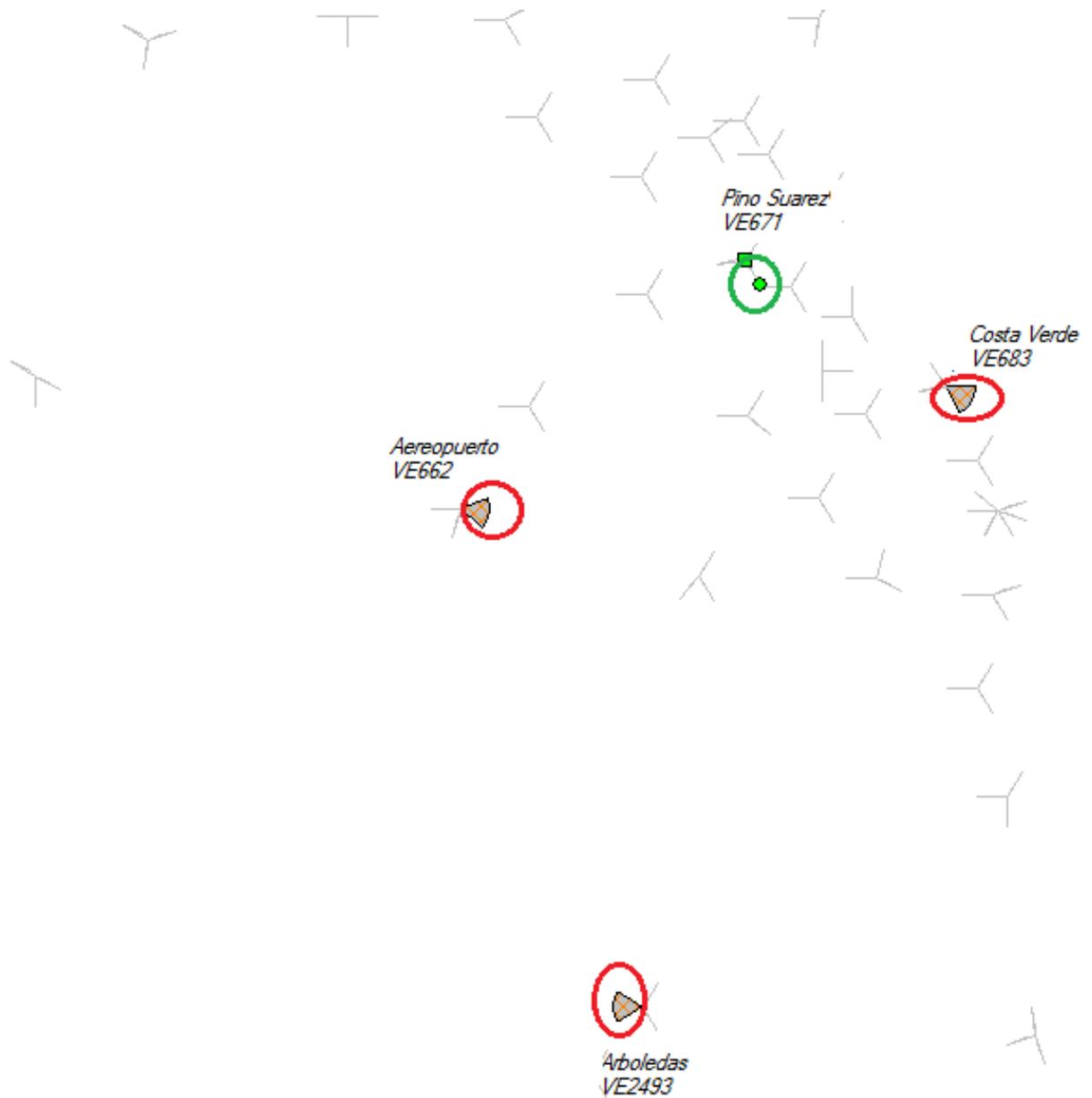
**Sitio VE671\_S2 “Pino Suarez” y sus alrededores.**

La primera frecuencia que se va a probar, es la 258 en valor de FCC. Entonces ya con nuestro proyecto de Atoll actualizado con las frecuencias que se tienen al aire proseguimos a visualizar como está el reuso de esta frecuencia.



### Reúso de la frecuencia 258.

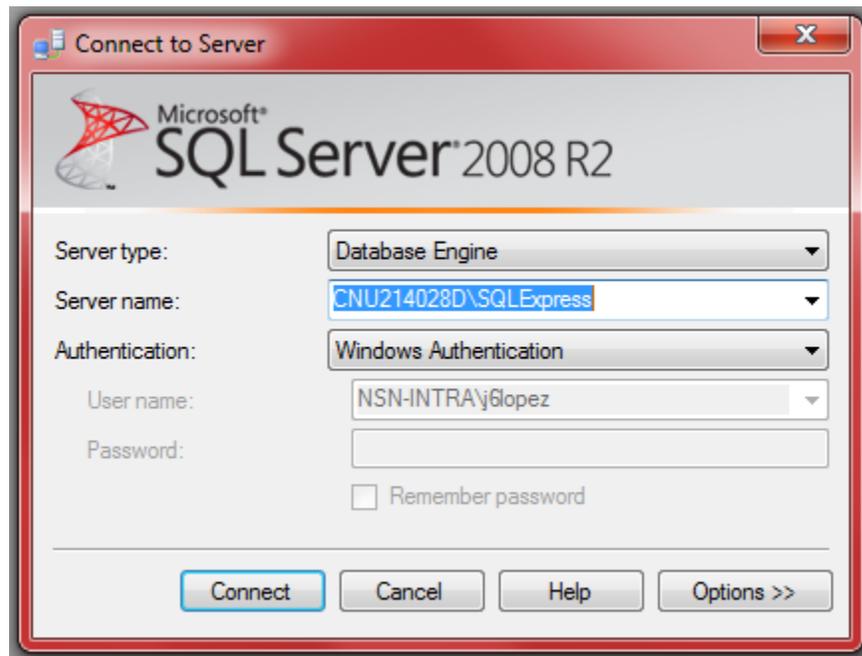
En la siguiente imagen, se observan los reúsos de la frecuencia 258 un poco más de cerca. A simple vista podemos ver que esta frecuencia podría ser un buen reúso. El único detalle es que nuestro sitio VE671\_S2 esta apuntando casi de frente a uno de los reúsos, hablamos del sitio VE683\_S2 "Costa Verde".



**Nuestro Sitio VE671\_S2 esta apuntando de frente al sitio VE683\_S2.**

Procederemos a verificar que tan alta estaría la penalidad si decidiéramos reusar esta frecuencia para nuestra asignación.

Para esto usaremos un programa llamado “**SQLServer**”.



### **SQLServer.**

SQLServer, nos va ayudar a verificar penalidades entre todos los sitios.

SQL trabaja con base en la matriz de IOS donde se encuentran todas las penalidades entre sitios. También usa el FP, pero para que SQL lo pueda leer, primero necesitamos correr una Macro que convierte el FP en formato de SQL, y por ultimo usamos una “tabla de víctimas y offenders”. Ya con todos estos archivos se crea una base de datos.

Proseguimos a exportar los siguientes archivos.

IOS_Crea_Tabla.sql	06/09/2012 11:17 a...	Microsoft SQL Ser...	1 KB
IOS_Importa_MX.sql	07/06/2013 05:02 ...	Microsoft SQL Ser...	2 KB
IOS_Misc.sql	06/09/2012 07:23 ...	Microsoft SQL Ser...	1 KB
IOS_Offender.sql	06/09/2012 07:50 ...	Microsoft SQL Ser...	2 KB
IOS_Penalidades.mdf	07/09/2012 11:22 a...	SQL Server Databa...	449,856 KB
IOS_Penalidades_log.ldf	07/09/2012 11:23 a...	SQL Server Databa...	1,024 KB
IOS_Ubica_Frecuencias.sql	06/09/2012 07:23 ...	Microsoft SQL Ser...	1 KB
IOS_Vacia_FP.sql	11/04/2013 03:58 ...	Microsoft SQL Ser...	1 KB
IOS_Vacia_IOS.sql	11/04/2013 03:50 ...	Microsoft SQL Ser...	1 KB
IOS_Valida_Victima.sql	06/09/2012 07:24 ...	Microsoft SQL Ser...	1 KB
IOS_Victima.sql	06/09/2012 07:51 ...	Microsoft SQL Ser...	2 KB
IOS_Victimas_Offenders.sql	06/09/2012 08:18 ...	Microsoft SQL Ser...	3 KB
IOS_Victimas_Offenders_TDB.sql	07/06/2013 05:02 ...	Microsoft SQL Ser...	3 KB

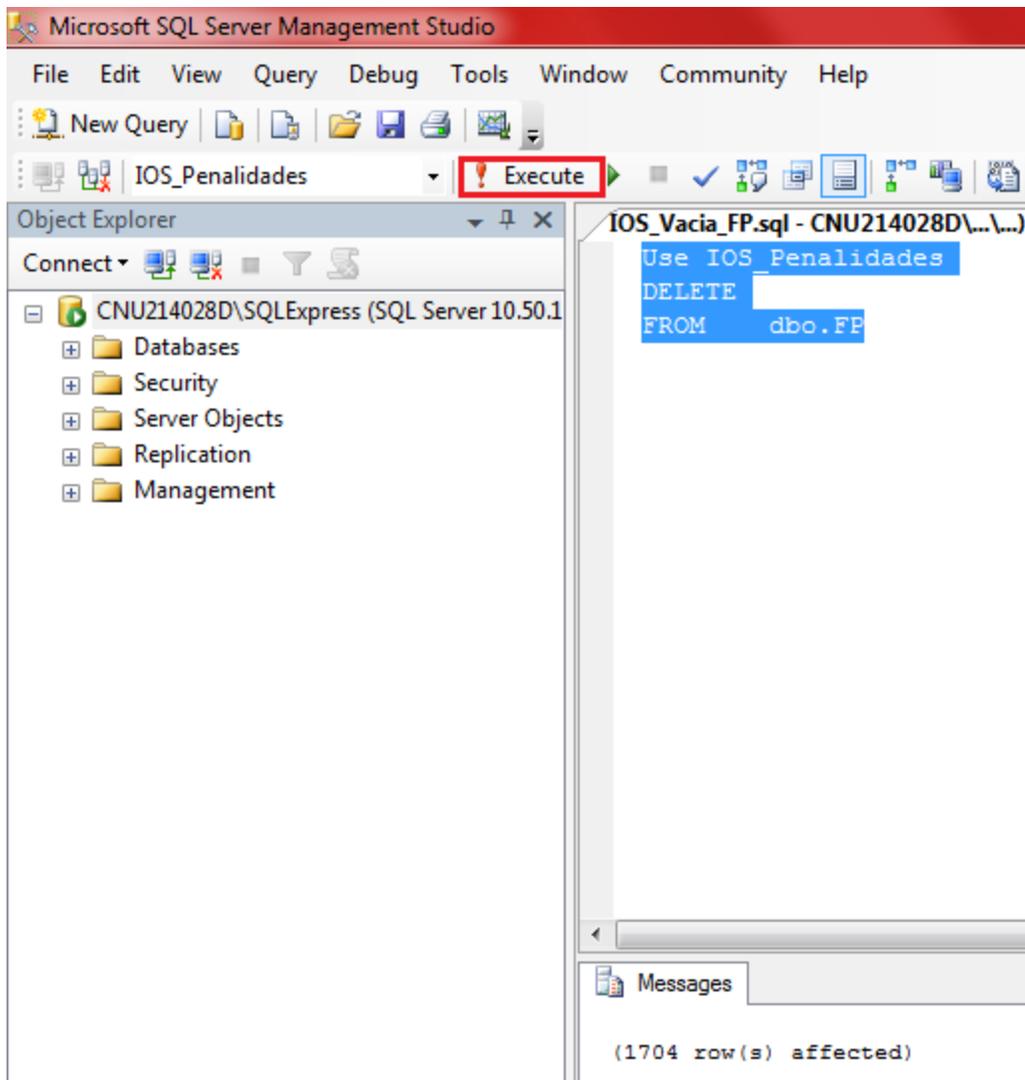
### Archivos necesarios para SQL.

SQL trabaja a base de “**Querys**”. Una Query es una consulta o búsqueda en una base de datos. Las Querys son programables, en otras palabras se tienen que crear dependiendo del uso que se les vaya a dar.

Entonces, tenemos que ejecutar cada Query como si fuera un programa basado en lenguaje C.

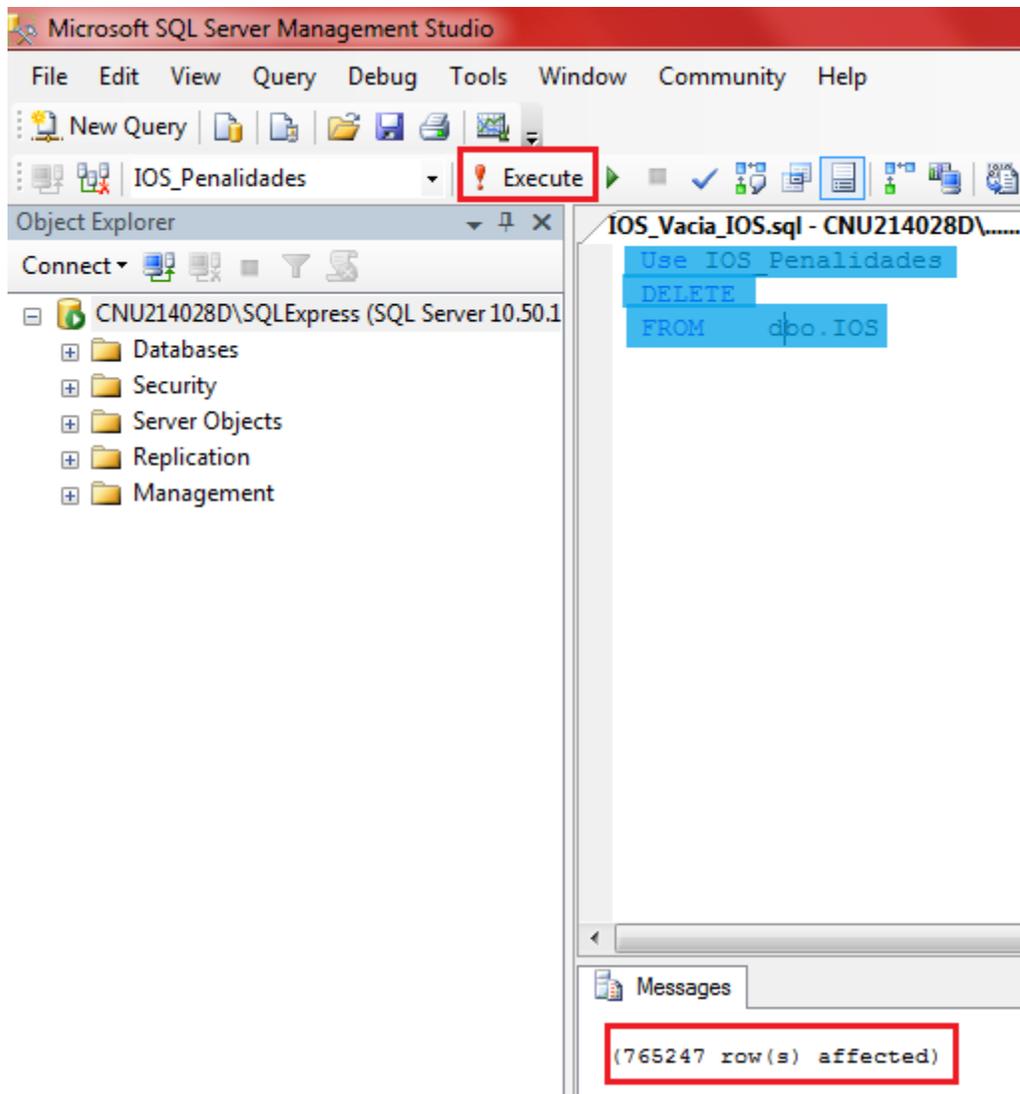
Necesitamos correr la Query de “Vacia\_FP”, con la finalidad de que se vacíen datos de otros FP’s que pudieran estar en la memoria, esto lo hacemos también sólo para trabajar en el mercado de nuestro interés que en este caso es el de Veracruz y también para que nuestro software trabaje de manera más eficiente.

Para correr nuestra Query, seleccionamos las líneas de texto y apretamos el botón de “Execute”. Si no nos marca algún error, entonces nuestra Query se ejecutó de manera correcta y observamos que 1704 líneas fueron afectadas/borradas.



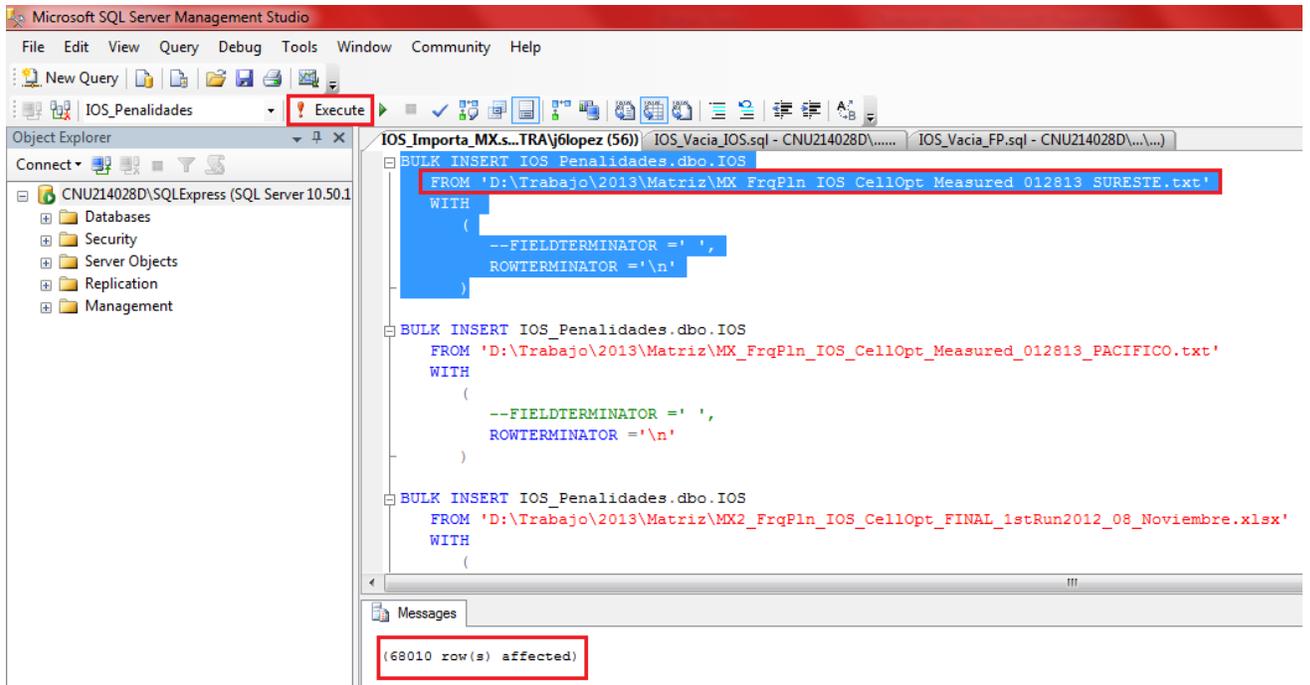
### Query de Vacia\_FP.

Proseguimos con la Query de "Vacia\_IOS", al igual que la anterior Query, esta nos va a borrar datos de las otras matrices de IOS que no corresponden a la región Sureste. Hacemos el mismo proceso y ejecutamos.



### Query de Vacia\_IOS.

Con la Query de "Importa\_MX", vamos a importar nuestra matriz de IOS y en específico la matriz de la región Sureste hacia nuestro proyecto de SQL. Para esto necesitamos la ruta de donde se encuentra nuestro archivo de la Matriz. De igual forma seleccionamos nuestras líneas de código y ejecutamos. Observamos que no nos marca ningún error y vemos que 68010 líneas fueron afectadas.



### Query de Importa\_MX, para importar nuestra matriz de IOS de la región Sureste.

Para comprobar que nuestra matriz fue importada correctamente hacemos que nuestro software nos muestre las primeras 1000 líneas. Y observamos que los datos fueron importados correctamente ya que podemos observar sitios de Xalapa, Veracruz, Puebla, Cancún, etc. Y todos son sitios del Sureste.

The screenshot shows the SQL Server Enterprise Manager interface. A context menu is open over the 'dbo.IOS' table, with 'Select Top 1000 Rows' highlighted. Below the menu, a table of data is displayed with the following columns: Campo1, Campo2, Campo3, Victima, and Victima\_Cell. The data rows are as follows:

Campo1	Campo2	Campo3	Victima	Victima_Cell	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	XA2269	1/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	MR2763	1/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	VE666	3/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	PU614	1/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	CZ2495	1/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	VE675	3/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	PU3843	2/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	CP3139	3/0/SV	
NC	MX3_FrqPln_012813	4095	OR694	1/0/SV	
10	iCONC	MX3_FrqPln_012813	4095	PU3199	3/0/SV
11	iCONC	MX3_FrqPln_012813	4095	CA2683	3/0/SV
12	iCONC	MX3_FrqPln_012813	4095	CA2679	1/0/SV
13	iCONC	MX3_FrqPln_012813	4095	MR2763	1/0/SV
14	iCONC	MX3_FrqPln_012813	4095	XA2273	3/0/SV
15	iCONC	MX3_FrqPln_012813	4095	MR2777	3/0/SV

At the bottom of the screenshot, a yellow status bar displays a green checkmark and the text 'Query executed successfully.'

**Datos de la matriz de IOS de la región Sureste importados de manera correcta.**

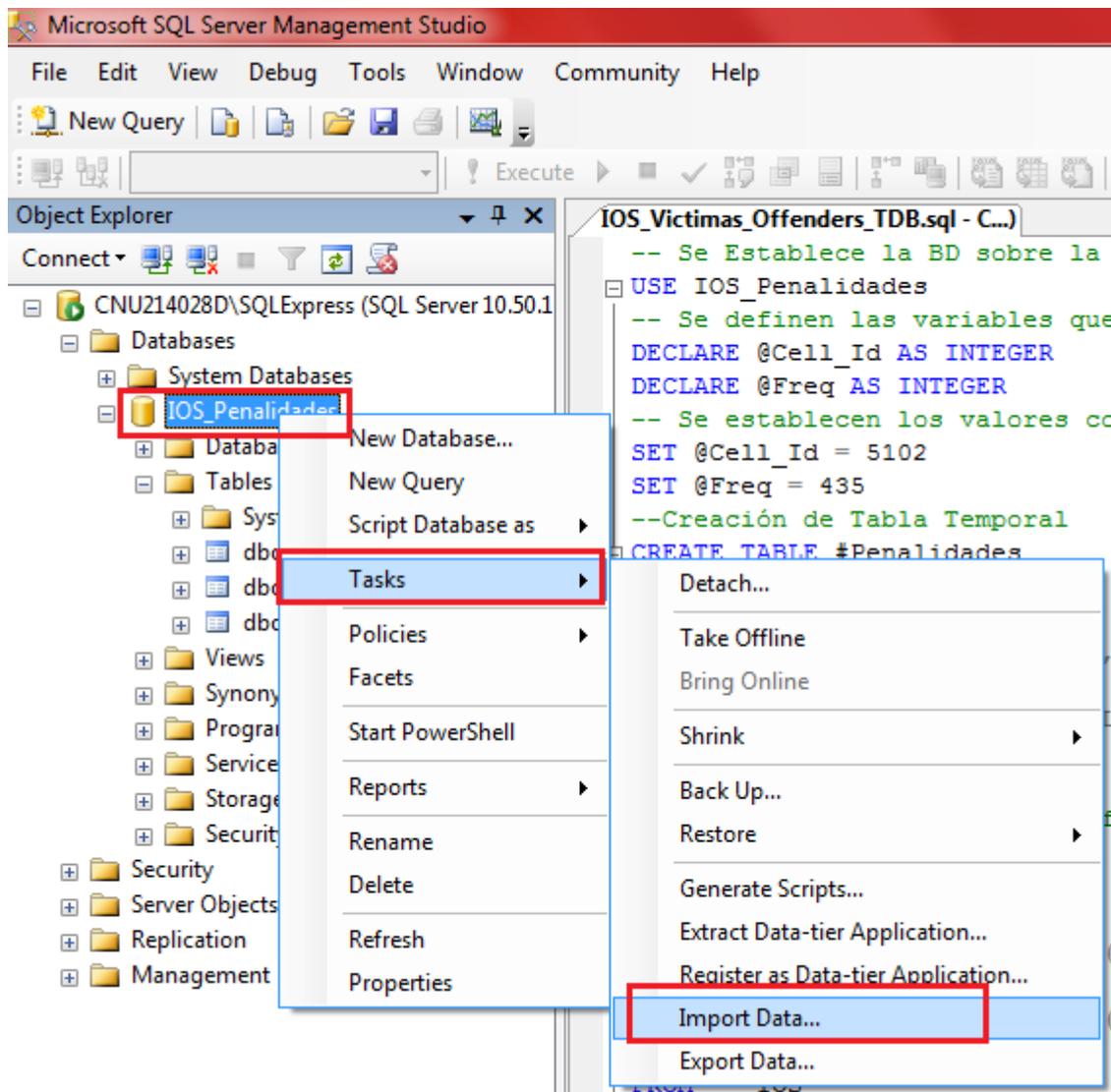
Por último necesitamos importar un archivo en formato de Excel del mercado donde vamos a hacer la consulta. Este archivo va a contener tres columnas con la siguiente información.

- **El nemónico de todos los sitios del mercado a consultar.**
- **El ID o el número del sector junto con el número del nemónico del sitio, todo en un solo número.**
- **Las frecuencias actualizadas en valor de FCC para cada uno de los sitios y sectores respectivamente.**

	A	B	C
1	Site Id	Sector id	Frequency FCC
2	VE661	6611	125
3	VE661	6611	91
4	VE661	6611	226
5	VE661	6611	227
6	VE661	6611	228
7	VE661	6611	229
8	VE661	6611	394
9	VE661	6611	190
10	VE661	6612	402
11	VE661	6612	406
12	VE661	6612	288
13	VE661	6612	289
14	VE661	6612	290
15	VE661	6612	291
16	VE661	6612	185
17	VE661	6612	186
18	VE661	6612	187
19	VE661	6612	188
20	VE661	6612	581
21	VF661	6612	582

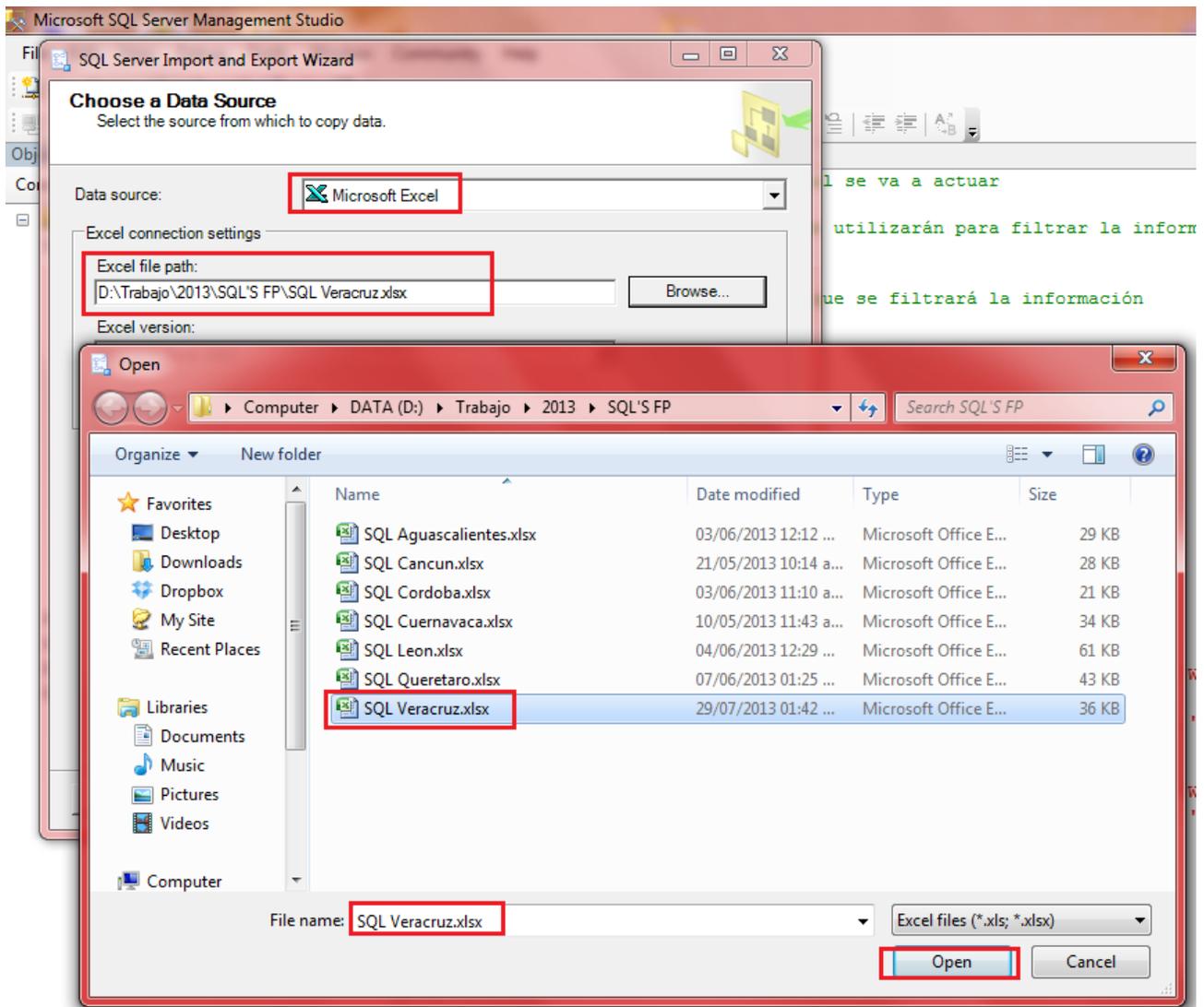
Archivo de Excel del Mercado de Veracruz para su uso en SQL.

Proseguimos a importar este archivo en el menú IOS\_Penalidades > Tasks > Import Data...



### Proceso para importar nuestro archivo.

SQL nos despliega una ventana, ahí indicamos que nuestro archivo es en formato de Excel y vamos al destino de nuestro archivo a importar. En este caso es el SQL del mercado de Veracruz. Y le damos "Open".

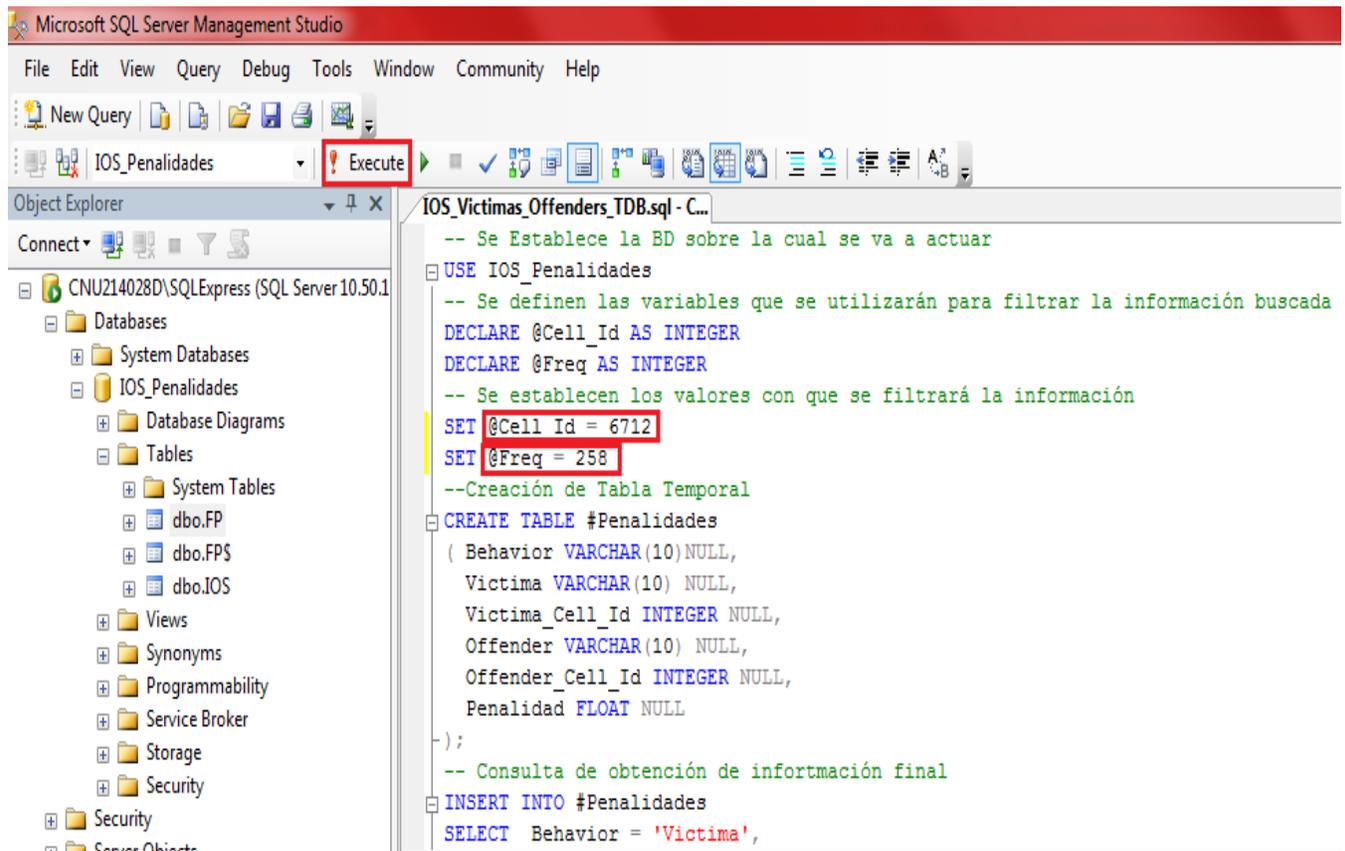


### Importación de nuestro archivo para su uso en SQL.

Ya con todos los datos cargados, ahora si podemos pasar a verificar nuestra frecuencia de reúso. Que retomando nuestro ejemplo es la frecuencia 258 en valor de FCC que queremos reusar en nuestro sitio VE671\_S2.

Para poder comprobar esta frecuencia en nuestro proyecto de SQL, necesitamos el número del sitio y el número del sector al cual queremos hacer la asignación todos estos números en una sola cifra que sería **6712**. 671 es el número del sitio y el 2 es el número del sector. Y obviamente necesitamos el número de la frecuencia.

Esta información la indicamos de la siguiente manera en nuestro proyecto.



```
Microsoft SQL Server Management Studio
File Edit View Query Debug Tools Window Community Help
New Query
IOS_Penalidades
Execute
Object Explorer
Connect
CNU214028D\SQLEXPRESS (SQL Server 10.50.1)
  Databases
    System Databases
    IOS_Penalidades
      Database Diagrams
      Tables
        System Tables
        dbo.FP
        dbo.FPS
        dbo.IOS
      Views
      Synonyms
      Programmability
      Service Broker
      Storage
      Security
    Security
    Server Objects

IOS_Victimas_Offenders_TDB.sql - C...
-- Se Establece la BD sobre la cual se va a actuar
USE IOS_Penalidades
-- Se definen las variables que se utilizarán para filtrar la información buscada
DECLARE @Cell_Id AS INTEGER
DECLARE @Freq AS INTEGER
-- Se establecen los valores con que se filtrará la información
SET @Cell_Id = 6712
SET @Freq = 258
--Creación de Tabla Temporal
CREATE TABLE #Penalizaciones
( Behavior VARCHAR(10) NULL,
  Victima VARCHAR(10) NULL,
  Victima_Cell_Id INTEGER NULL,
  Offender VARCHAR(10) NULL,
  Offender_Cell_Id INTEGER NULL,
  Penalidad FLOAT NULL
);
-- Consulta de obtención de información final
INSERT INTO #Penalizaciones
SELECT Behavior = 'Victima',
```

**Indicamos el número del sitio junto con el número del sector y la frecuencia a consultar.**

Después de haber ejecutado nuestro proyecto, SQL nos da las penalidades que tiene nuestro sitio con los demás sitios. Tanto la penalidad de nuestro sitio como “Offender” (cómo nuestro sitio interfiere con los demás sitios) y como “Victima” (cómo los sitios le causan interferencia a nuestro sitio a consultar).

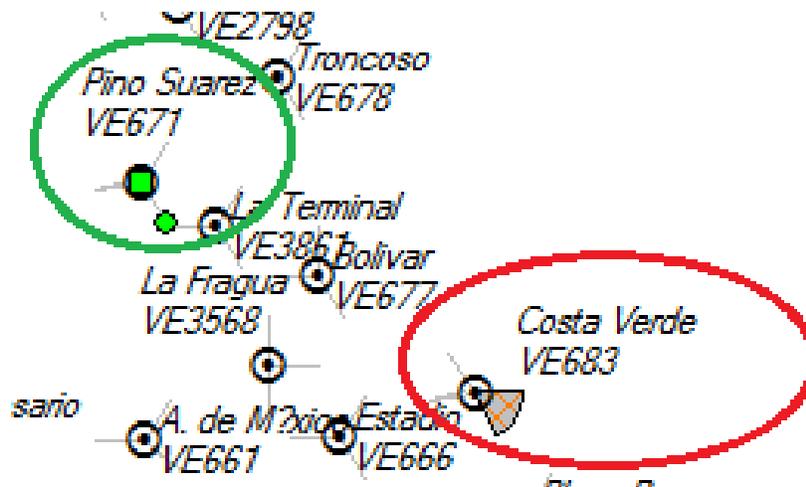
Se nos muestran los siguientes resultados.

	Behavior	Victima	Victima_Cell_Id	Offender	Offender_Cell_Id	Penalidad
1	Victima	VE671	6712	VE662	6621	122.9454
2	Victima	VE671	6712	VE2493	24933	18.24529
3	Victima	VE671	6712	VE683	6832	164.1998
4	Offender	VE662	6621	VE671	6712	149.5243
5	Offender	VE683	6832	VE671	6712	4329.583
6	Offender	VE2493	24933	VE671	6712	23.26631

### Resultados de nuestra consulta.

Podemos observar que nuestro sitio VE671\_S2 al cual le queremos asignar la frecuencia 258 tiene penalidades muy bajas como víctima. Cabe recordar que todas estas penalidades están dadas en mili-erlangs.

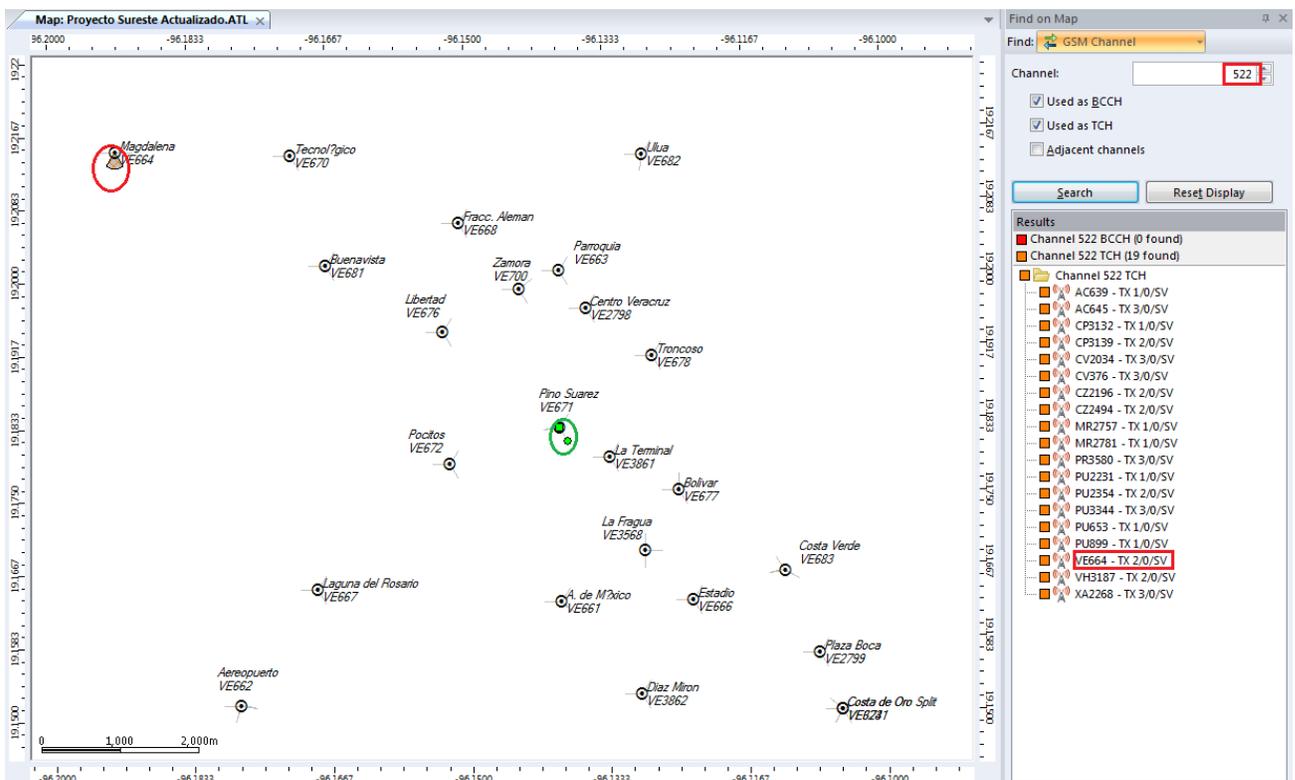
Pero por otro lado, nuestro sitio en uno de los casos tiene una **penalidad de 4329.583 mili-erlangs** como offender y es exactamente con el sitio al que le esta apuntando de frente; el sitio VE683\_S2.



El sitio VE671\_S2 apuntando de frente al sitio VE683\_S2.

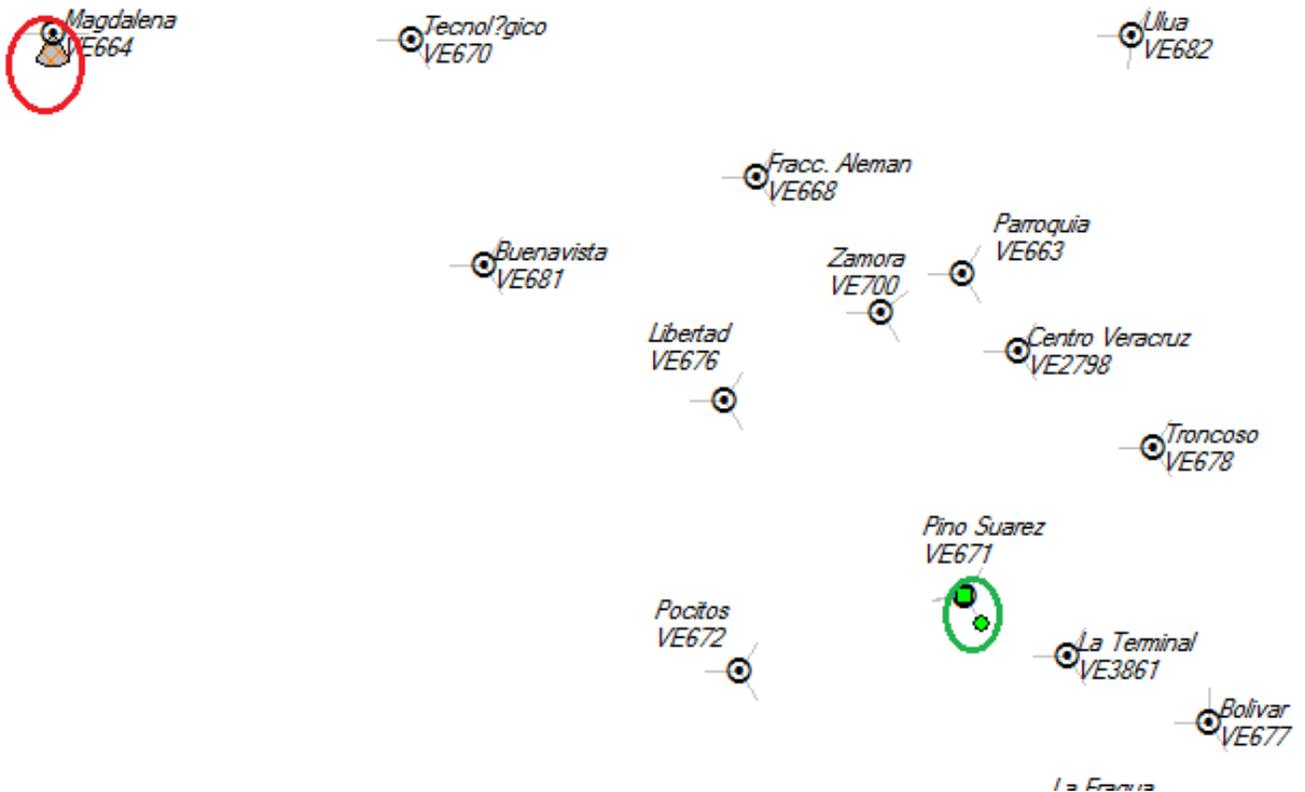
Entonces, podemos concluir que si reusamos la frecuencia 258 en nuestro sitio VE671\_S2, a pesar de tener penalidades bajas como víctima está muy alta en una de sus penalidades como offender. Y esto puede tener consecuencia en el sitio VE683\_S2 reflejado en llamadas caídas que a su vez se ven reflejadas en quejas de usuarios y pérdidas económicas. Por lo tanto hay que buscar otra frecuencia para reusar.

Pasaremos a revisar la frecuencia 522, que de acuerdo a nuestro Band Map tiene un número bajo de reúsos. Pero antes vamos a mapear esta frecuencia en nuestro proyecto de Atoll para ubicar los sitios que la están reusando con respecto a nuestro sitio.



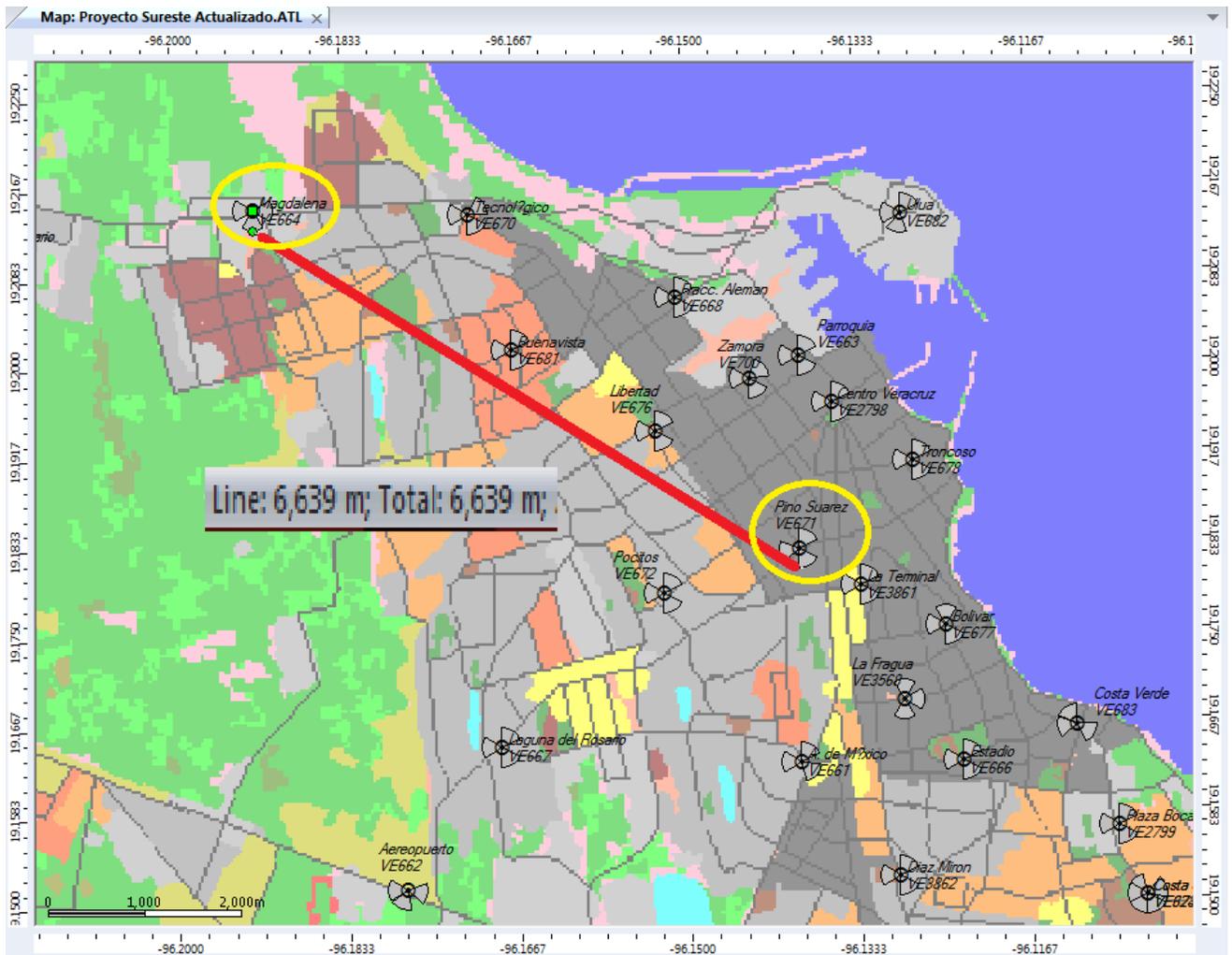
Mapeo del réuso de la frecuencia 522 en FCC.

Observando el mapeo del reuso un poco más de cerca, vemos que el reuso más cercano es con el sitio VE664\_S2 que está bastante alejado de nuestro sitio VE671\_S2. A simple vista este parece ser una buena frecuencia. Pero hay que verificarla en nuestro proyecto de SQL.



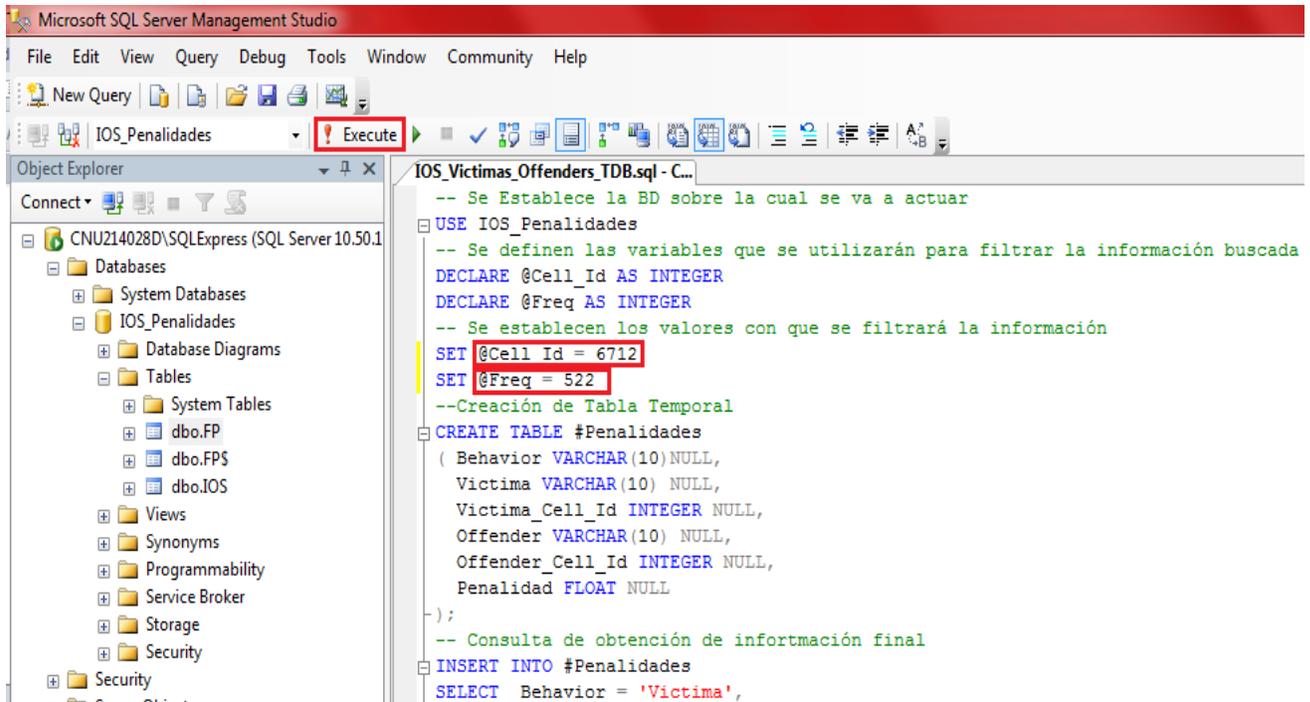
**Reuso más cercano de la frecuencia 522 con respecto al sitio VE671\_S2.**

En este caso, también podemos consultar en nuestro proyecto de Atoll la distancia aproximada entre estos dos sitios. El cual al parecer hay una distancia aproximada de un poco más de 6 kilómetros.



**Distancia aproximada entre el sitio VE664 y el sitio VE671.**

Siguiendo el mismo procedimiento, vamos a introducir nuestro número de sitio junto con el número del sector en una misma cifra que sería 6712 y la frecuencia 522 en nuestro proyecto de SQL y ejecutamos el programa.



**Inserción de los datos correspondientes.**

Los resultados son los siguientes:

	Behavior	Victima	Victima_Cell_Id	Offender	Offender_Cell_Id	Penalidad
1	Victima	VE671	6712	VE664	6642	100.9712
2	Offender	VE664	6642	VE671	6712	28.57591

**Resultados de las penalidades con respecto de la frecuencia 522.**

Observamos una penalidad bastante baja para nuestro sitio en caso de Offender. Pero por otro lado nuestro sitio tiene una penalidad de 100.9712 mili-erlangs como víctima. Esto es porque el sitio con el que va a reusar esta hacia arriba de nuestro sitio y aunque está un poco alejado si logra interferir un poco. Pero a pesar de esta penalidad, podemos concluir que es un buen reuso, ya que estamos dentro de un rango tolerable de penalidad.

La tolerancia del valor de la penalidad depende mucho del mercado en el que estemos trabajando. Esto se debe a que en algunos mercados el reuso está muy alto y tenemos que reusar frecuencias con hasta penalidades de 500 mili-erlangs. En el caso de Veracruz, donde el reuso no es tan bajo pero tampoco tan alto podemos aceptar estos 100.9712 mili-erlangs y así reusar la frecuencia 522 en nuestro sitio VE671\_S2 sin ningún problema.

Una vez comprobada y revisada la nueva frecuencia a asignar, se elabora el correo correspondiente dirigido hacia el área de “Inserción de parámetros” para que a su vez les indicaran a los Ingenieros de campo, del incremento y/o cambio de frecuencia para que se pudiera ver reflejado el cambio al otro día ya radiando en el sitio correspondiente.

Dentro de nuestra área de Frequency Planning se tenía una pequeña base de datos que estaba en la red, en donde cada integrante del equipo debía de registrar cualquier cambio que haya hecho en la red.

Se debía de indicar el número de modificación, la fecha de la modificación, el mercado correspondiente, el nombre del ingeniero que realizó el cambio o el incremento, el tipo de acción que se realizó si fue cambio de frecuencia o incremento y un comentario como el porqué del cambio o incremento.

## CONTROL DE ENTREGABLES (FPS 2013)

No. SPF	Fecha Entrega	Mercado	Ingeniero	Tipo	Comentario
178	20/05/2013	MA	ibzán	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Migración
179	21/05/2013	GU	vigarcia	Incrementos bimensuales	Incrementos bimensuales
180	22/05/2013	CA	OmarLD	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Evento "Moda NEXTEL".
181	22/05/2013	MX	JValdes	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Evento Estadio Azul
182	23/05/2013	CA	OmarLD	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Evento "Moda NEXTEL".
183	23/05/2013	CH	lbzán	Incrementos extraordinarios	Incrementos Bimensuales Mayo - Junio'13
184	23/05/2013	CJ	lbzán	Incrementos extraordinarios	Incrementos Bimensuales Mayo - Junio'13
185	23/05/2013	DU	lbzán	Incrementos extraordinarios	Incrementos Bimensuales Mayo - Junio'13
186	23/05/2013	MT	lbzán	Incrementos extraordinarios	Incrementos Bimensuales Mayo - Junio'13
187	23/05/2013	ST	lbzán	Incrementos extraordinarios	Incrementos Bimensuales Mayo - Junio'13
188	23/05/2013	MX	JValdes	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Evento Four Season
189	24/05/2013	AG&LM	lvaldiviezo	Incrementos extraordinarios	Incrementos para Nascar en AG
190	24/05/2013	MX	JValdes	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Estadio Azteca
191	24/05/2013	VE	OmarLD	Cambio de Frecuencias	Cambio de frecuencia por interferencia
192	3/06/2013	CO & OR	OmarLD	Cambio de Frecuencias	Cambio de frecuencia por interferencia
193	3/06/2013	AG&LM	OmarLD	Cambio de Frecuencias	Cambio de frecuencia por interferencia
194	3/06/2013	Noroeste (GY MC)	OmarLD	Cambio de Frecuencias	Cambio de frecuencia por interferencia
195	5/06/2013	Noroeste (GY MC)	OmarLD	Cambio de Frecuencias	Cambio de frecuencia por interferencia
196	5/06/2013	LE	OmarLD	Cambio de Frecuencias	Cambio de frecuencia por interferencia
197	7/06/2013	QR	OmarLD	Cambio de Frecuencias	Cambio de frecuencia por interferencia
198	10/06/2013	MX	JValdes	Cambio de Frecuencia	Cambio de frecuencia por prueba
199	14/06/2013	GU	Vigarcia	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Evento
200	17/06/2013	MR	Omar LD	Incrementos extraordinarios	Incrementos por Evento

### Control interno de las modificaciones en la red.

#### 7.4.- Requerimientos y otras aportaciones.

Los requerimientos se nos hacían llegar por medio de otra área que dentro de sus funciones era ser intermediario entre el cliente; en este caso Nextel. Del cual recibían el trabajo que se debía de elaborar.

Los requerimientos para incrementos de frecuencias dependían de varias circunstancias. Se podían pedir incrementos por periodos vacacionales en donde los incrementos principalmente eran en mercados de playa como Acapulco, Cancún, Veracruz, principalmente.

También podrían ser por eventos, por ejemplo que hubiera un concierto en el foro sol, un carnaval como el que se realiza en Veracruz cada año, e incluso los incrementos podrían deberse a la vista del Presidente a algún estado de la república y era necesario que se tuviera la mejor cobertura posible.

Estos requerimientos se nos hacían llegar mediante un archivo de Excel donde se nos indicaba los cambios y/o incrementos que se deberían de hacer en la red.

Region	Market	Name	Site ID	Cell ID	Current Number of Carriers	Delta	Final Number of Carriers	Final Notes
SURESTE	AC	La Isla	AC3598	35983	5	4	9	Encender 1 instancia de QUAD BR e instalar 3 Single BRs.
SURESTE	AC	Convenciones Split	AC3599	35992	13	1	14	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	CA	Punta Maroma	CA2662	26621	3	1	4	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	CA	Punta Maroma	CA2662	26622	4	1	5	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	CA	Av. Tulum	CA2664	26643	5	1	6	Encender 1 instancia de QUAD BR.
SURESTE	VE	Cardel	VE2278	22781	8	1	9	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	VE	Cardel	VE2278	22782	10	2	12	Instalar 2 Single BRs.
SURESTE	VE	Agrocentro	VE2279	22791	4	1	5	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	VE	Agrocentro	VE2279	22792	4	1	5	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	VE	Antigua	VE2281	22812	4	1	5	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	VE	Arboledas	VE2493	24933	5	1	6	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	VE	Joachin	VE2689	26891	3	1	4	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	VE	Joachin	VE2689	26892	3	1	4	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	VE	Cosamaloapan	VE2691	26912	3	3	6	Instalar 3 Single BRs.
SURESTE	CV	El Edén	CV2033	20333	7	1	8	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	CV	Burgos	CV2034	20341	4	1	5	Instalar 1 Single BR.
SURESTE	CV	Burgos	CV2034	20342	6	1	7	Instalar 1 Single BR.

### Lista de incrementos.

Se nos hacían llegar casos de interferencias donde prácticamente se nos pedía un cambio de frecuencia para solucionar el problema.

CELL_NAME	DATE	BR_CARRIER (DECIMAL)	BR_ID	STATUS	VIABLE INTERVENCIÓN DE FP	DESCRIPCIÓN DE AFECTACIÓN
CA2665_1	25/02/2013	708	41	Reassigned to FP	Si	Interferencia
CO689_2	04/03/2013	726	23	Reassigned to FP	Si	Interferencia
VE2279_1	04/03/2013	334	12	Reassigned to FP	Si	Tiene problemas altos de Drops, en frecuencia 334

### Casos de interferencias a solucionar.

Por último, había ocasiones donde se nos pedía opinión acerca de realizar cambios físicos en los sitios. Como cambios de tilt mecánico, cambios de azimuth, cambios de potencia y la posibilidad de habilitar un nuevo sector.

En estos casos consultábamos nuestros respectivos proyectos de Atoll y para ubicar los sitios en donde se proponían los cambios. Pero deberíamos de ser muy cuidadosos porque estos cambios podían afectar a la red.

Por ejemplo si se pedía un cambio de tilt mecánico en un sitio cuyo sector está apuntando hacia el centro de la ciudad esto haría que lo que se estuviera radiando se propagaría más lejos y esto podía verse reflejado en interferencias con reúsos y a su vez llamadas caídas.

Por lo tanto teníamos que ser muy objetivos y claros al decir si el cambio que querían realizar podría afectar o no al funcionamiento de la red.

Sitio	Mercado	Objetivo	Solicitud	Comentario Solicitud (Nuevo valor solicitado)	Estado de solicitud	VoBo FP
PU3843_s3	PUEBLA	Reforzar cobertura en la zona	Cambio ERP	45 a 46.5	En proceso	OK
PU3843_s1	PUEBLA	Reforzar cobertura en la zona	Cambio ERP	45.8 a 47	En proceso	OK
PU644_s1	PUEBLA	Mejorar niveles de RSCP	Cambio Azimuth	30 a 20	En proceso	OK
PU610_s1	PUEBLA	Nuevo Sector	Nuevo Sector	a 100	En proceso	OK
PU644_s2	PUEBLA	Nuevo Sector	Nuevo Sector	a 80	En proceso	OK
PU898_sX	PUEBLA	Mejorar Cobertura	Nuevo Sector	0 a 80	En proceso	No va
PU635_sX	PUEBLA	Mejorar Cobertura	Nuevo Sector	0 a 315	En proceso	OK
PU616_s1	PUEBLA	Reforzar cobertura en al zona	Cambio Azimuth	40 a 25	En proceso	OK
PU616_s1	PUEBLA	Reforzar cobertura en al zona	Cambio ERP	44.6 a 46	En proceso	OK
PU603_s1	PUEBLA	Reforzar cobertura en la zona	Cambio ERP	49.2 a 50.5	En proceso	OK
PU899_s1	PUEBLA	Reforzar cobertura en la zona	Cambio ERP	49.1 a 50	En proceso	OK
PU3341_s3	PUEBLA	Reforzar cobertura en la zona	Cambio Antena	Cambiar antena con Tilt Eléctrico 0 // Actual con TE 6	En proceso	OK
PU3341_s3	PUEBLA	Reforzar cobertura en la zona	Cambio ERP	0 a -6	En proceso	OK

### Solicitud y opinión de cambios físicos en los sitios.

## 8.- Conclusiones.

El reuso de frecuencias es un tema y un trabajo del cual se debe de realizar con mucha responsabilidad, porque involucra muchos factores importantes que se pueden ver reflejados en multas, pérdidas de clientes que a su vez son perdidas económicas.

Una mala asignación puede llegar hasta una multa por el órgano regulador en materia de telecomunicaciones por el uso de una frecuencia que no se tenga concesionada, entonces es de vital importancia hacer una revisión diaria de las frecuencias que se encuentran radiando al aire cada día para evitar ese tipo de problemas que nos pueden costar hasta el puesto de trabajo.

Con la presentación de este informe y gracias al área a la que fui asignado pude observar e involucrar muchos de los temas que vi en los temarios de mis diferentes materias a lo largo de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones. Temas como antenas, radiofrecuencia, telefonía celular, normatividad y la propagación de la señal por mencionar sólo algunos temas.

Este informe fue resultado de mi trabajo realizado, pero que no pude haberlo hecho de manera eficiente si no hubiera tenido las bases que me dio la universidad, los excelentes profesores y el excelente equipo de trabajo con el que me tocó trabajar y que siempre me brindaron su conocimiento y apoyo.

## 9.- Bibliografía y/o referencias.

- ✚ <http://lat.nsn.com/en-latinoamerica/acerca-de-nosotros>
- ✚ <http://tecno.americaeconomia.com/noticias/nokia-siemens-networks-cambia-su-nombre-luego-de-cambio-de-dueno>
- ✚ <http://www.elmundo.es/elmundo/2013/07/01/economia/1372662917.htm>  
I
- ✚ [http://www.bnamericas.com/company-profile/es/Nokia\\_Siemens\\_Networks\\_B,V,-Nokia\\_Siemens\\_Networks](http://www.bnamericas.com/company-profile/es/Nokia_Siemens_Networks_B,V,-Nokia_Siemens_Networks)
- ✚ [http://en.wikipedia.org/wiki/Nokia\\_Solutions\\_and\\_Networks](http://en.wikipedia.org/wiki/Nokia_Solutions_and_Networks)
- ✚ <http://www.redusers.com/noticias/las-redes-nextel-en-latinoamerica-ahora-son-de-nokia-siemens/>
- ✚ <http://www.poderpda.com/noticias/nokia-siemens-operara-la-red-de-nextel-en-america-latina/>
- ✚ <http://es.wikipedia.org/wiki/IDEN>
- ✚ <http://www.prensanextel.com.mx/quienes-somos.aspx>
- ✚ <http://www.mediatelecom.com.mx/index.php/telecomunicaciones/empresas/item/48441-nextel-evalua-venta-de-activos-y-asociacion-en-chile-y-argentina>
- ✚ <http://gestion.pe/empresas/se-concreto-venta-nextel-peru-entel-chile-2063019>

 <http://www.monografias.com/trabajos34/telefonía-celular/telefonía-celular.shtml>

 <http://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc23/inti9.php>

 [http://es.wikipedia.org/wiki/Potencia\\_Radiada\\_Aparente](http://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_Radiada_Aparente)

 [http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/images/documentos/seccion\\_telecomunicaciones/Capitulo%20%20Generalidades%20de%20Redes%20Celulares.pdf](http://departamento.pucp.edu.pe/ingenieria/images/documentos/seccion_telecomunicaciones/Capitulo%20%20Generalidades%20de%20Redes%20Celulares.pdf)

 Apuntes de la materia de “Redes inalámbricas y móviles”.