

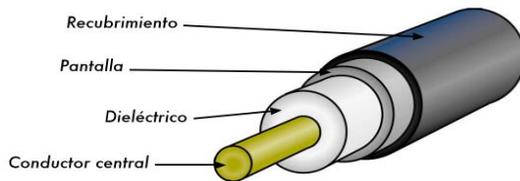
## ANEXOS

### CAPÍTULO II

#### 2.7 ANTENAS

##### ANEXO [2.1]: LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y CABLE COAXIAL

Líneas de transmisión coaxiales:



Las líneas de transmisión coaxiales o cables coaxiales tienen un conductor central rodeado por un material aislante llamado dieléctrico. El dieléctrico se recubre con una pantalla o blindaje hecho de malla o un tubo conductor. La pantalla se protege con un recubrimiento resistente, usualmente fabricado con PVC (Cloruro de polivinil). Los cables no son conductores perfectos. Parte de la señal será siempre perdida durante la transmisión (convertida en calor o irradiada directamente por el cable). Esta disminución de la señal se llama atenuación y se mide en decibelios por metro (dBm/m). La tasa de atenuación es función de la frecuencia de la señal, de la geometría del cable y de los materiales con los que se construyó. A mayor frecuencia mayor atenuación en el cable. Mientras más grueso sea el cable, menor será la atenuación (un tubo grueso tiene menos pérdidas). La atenuación es afectada por el tipo de dieléctrico así como por el tipo de pantalla. La pantalla o blindaje a menudo está hecha con una malla, para mayor flexibilidad y facilidad de instalación, pero esto introduce algunas pérdidas. Los cables RF de baja pérdida son rígidos. Un cable flexible como el RG-8 tendrá muchas pérdidas a frecuencias superiores a 2 GHz.

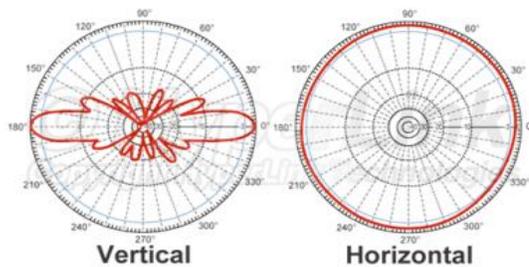
Líneas de transmisión coaxiales:

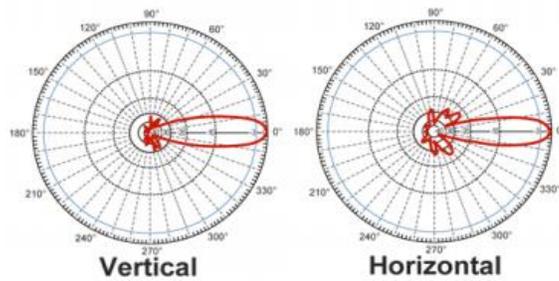
La pérdida (o atenuación) de un cable coaxial depende de la construcción del cable y de la frecuencia de operación. La pérdida total es proporcional a la longitud del cable.

Tipo de cable	Diámetro	Atenuación @ 2.4 GHz	Atenuación @ 5.3 GHz
RG-58	4.95 mm	0.846 dB/m	1.472 dB/m
RG-213	10.29 mm	0.475 dB/m	0.829 dB/m
LMR-400	10.29 mm	0.217 dB/m	0.341 dB/m
LDF4-50A	16 mm	0.118 dB/m	0.187 dB/m

El cable coaxial RG-58 es apropiado para Ethernet sobre cable delgado, operación en CB (banda ciudadana a 27MHz) o radio en VHF y UHF, pero no para microondas. Mientras que el cable coaxial RG-213 está diseñado para CB y radio HF, a pesar de que es un cable grueso, los materiales de construcción lo hacen inadecuado para microondas. Se recomienda utilizar el cable tipo LMR-400 (o más grueso) y en el mejor de los casos LDF, también llamado de dieléctrico de espuma.

ANEXO [2.2]: Patrón de Radiación Horizontal y Vertical





El diagrama superior representa el patrón de radiación de una antena omnidireccional, y el diagrama inferior representa el patrón de radiación de una antena parabólica. Es de resaltar que cierta cantidad de energía se irradia en direcciones no deseadas, constituyendo lo que se conoce como lóbulos laterales y el lóbulo trasero.

#### ANEXO [2.3]: Patrón de Radiación Rectangular y Polar

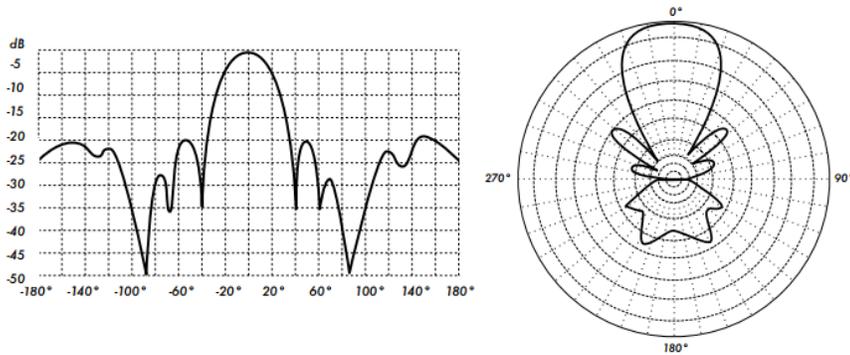
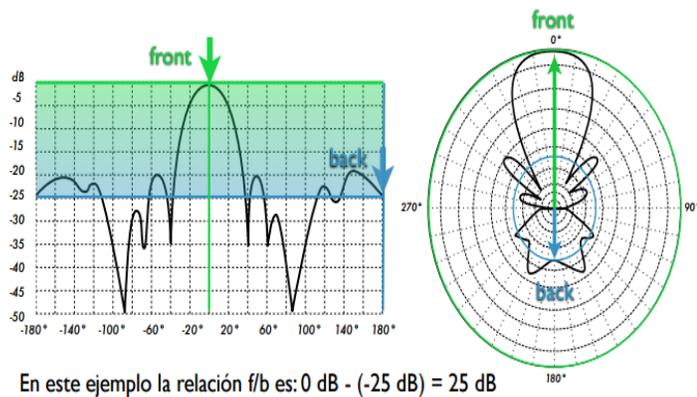


Diagrama Rectangular

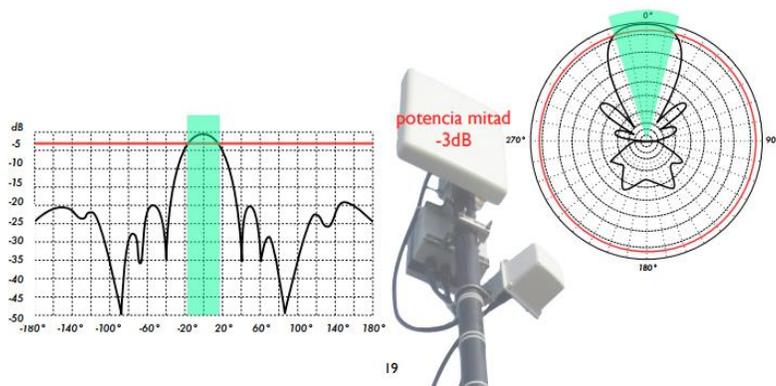
Diagrama Polar

Otra forma de representar el patrón de radiación es con el diagrama rectangular y el diagrama polar, siendo el polar más común que el rectangular, debido a que da una mejor representación visual de las características de la antena en cada dirección. A continuación el diagrama rectangular y polar de las antenas mencionadas anteriormente.

#### ANEXO [2.4]: Relación Adelante-Atrás



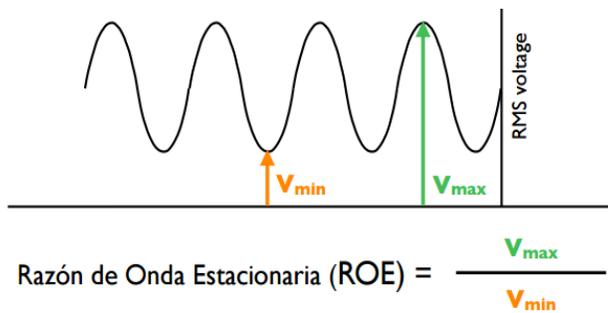
### ANEXO [2.5]: Ancho de Haz a Potencia mitad



### ANEXO [2.6]: IMPEDANCIA

#### Reflexiones ROE:

Las desadaptaciones o desacople de impedancia causan reflexiones y aumentan la ROE (relación de Onda Estacionaria) conocida en inglés como VSWR (Voltage Standing Wave Ratio).

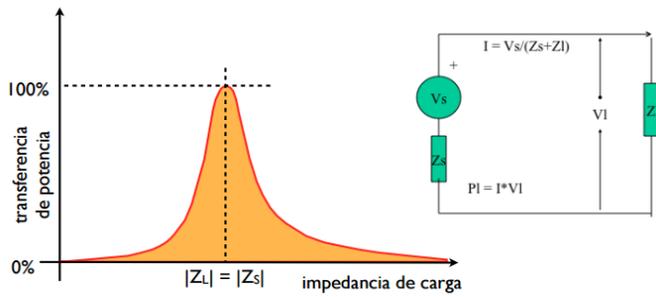


**Impedancia de Entrada** La impedancia de entrada:

Se define como la impedancia que presenta la antena en sus terminales, es decir, el cociente entre el voltaje y la corriente en el conector. Si la antena está perfectamente acoplada (en inglés *matched*) a la línea de transmisión, la impedancia presentada por la antena es igual a la impedancia característica de la línea de transmisión, entonces toda la energía que alcanza la antena es radiada. Si las dos impedancias no están adaptadas, la antena no aceptará la totalidad de la energía que le entrega la línea de transmisión. La porción que no es aceptada es reflejada de vuelta hacia el transmisor y la interacción por la presencia de máximos (picos de voltaje) y mínimos (valles de voltaje) en diferentes puntos a lo largo de la línea de transmisión, caracterizados por la Relación de Onda Estacionaria (ROE). El valor mínimo de la ROE es la unidad, obtenido en una línea de transmisión perfectamente adaptada tanto al radio como a la antena, en cuyo caso las reflexiones son nulas y tendremos  $V_{\max}=V_{\min}$ . En la práctica un buen sistema tendrá una  $ROE < 1.5$ .

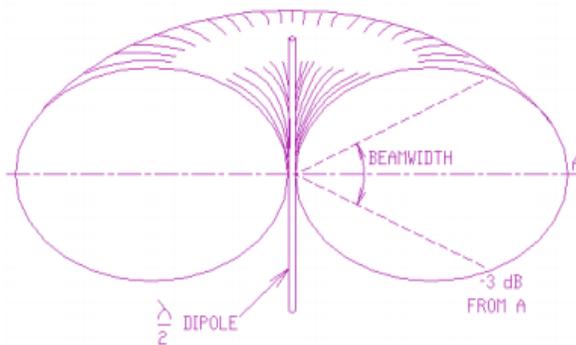
**Impedancia Acoplada y Máxima Transferencia de Potencia:**

Para máxima transferencia de potencia, el módulo de la impedancia de carga  $|Z_L|$  debe ser igual al módulo de la impedancia de la fuente  $|Z_S|$ .



La potencia eléctrica viene dada por el producto del voltaje y la corriente. En cortocircuito (impedancia cero), la corriente es máxima, pero el voltaje es cero, por lo que la potencia es nula. En un circuito abierto (impedancia infinita) el voltaje será máximo, pero la corriente es nula y de nuevo la potencia será nula. La potencia máxima transferible a la carga será entonces un valor entre estos dos límites, del circuito de la derecha puede deducirse que éste máximo se alcanzará cuando la impedancia de la carga es la compleja conjugada de la impedancia de la fuente, que en el caso de una parte real que es la resistencia ( $R$ ) y una parte imaginaria que es la reactancia ( $X$ ). la reactancia puede ser cero en caso particulares, pero en general es positiva para cargas inductivas y negativa para cargas capacitivas. Es importante destacar que para que haya adaptación de impedancia además de la igualdad de los módulos debe cumplirse que la reactancia de la carga debe ser igual y de signo contrario a la reactancia de la fuente.

#### ANEXO [2.7]: Dipolo de media onda



## 2.10 LAS RECOMENDACIONES de la UIT-R

Recomendación UIT-R. R-REC.-V.431-8-201508-I!!MSW-S. Nomenclatura de las bandas de frecuencias y de las longitudes de onda empleadas en telecomunicaciones.

ANEXO [2.8] <https://www.itu.int/rec/R-REC-V.431-8-201508-I/en>

Recomendación UIT-R. R-REP-M.358-5-1986-PDF-S. Relaciones de protección e intensidades mínimas de campo necesarias en los servicios móviles.

ANEXO [2.9] <http://www.itu.int/pub/R-REP-M.358-5-1986>

Recomendación UIT-R. R-REC-P.370-7-199510-W!! MSW-S. Curvas de propagación en ondas métricas y decimétricas para la gama de frecuencias comprendidas entre 30 y 1000 MHz.

ANEXO [2.10] [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.370-7-199510-W!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.370-7-199510-W!!PDF-E.pdf)

Recomendación UIT-R. R-REC-P.527-3-199203-I!!MSW-S. Características eléctricas de la superficie de la tierra.

ANEXO [2.11] [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.527-3-199203-I!!PDF-S.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.527-3-199203-I!!PDF-S.pdf)

Recomendación UIT-R. R-REC-P.453-12-201609-I!! MSW-E Refractividad. El índice de refracción de radio: su fórmula y datos de refractividad (the radio refractive index: its formula and refractivity data).

ANEXO [2.12] <https://www.itu.int/rec/R-REC-P.453/es>

## 2.11 NORMALIZACIONES establecidas por CONATEL

ANEXO [2.13]: Anexo T-5

ANEXO T-5

### FORMA DE CÁLCULO DE LOS CONTORNOS DE SERVICIO Y PROTECCIÓN.

Contorno de Servicio: debe calcularse para un mínimo de 50% del tiempo y 50% de las ubicaciones, expresado en dBm o dB $\mu$ V/m, y es la relación entre la señal deseada y la señal no deseada a la entrada del receptor, que permite obtener una calidad de recepción especificada de la señal deseada a la salida del receptor. Para servicios móviles deberá tomarse en cuenta lo indicado en el informe 358-5 de la CCIR.

Contorno de Protección: debe calcularse para el 50% del tiempo y 50% de las ubicaciones, tomando como referencia el doble de la sensibilidad del receptor, medidas en dB $\mu$ V/m. Para servicios móviles deberá tomarse en cuenta lo indicado en el informe 358-5 del CCIR.

Pérdidas por Difracción: calculados a lo largo de cada radial, donde deben ser incluidas las pérdidas por difracción múltiple y simple.

#### 2.3.2 Descripción de la red:

a) Diagrama que muestre la disposición y topología de la red, donde se indiquen los elementos que componen el sistema, así como la conexión de los mismos señalando la correspondencia entre estaciones transmisoras y receptoras

(Anexo T-1A). Para ver más detalles sobre el Anexo T-1A de CONATEL ver el ANEXO [2.14]: Anexo T-1A

b) Puntos para la interconexión con redes de otros operadores, según sea el caso.

c) Para cada una de las estaciones deberá indicar:

i) Dirección donde se encuentra la estación, especificando la Parroquia, Municipio y el Estado, sus coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM) y coordenadas geográficas (latitud y longitud, expresadas en grados, minutos y segundos) y la altura de la estación sobre el nivel del mar, expresadas en metro.

ii) Elementos que componen la estación, especificando la cantidad total de equipos utilizados en cada estación, indicando, indicando el tipo de equipo, marca y modelo y los catálogos de los mismos.

iii) Área de servicio de la estación, especificando el(los) Municipio(s), en un mapa de cobertura a escala adecuada, en el cual se visualice claramente toda el área de interés.

En caso de requerir la conexión entre estaciones, se deberá considerar lo siguiente:

i) Si las conexiones son suministradas por un operador, deberá indicar el nombre del mismo, número de habilitación administrativa y atributo.

ii) Si la referida conexión se implementará a través de una red propia, el interesado deberá indicar la disposición de los elementos que lo componen. En este caso, de no poseer el atributo de Transporte, deberá presentar adicionalmente, los recaudos técnicos, legales y económicos para solicitar dicho atributo. Los recaudos técnicos se encuentran en el Anexo T-10. Para ver más detalles sobre el Anexo T-10 de CONATEL ver el ANEXO [2.15]: Anexo T-10

### 1.3.3 Capacidad del sistema y capacidad a instalar

Indicar la capacidad total del sistema en número de usuarios y describir la metodología utilizada para determinarla, tomando en cuenta la estimación de la demanda de usuarios que atenderá con la ejecución del proyecto, de acuerdo con proyecciones del mercado.

INFORME 358-5 (CCIR)

## RELACIONES DE PROTECCIÓN E INTENSIDADES MÍNIMAS DE CAMPO NECESARIAS EN LOS SERVICIOS MÓVILES

(Cuestión 1/8)

(1966-1970-1974-1978-1982-1986)

### 1. Servicios móviles terrestre y marítimo, en ondas métricas y decimétricas

#### 1.1. *Relaciones de protección basadas en el ruido interno y la distorsión del receptor*

La Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (Ginebra, 1979) ha definido la relación de protección como el valor mínimo, generalmente expresado en decibelios, de la relación entre la señal deseada y la señal no deseada a la entrada del receptor, determinado en condiciones especificadas, que permite obtener una calidad de recepción especificada de la señal deseada a la salida del receptor (número 164 del Reglamento de Radiocomunicaciones). Para más información sobre la definición, véase el Informe 525. Esta relación puede tomar distintos valores según el tipo de servicio que se desee.

Si bien no se ha presentado a la Comisión de Estudio 8 ninguna información relativa a mediciones subjetivas efectuadas en los servicios móviles terrestre y marítimo en ondas métricas y decimétricas, algunas administraciones han presentado resultados de mediciones realizadas en el laboratorio empleando señales de prueba apropiadas, de la degradación en la relación señal/ruido de la señal de prueba deseada, cuando a ésta se le superpone una señal interferente cocanal. Se toma como referencia la degradación de una relación señal/ruido inicial de 20 dB que se transforma en una

relación «señal/ruido + interferencia» de 14 dB. Para algunos sistemas este grado de servicio es aceptable.

En las pruebas descritas por las diversas administraciones, las excursiones de frecuencia son iguales al 70% ó 60% de lo de los valores máximos especificados y, en el caso de la modulación de amplitud, el porcentaje de modulación es del 70% ó 60%, tanto para las señales deseadas como para las interferentes. Del estudio de los documentos presentados, se llega a la conclusión de que puede haber diferencias en los valores medidos de las relaciones de protección del receptor de hasta de  $\pm 3$  dB, aproximadamente, debidas a ligeras variaciones en las condiciones de medición y a las características de los receptores utilizados en las distintas pruebas.

Una administración realizó pruebas para determinar la relación de protección en el caso en que una señal deseada G3E de banda estrecha es interferida por una señal F2B de impresión directa (véase la Recomendación 476) [CCIR, 1978-82]. La f.e.m. de la señal deseada a la entrada del receptor era de  $2 \mu\text{V}$ . En estas pruebas se ajustó el nivel de la señal F2B cocanal interferente de manera que su efecto subjetivo sobre la señal deseada fuese el mismo que el de una señal G3E cocanal de banda estrecha interferente atenuada en los 8 dB de la relación de protección indicada en el cuadro I para este caso. Las excursiones de frecuencia de cresta utilizadas con la señal F2B eran de  $\pm 1$ ,  $\pm 3$  y  $+ 5$  KHz respectivamente. La subportadora era de 1500 Hz y el desplazamiento de frecuencia de 170 Hz. Se determinó que 12 dB es un valor representativo adecuado de la relación de protección, y por esta razón se incluye en el cuadro I.

Aunque la facultad del receptor para recibir la señal deseada depende de las características de la banda de paso del mismo, la diferencia de frecuencia entre la señal deseada y la señal interferente cocanal, de la excursión de frecuencia, etc., las relaciones de protección del receptor que se proponen en el cuadro I pueden utilizarse como base para el cálculo de las relaciones de protección del sistema para los

sistemas móviles con una calidad mínima de servicio. Debe ofrecerse una protección adicional para contemplar los efectos de la propagación por trayectos múltiples y el ruido artificial, las irregularidades del terreno y, en caso de asignaciones muy poco espaciadas, la interferencia de los canales adyacentes (véase el Informe 319).

Cuando se utiliza modulación de frecuencia, el «efecto de captura» se retuerza a medida que aumenta la excursión de frecuencia de la señal deseada, por lo que un sistema F3E, G3E de banda ancha requiere menos protección que un sistema F3E, G3E de banda estrecha para el mismo tipo de fuente de interferencia.

Si se necesita mejor calidad de servicio convendrá tomar valores mayores para la relación de protección, especialmente en el caso de la transmisión de señales deseadas con modulación de amplitud.

## 1.2. *Ruido artificial.*

El ruido artificial disminuye la calidad de funcionamiento de un sistema móvil. Para mantener una determinada calidad del servicio, en presencia de ruido artificial es preciso aumentar el nivel de la intensidad de campo de la señal deseada. Mediante mediciones [US Advisory Committee, 1967] se ha podido comprobar que los vehículos de motor son la fuente principal de ruido artificial en frecuencias superiores a 30 MHz. Las demás fuentes de ruido son menos numerosas y, además, suelen radiar desde puntos fijos.

CUADRO I - *Relaciones de Protección típicas del receptor, para utilizar en el cálculo de las relaciones de protección del sistema*

Emisión deseada (Nota 1)	Emisión interferente (Nota 1)	Relación de protección del receptor (dB)
Banda ancha F3 E, G3E	Banda ancha F3E, G3E	véase el Informe 319
Banda estrecha F3E, G3E	Banda estrecha F3E, G3E	Véase el Informe 319
Banda ancha F3 E, G3E	A3E	8
Banda estrecha F3E, G3E	A3E	10
Banda estrecha F3 E, G3E	De impresión directa F2B	12
A3E	Banda ancha F3 E, G3E	8-17 (Nota 2)
A3E	Banda estrecha F3E, G3E	8-17 (Nota 2)
A3E	A3E	17

*Nota 1.* - Los sistemas F3E, G3E de banda ancha utilizan normalmente excursiones de frecuencia con valores máximos comprendidos entre +/- 12 y +/- 15 KHz.

Los sistemas F3E, G3E de banda estrecha que aquí se consideran, utilizan normalmente excursiones de frecuencia con valores máximos de +/- 4 o +/- 5 KHz.

En el caso de F2B, el valor corresponde a una excursión de frecuencia de cresta de  $\pm 5$  KHz. Las excursiones de frecuencia de  $\pm 3$  y  $\pm 1$  KHz no disminuyen considerablemente este valor.

*Nota 2.* - Dentro de los márgenes indicados, la relación de protección del receptor puede variar en función de la diferencia de frecuencia entre las portadoras de las emisiones deseada e interferente, y de la excursión de frecuencia de la emisión interferente. En general, la relación de protección aumentará cuando disminuya la excursión de frecuencia de la emisión interferente.

Para mayor facilidad de evaluación de la disminución de calidad de funcionamiento de un receptor de estación de base, las fuentes de ruido se clasifican como sigue:

- lugares con alto nivel de ruido: densidad de tráfico correspondiente a 100 vehículos/km<sup>2</sup> en un instante determinado;
- lugares con nivel medio de ruido: densidad de tráfico correspondiente a 10 vehículos/km<sup>2</sup> en un instante determinado;
- lugares con bajo nivel de ruido: densidad de tráfico correspondiente a 1 vehículo/km<sup>2</sup> en un instante determinado;
- fuentes de ruido concentrado (puntos críticos): ruido radiado desde fuentes independientes o desde fuentes múltiples próximas, normalmente situadas dentro de un radio de 500 m de la antena receptora, por ejemplo, una gran concentración de vehículos, plantas industriales, líneas de alta tensión defectuosas.

La *Fig. 1*, contiene datos sobre ruido para estaciones de base situadas, respectivamente, en lugares de nivel de ruido alto, medio o bajo, presentados en forma de distribución de amplitud del ruido (en abscisas se indica el número de impulsos por segundo cuya amplitud iguala o excede el valor de la ordenada).

La amplitud (A) (en dB (1  $\mu$ V/MHz)) de los impulsos de ruido con un ritmo de 10 por segundo viene dada por:

$$A = C + 10 \log V - 28 \log f$$

Donde: C: constante (valor provisional: 106 dB ( $\mu$ V/MH)), V: densidad de tráfico (vehículos/km<sup>2</sup>) y f: frecuencia del canal (MHz).

También pueden representarse los datos sobre ruido correspondientes a fuentes concentradas en forma de distribución de amplitud de ruido, aunque, dada la gran variedad de fuentes de ruido, no sería todavía útil facilitar una lista clasificada.

La constante C depende de la atenuación de parásitos impuesta a los vehículos y puede variar también con la proporción de vehículos de transporte y de pasajeros, en caso de que no se aplique a los mismos iguales niveles de atenuación. Se indica un valor provisional de 106 dB ( $\mu$ V/MHz) que podrá modificarse a medida que se disponga de información más detallada.

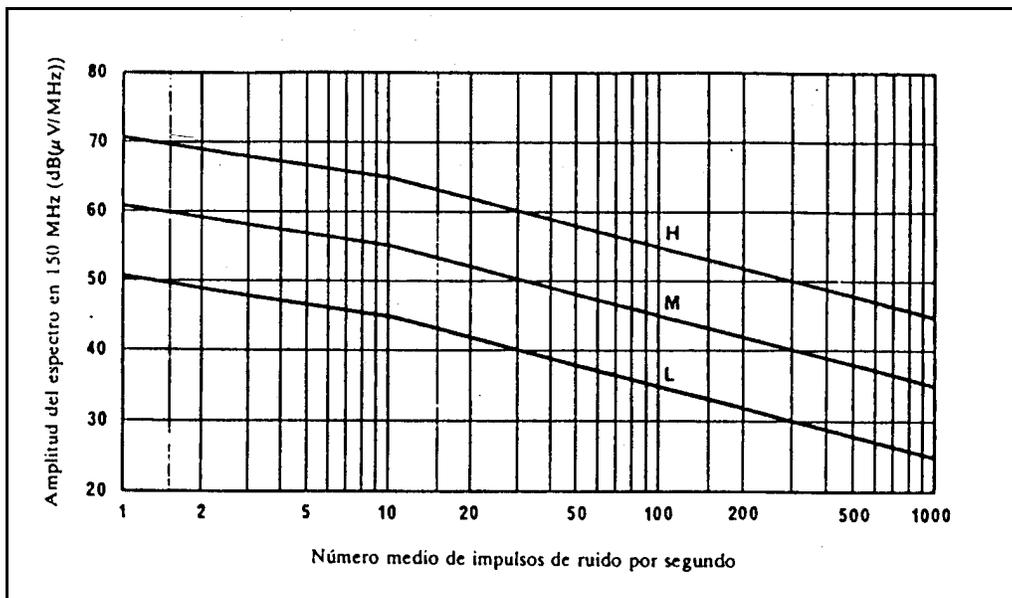


FIGURA 1 - *Distribución de amplitud del ruido en una estación de base (150 MHz)*

Para frecuencias distintas de 150 MHz, aumentense o disminúyanse las curvas H, M y L, de conformidad con la fórmula que figura a continuación.

En caso de 10 impulsos por segundo:

$$A = C + 10 \log V - 28 \log f$$

Donde  $A$  se expresa en dB ( $\mu\text{V}/\text{MHz}$ )

Curva H: lugar con alto nivel de ruido ( $V = 100$ )

Curva M: lugar con nivel medio de ruido ( $V = 10$ )

Curva L: lugar con nivel bajo de ruido ( $V = 1$ )

1.3. *Distribución de la amplitud del ruido y determinación de la degradación.*

1.3.1 *Definiciones*

1.3.1.1 *Distribución de la amplitud del ruido*

Presentación de los valores de ruido impulsivo en términos de sus parámetros básicos de amplitud espectral y frecuencia de los impulsos.

1.3.1.2 *Amplitud del espectro*

La suma vectorial de las tensiones producidas por un impulso en una anchura de banda dada, dividida por la anchura de banda.

1.3.1.3 *Frecuencia de los impulsos*

El número de impulsos que rebasan una amplitud espectral determinada en un periodo de tiempo dado.

#### 1.3.1.4 *Tolerancia al ruido impulsivo*

La amplitud del espectro de los impulsos en una frecuencia de repetición de impulsos dada, en la cual el receptor, con una señal de entrada aplicada de niveles específicos, produce una relación señal/ruido normalizada en los terminales de salida.

#### 1.3.2 *Determinación de la degradación*

La degradación de los receptores puede determinarse como sigue:

1.3.2.1 Mídase la tolerancia del equipo receptor al ruido impulsivo, de conformidad con las normas aplicables de la CEI.

1.3.2.2 Mídase la distribución de amplitud del ruido de conformidad con las normas aplicables de la CEI.

1.3.2.2 Superpónganse los gráficos de la tolerancia del receptor al ruido impulsivo y de la distribución de amplitud del ruido. En la fig. 7 se muestra un ejemplo.

#### 1.4 *Valores mínimos de la intensidad de campo que deben protegerse*

En el servicio móvil terrestre, para frecuencias superiores a 30 MHz, los valores mínimos de campo que deben protegerse están determinados por el ruido interno generado en el receptor, por el ruido artificial (debido principalmente al encendido de los vehículos a motor) y por los efectos de la propagación por trayectos múltiples que llega a, o parte de, los vehículos en movimiento. Se dispone ya de cierta información sobre los efectos de la densidad del tráfico. En el servicio móvil marítimo, el nivel de ruido artificial depende del número y de la naturaleza de las fuentes de alto nivel de ruido a bordo del barco.

Una medida adecuada del umbral de calidad de funcionamiento constituye un valor específico de la relación:

$$\frac{\text{señal} + \text{ruido} + \text{distorsión}}{\text{ruido} + \text{distorsión}}$$

El valor aceptado convencionalmente es 12 dB (véase la Recomendación 331)

Define la intensidad de campo mínima utilizable para cualquier instalación, en ausencia de ruido artificial.

Con la sensibilidad de los receptores normales, una señal de entrada de una f.e.m. de 0,7  $\mu\text{V}$  (suponiendo que la impedancia de entrada del receptor es de 50  $\Omega$ ) dará lugar a una relación:

$$\frac{\text{señal} + \text{ruido} + \text{distorsión}}{\text{ruido} + \text{distorsión}}$$

de 12 dB a la salida. El servicio móvil se caracteriza por amplias variaciones de la intensidad de campo, en función del espacio y del tiempo. Esas variaciones pueden representarse por una relación log-normal, para la que es apropiada una desviación típica de 8 dB en ondas métricas y 10 dB en ondas decimétricas, para irregularidades del terreno de 50 m (véase la Recomendación 370). Para determinar el valor mínimo de la intensidad mediana de campo que debe protegerse, es necesario especificar el porcentaje de tiempo durante el cual debe rebasarse la intensidad de campo mínima utilizable para diferentes grados de calidad de servicio radiotelefónico móvil terrestre, una alta calidad de servicio requerirá que se rebase dicho valor durante el 99% del tiempo y para una calidad inferior (o normal) de servicio, durante el 90% del tiempo.

Los valores mínimos de la intensidad de campo que deben protegerse pueden determinarse subjetivamente teniendo en cuenta el ruido artificial y la propagación por trayectos múltiples. Los sistemas de encendido de los vehículos de motor suelen

ser la fuente más importante de los ruidos artificiales. Las anulaciones del campo ocasionadas por la propagación por trayectos múltiples son causa de molestias semejantes a las ocasionadas por los sistemas de encendido. Cuando un equipo móvil se desplaza, ambas molestias se producen simultáneamente. En cambio cuando el equipo móvil permanece fijo sólo subsisten los efectos del ruido del receptor y del ruido artificial. La separación entre vehículos de motor es generalmente inferior en marcha lenta o con tráfico detenido y, en tales circunstancias, particularmente en las frecuencias más bajas, es superior la degradación de la señal en un equipo móvil parado que cuando está en movimiento.

Pueden emplearse las *figs.* 3 y 4 para determinar la degradación combinada de los efectos del ruido artificial y de la propagación por trayectos múltiples en vehículos en movimiento. Las cifras están basadas en pruebas subjetivas en las condiciones de tráfico experimentadas habitualmente por la mayoría de los vehículos móviles [FCC, 1973]. Las distintas condiciones son específicamente las de un vehículo que se desplaza en una zona de poco ruido, rodeado de otros vehículos, o que está parado y rodeado de otros vehículos parados o en movimiento.

La tendencia de las curvas de las *figs.* 3 y 4 a unirse en las frecuencias más elevadas se debe a que el efecto de degradación debido a los trayectos múltiples es casi constante con la frecuencia, mientras que el ocasionado por el ruido artificial disminuye con ésta.

Se define la degradación como el incremento necesario de la señal de entrada deseada para restablecer un grado particular de calidad de recepción impuesto únicamente por los efectos del ruido receptor.

El grado de calidad de la señal se define como sigue:

<i>Nota</i>	<i>Efecto de la interferencia</i>	
5	Casi nulo	Conversación comprensible,
4	Perceptible	aunque con creciente
3	Molesto	esfuerzo a medida que
2	Muy molesto	disminuye la calidad
1	Suficientemente molesto	para que apenas pueda percibirse la palabra

En la Recomendación 370 puede encontrarse información sobre los valores de la intensidad de campo. Puede encontrarse información adicional en el documento del CCIR [1966-69] y en el artículo de Okumura y otros [1968].

Puede encontrarse también información sobre relaciones de protección y el campo mínimo que hay que proteger en el «Acuerdo particular entre las Administraciones de Bélgica, Países Bajos y la República Federal de Alemania, relativo al empleo de las ondas métricas y decimétricas para los servicios Fijo y móvil en las zonas fronterizas, Bruselas, 1963» y en las Actas Finales de la Conferencia Regional Especial, Ginebra, 1960. También se encontrarán informaciones análogas en el Acuerdo entre las Administraciones de Telecomunicaciones de Austria, República Federal de Alemania, Italia y Suiza, Viena, 1969.

El documento CCIR [1963-66] trata de las cuestiones anteriores para valores de la relación señal/ruido a la salida del receptor de 30 y 40 dB.

Hasta que se disponga de valores basados en el ruido artificial y en los efectos de la propagación por trayectos múltiples, pueden usarse para las estaciones portátiles los valores mínimos y medianos de intensidad de campo calculados, que se muestran en la Fig. 2.

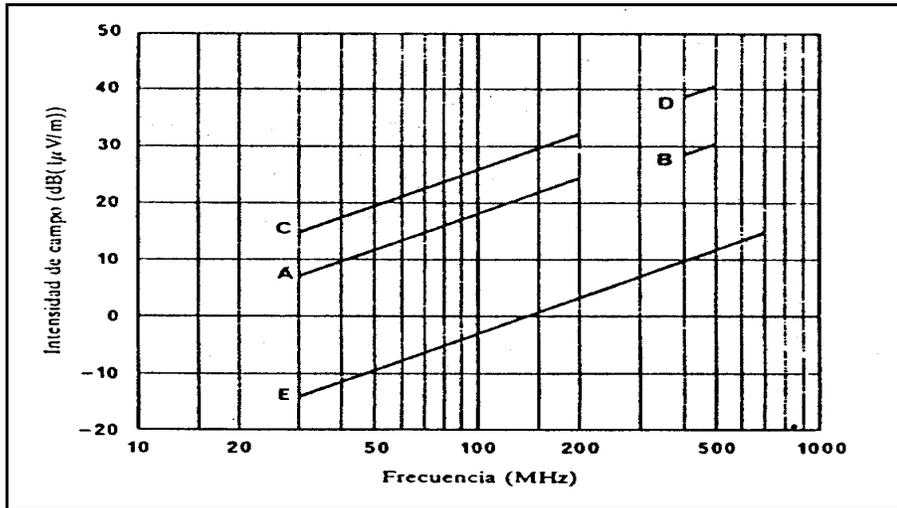


FIGURA 2 - *Intensidad de campo mínima utilizable y mediana - Estaciones portátiles (Valores basados en una señal de entrada mínima utilizable con una f.e.m. de  $0,7 \mu\text{V}$  en ausencia de ruido artificial)*

Valores supuestos: ganancia de la antena (dB)

A y C: -9Db

B y D: -6 dB

A, B: valor mediano para un servicio de calidad normal

C, D: valor mediano para un servicio de alta calidad

E: intensidad de campo mínima utilizable (antena dipolo)

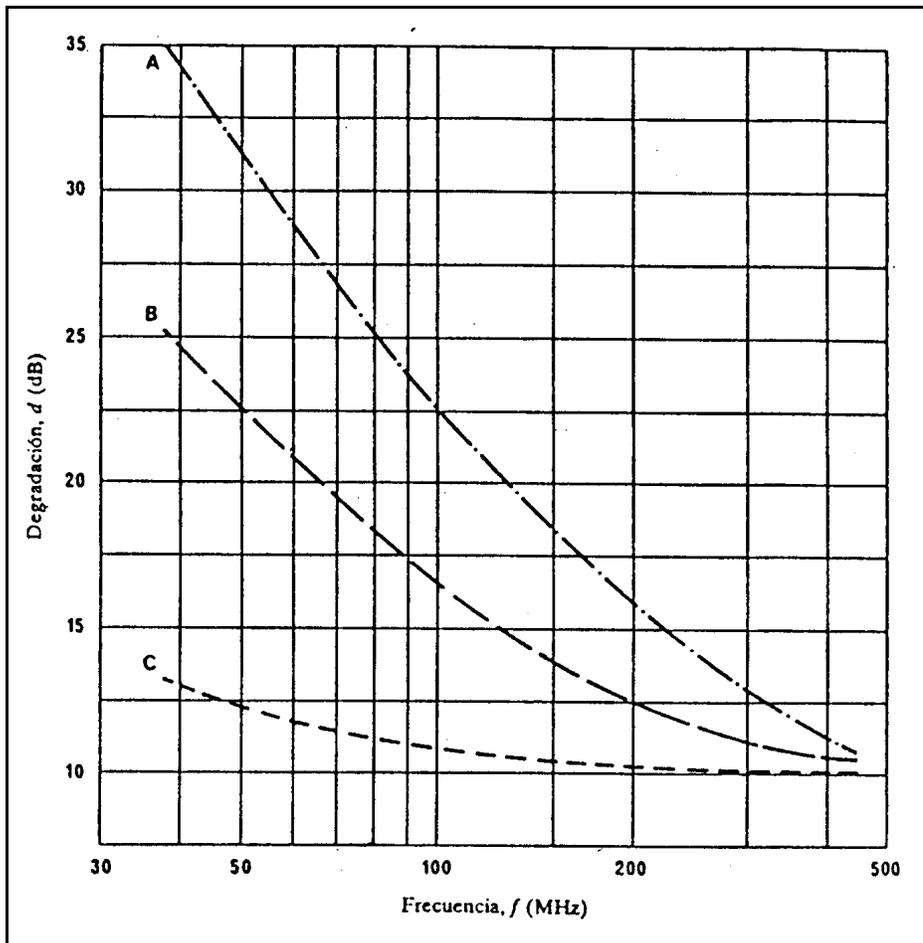


FIGURA 3 - Variación de la degradación de la calidad de recepción en una estación móvil, y valores mínimos de intensidad de campo que han de protegerse, para una señal de calidad nota 4 y una sensibilidad del receptor de  $0,7 \mu\text{V}$  (f.e.m.)

$$\text{Intensidad de campo} = -41 + d + 20 \log f \quad \text{dB} (\mu\text{V}/\text{m})$$

A: vehículo parado en una zona de mucho ruido

B: vehículo en movimiento en una zona de mucho ruido

C: vehículo en movimiento en una zona de poco ruido

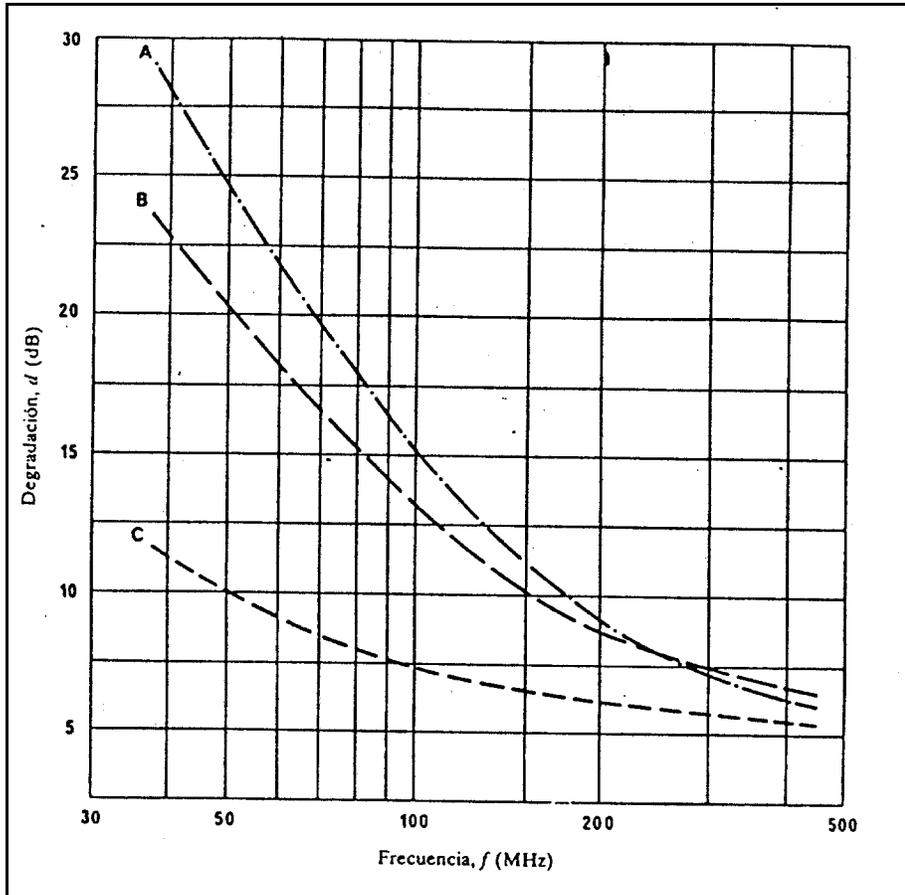


FIGURA 4 - Variación de la degradación de la calidad de recepción en una estación móvil, y valores mínimos de intensidad de campo que han de protegerse, para una señal de calidad nota 3 y una sensibilidad del receptor de  $0,7 \mu\text{V}$  (f.e.m.)

$$\text{Intensidad de campo} = -41 + d + 20 \log f \quad \text{dB} (\mu\text{V}/\text{m})$$

A: vehículo parado en una zona de mucho ruido

B: vehículo en movimiento en una zona de mucho ruido

C: vehículo en movimiento en una zona de poco ruido

Las figs. 5 y 6 pueden servir para determinar la degradación de la recepción en la estación debida al ruido de encendido y a la propagación por trayectos múltiples.

Las curvas A y B de las figs. 5 y 6 indican la degradación combinada causada por el efecto de propagación por trayectos múltiples y el ruido de encendido, para densidades de tráfico intensa y moderada. La velocidad de los vehículos era de unos 80 km/hora. Las curvas D y E indican la degradación causada por el ruido de encendido solamente; mientras que la curva C muestra la degradación causada por la propagación por trayectos múltiples únicamente.

Los resultados presentados se obtuvieron a 23,5 m de distancia de una vía pública de mucho tráfico. Excepción hecha del ruido de encendido creado por el tráfico, no existían perturbaciones en el lugar de ubicación de la estación de base. Se obtuvieron las curvas A y B emitiendo la señal deseada desde un vehículo en movimiento. En este caso, la degradación se basa en los valores medianos de tensión en los terminales de entrada del receptor. Las curvas D y E indican únicamente el efecto del ruido de encendido cuando la unidad móvil está parada. En este caso, se obtuvo la señal deseada mediante un generador de señales. Se obtuvo la curva C insertando una atenuación suficiente en los terminales de entrada del receptor para eliminar los impulsos de ruido producidos por el encendido del motor. Se compensó la mayor atenuación transmitiendo una señal más intensa desde la unidad móvil.

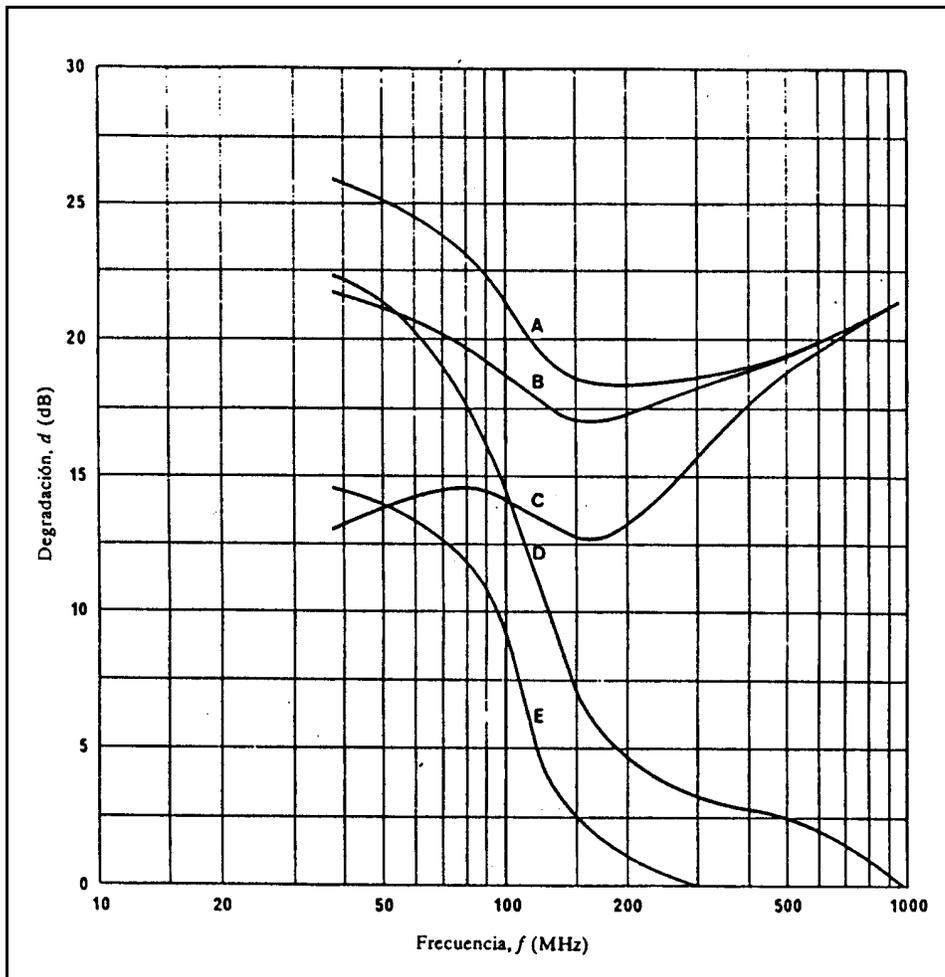


FIGURA 5 - Variación de la degradación de la calidad de recepción en una estación de base, y valores mínimos de intensidad de campo que han de protegerse, para una señal de calidad nota 4 y una sensibilidad del receptor de  $0,7 \mu\text{V}$  (f.e.m.)

$$\text{Intensidad de campo} = -41 + d + 20 \log f \quad \text{dB } (\mu\text{V}/\text{m})$$

A: vehículo en movimiento, la densidad del tráfico es de 2 vehículos/s

B: vehículo en movimiento, la densidad del tráfico es de 1 vehículo/s

C: vehículo en movimiento, no hay ruido de encendido ni ruido ambiental

D: vehículo parado, la densidad del tráfico es de 2 vehículos/s

E: vehículo parado, la densidad del tráfico es de 1 vehículo/s

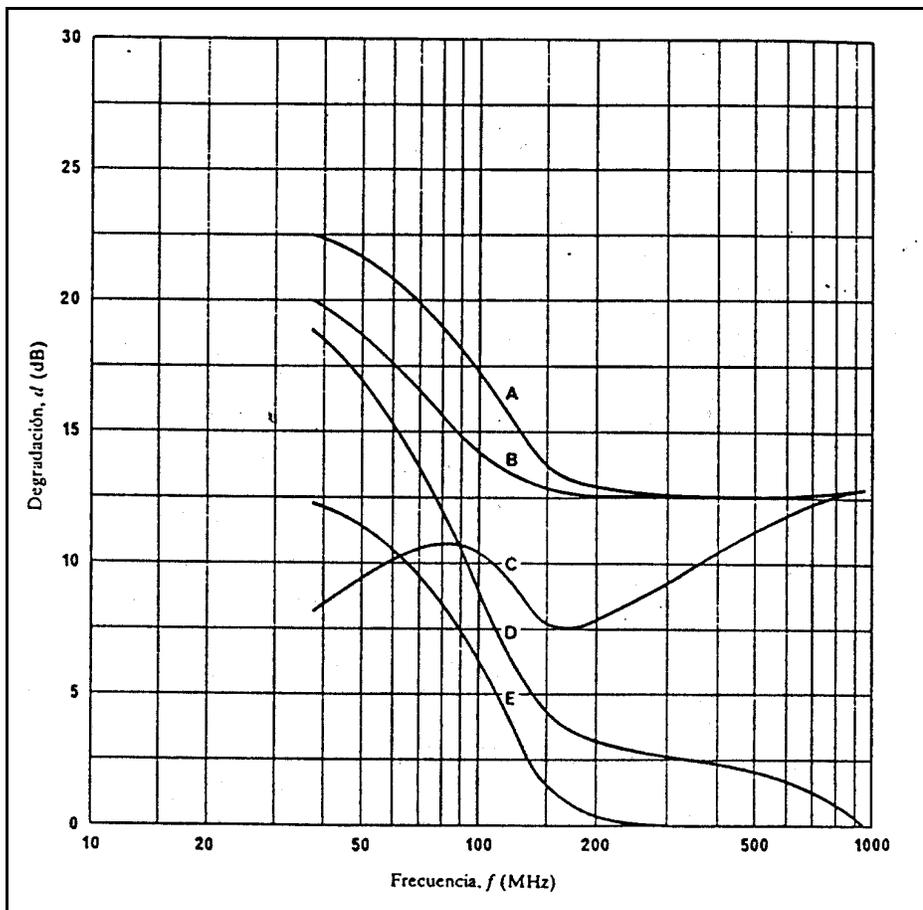


FIGURA 6 - Variación de la degradación de la calidad de recepción en una estación de base, y valores mínimos de intensidad de campo que han de protegerse, para una señal de calidad nota 3 y una sensibilidad del receptor de  $0,7 \mu\text{V}$  (f.e.m.)

$$\text{Intensidad de campo} = -41 + d + 20 \log f \quad \text{dB} (\mu\text{V}/\text{m})$$

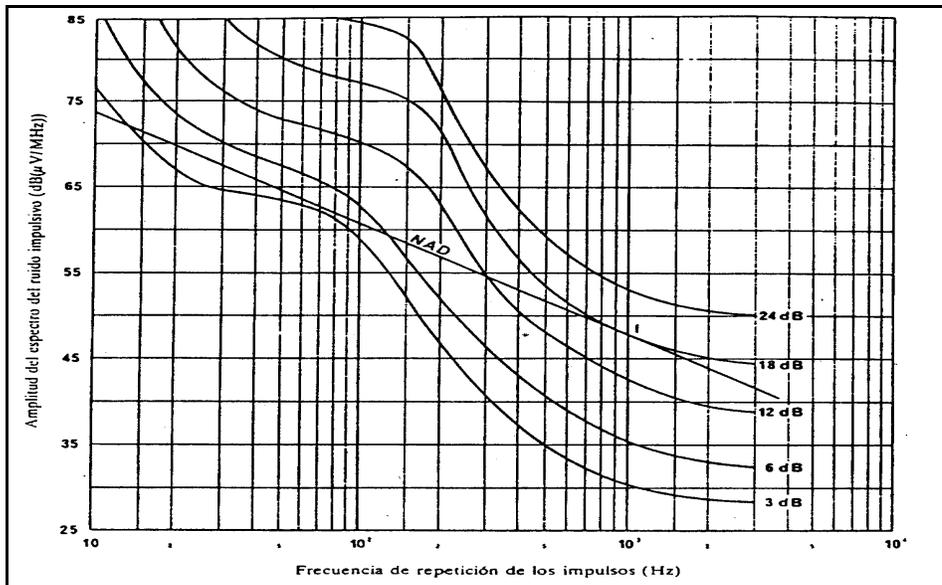
A: vehículo en movimiento, la densidad del tráfico es de 2 vehículos/s

B: vehículo en movimiento, la densidad del tráfico es de 1 vehículo/s

C: vehículo en movimiento, no hay ruido de encendido ni ruido ambiental

D: vehículo parado, la densidad del tráfico es de 2 vehículos/s

E: vehículo parado, la densidad del tráfico es de 1 vehículo/s



*FIGURA 7 - Ejemplo que muestra la tangente de la distribución de la amplitud del ruido de degradación de 18 dB en el punto 1 de la curva de 18 dB del gráfico, para la tolerancia del receptor al ruido impulsivo.*

En unos 450 MHz, la degradación de la recepción en la estación de base debida a la propagación por trayectos múltiples es mayor que cuando se trata de una estación móvil. Esto obedece sobre todo al mayor nivel del ruido acústico ambiente, en la unidad móvil, en comparación con el de la estación de base. El ruido acústico del tráfico enmascara el efecto de la degradación debida a la propagación por trayectos múltiples, reduciendo así el nivel de la señal necesario, a la entrada del receptor, para obtener una calidad determinada.

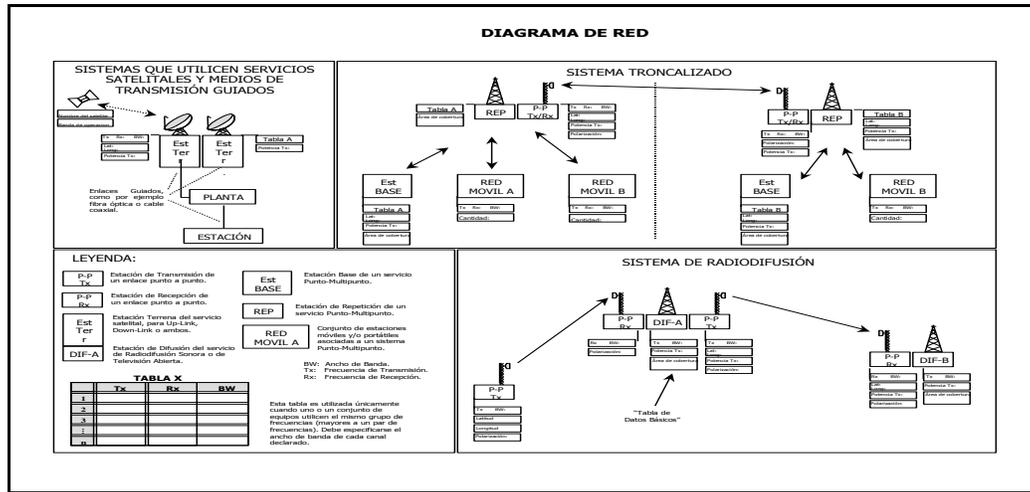
## 2. Servicio móvil marítimo en ondas decamétricas.

La cuestión de la relación de protección y de la intensidad de campo mínima a proteger en el servicio móvil marítimo en ondas decamétricas para las diversas clases de emisión utilizadas por este servicio, debe estudiarse más. La Comisión de Estudio 8 ha facilitado a la IFRB información provisional por lo que respecta a los parámetros mencionados, en relación con la radiotelefonía en ondas decamétricas (véase el Informe 748).

## 2. Conclusiones

Es necesario emprender importantes trabajos complementarios en relación con los puntos 1 y 2 anteriores, con objeto de determinar mejor las relaciones de protección y los valores de intensidad de campo a proteger más convenientes, así como también establecer y describir los métodos de medición que conviene adoptar

## ANEXO [2.14]: Anexo T-1A



## ANEXO [2.15]: Anexo T-10

a. Cuando las porciones de espectro radioeléctrico sean solicitadas a los fines de realizar enlaces de conexión vía radio entre estaciones (celdas o centrales), el interesado deberá presentar:

- i. Nombre de las estaciones, indicando la relación transmisor-receptor.
- ii. Frecuencia solicitada.
- iii. Cálculo(s) de el (los) enlace(s), indicando:

- Banda de frecuencia(s) solicitada(s) para cada estación (Transmisión y Recepción).
- Ancho de banda.
- Potencia del transmisor (dBm).
- Ganancia de la Antena (dBi).
- Potencia recibida (dBm).
- Potencia umbral (dBm).

- Tablas de cotas contra distancia y perfiles topográficos de los mismos.
  - Despeje de la primera zona de Fresnel o en su defecto el 60% de ésta.
- iv. Justificar la capacidad de transmisión de los enlaces y el ancho de banda requerido.
- v. Adicionalmente, deberán consignar tanto en el proyecto técnico como en forma digital, los datos indicados en la tabla modelo del Anexo T-6. Para ver más detalles sobre el Anexo T-6 de CONATEL ver el ANEXO [2.16]: Anexo T-6.
- b. Cuando las porciones de espectro radioeléctrico sean solicitadas a los fines de realizar enlaces de conexión satelital, el interesado deberá presentar:
- i. Estación(es) espacial(es) asociada(s).
  - ii. Posición orbital.
  - iii. Banda de frecuencias de los enlaces de subida y de bajada.
  - iv. Ancho de banda equivalente en MHz (ancho de banda a utilizar).
  - v. Ubicación del transmisor (VSAT, Telepuerto, otro).
  - vi. Ubicación de las estaciones espaciales (posición geoestacionaria en grados).
  - vii. Ubicación de las estaciones terrestres.
  - viii. Potencia del Transmisor (w).
  - ix. Ángulo de elevación de las antenas.

- c. Si la red de acceso al usuario final fuera inalámbrica el interesado deberá, adicionalmente consignar:
- i. Descripción de las bandas de frecuencias solicitadas.
    - Frecuencias de transmisión (Tx).
    - Frecuencias de recepción (Rx).
    - Disposición de canales de radiofrecuencias dentro de cada bloque, especificando las bandas de guarda.
    - Esquema de reutilización de frecuencias.
  - ii. Celdas o radiobases.
    - Nombre de la estación (celda o radiobase).
    - Diagrama detallado de configuración de la celda o radiobase.
    - Capacidad de cada una de las radiobases, expresadas en Kbps o Mbps.
    - Área de cobertura de cada radiobase realizada de acuerdo a lo señalado para los sistemas punto a multipunto y punto - zona, indicada en un mapa a escala adecuada, en el que se observe toda el área de interés.
    - Cronograma de expansión de las áreas de cobertura para los primeros cinco (5) años de operación, indicando claramente la localización.
  - iii. Características generales de la red de acceso inalámbrica
    - Tecnología de acceso (FDMA, TDMA, CDMA, TDD, FDD, etc.).
    - Protocolo de transmisión de datos.
    - Tipo de modulación empleada, incluyendo la eficiencia espectral.



Enlace	UBICACIÓN ESTACIÓN 1				UBICACIÓN ESTACIÓN 2				F1 (MHz)	F2 (MHz)	AB (MHz)	Pot. Tx (dBm)	G. Ant. (dBi)	Pot. Rec. (dBm)	Pot. Umbral (dBm)
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud	Estación 1	Estación 2									
03															
04															

Legenda:

F1 (MHz): Frecuencia propuesta Estación 1, en MHz

F2 (MHz): Frecuencia propuesta Estación 2, en MHz

AB (MHz): Ancho de Banda del enlace en MHz

Pot. Tx (dBm): Potencia del transmisor en dBm

G. Ant. (dBi): Ganancia de las Antenas (Transmisora/Receptora) en dBi

Pot. Rec. (dBm): Potencia Recibida en dBm.

## 2.12 Métodos para cálculos de propagación

### ANEXO [2.17]: 2.12.1 Métodos de Propagación Okumura

Éste es uno de los métodos más usados en la predicción de señales en áreas urbanas, es aplicable para frecuencias en el rango desde 150 MHz hasta 1920 MHz, es decir, comprende la banda de VHF y UHF. El método Okumura, se puede aplicar para distancias desde 1 km hasta 100 km y para un rango desde 30 m hasta

100 m en alturas de la antena de la estación base. Okumura desarrolló un grupo de curvas que entregan el valor de atenuación relativa del espacio libre para una zona urbana y sobre terreno casi-plano, además de basarse en parámetros predefinidos. Estos valores que fueron obtenidos por mediciones exhaustivas usando antenas verticales y omnidireccionales, fueron graficados en función de la frecuencia dentro del rango de 100 MHz a 1920 MHz y como función de la distancia. La atenuación mediana por trayectoria se describe de la siguiente manera:

$$L_{50(\text{urbano})}[\text{dB}] = L_f + A_{\text{mu}} - G(h_{\text{te}}) - G(h_{\text{re}}) - G_{\text{area}} \quad \text{Ecuación [2.19]}$$

Donde:  $L_f$ : atenuación por espacio libre,  $A_{\text{mu}}$ : atenuación relativa promedio,  $G(h_{\text{te}})$ : ganancia por la altura de la antena transmisora,  $G(h_{\text{re}})$ : ganancia por la altura de la antena receptora,  $G_{\text{area}}$ : ganancia debida al tipo de ambiente.

En la Figura [2.19]: Gráfica de la atenuación. Método de Okumura, se puede obtener en valor de la atenuación relativa promedio, dependiendo de la frecuencia de trabajo. Estas gráficas están referenciadas para área urbana y para alturas de 200 m en la antena del transmisor y 3 m en la antena del receptor.

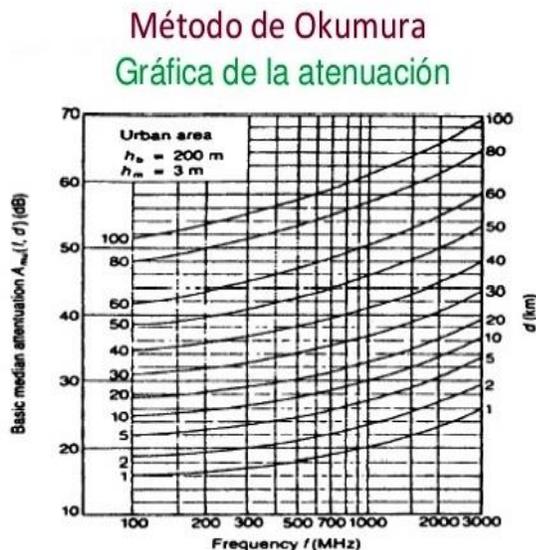


Figura [2.19]: Atenuación de la señal en función de la frecuencia según Okumura

Okumura además, encontró que  $G(h_{te})$  tiene una variación de pérdidas de 20 dB/década y que  $G(h_{re})$  tiene una variación de pérdidas de 10 dB/década para alturas menores a 3 m.

El modelo de Okumura aparte de que es bastante simple, es ideal para el cálculo de las pérdidas de sistemas celulares y sistemas de radio terrestre en ambientes poblados. La intensidad del campo resulta afectada por edificaciones y objetos ajenos a la topografía del terreno que bloquean la línea de vista existente, por consiguiente es necesario clasificar los distintos tipos de zonas en las que se propaga la onda que son tres:

- a) Zona abierta: son aquellas donde los obstáculos se encuentran por lo menos a 300 metros del receptor.
- b) Zona suburbana: son aquellas donde existen obstáculos pero en poca concentración en las adyacencias al receptor.
- c) Zona Urbana: son aquellas donde hay un área con abundante existencia de edificaciones relativamente altas y flujo vehicular, en las inmediaciones del receptor.

Para el caso de las zonas urbanas, existen curvas de corrección que permiten encontrar el valor de la ganancia dependiendo de la frecuencia de trabajo.

#### ANEXO [2.18]: 2.12.2 Métodos de Propagación Okumura Hata

El método de Okumura fue automatizado en 1980 por Hata. Éste digitalizó el conjunto de curvas presentado por Okumura y obtuvo las fórmulas empíricas para estas, aprovechando la llegada de las primeras computadoras capaces de realizar un procesamiento intensivo de datos. Su uso se basa en el manejo de curvas de propagación que permiten incluir en los cálculos tanto las ondulaciones del terreno como los obstáculos presentes. Las expresiones matemáticas que describen las curvas del modelo se caracterizan por su relativa sencillez. Estas ecuaciones

describen la pérdida básica para entornos urbanos, suburbanos y rurales, aplicables a terrenos poco ondulados.

Los parámetros que limitan el rango operativo de este modelo son los siguientes: a) frecuencia:  $150 \leq f \leq 1500$  [MHz], b) altura de la antena del transmisor:  $30 \leq h_t \leq 200$  [m], c) altura de la antena del receptor:  $1 \leq h_r \leq 10$  [m], d) distancia:  $1 \leq d \leq 20$  [km].

Las ciudades se clasifican en éste modelo considerando el grado de urbanización de las mismas, de la siguiente forma:

a) Ciudades urbanas:

- Ciudades pequeñas y media
- Ciudad grande

b) Ciudades suburbanas:

- Zona con edificios bajos y calles anchas
- Zona rural, con áreas abiertas y sin obstáculos

El método considera grandes ciudades a aquellas donde el promedio de alturas de edificios es superior a 15 metros.

Para obtener las atenuaciones o pérdidas, se deben hallar el factor de corrección del receptor según el tipo de terreno  $a(h_r)$ .

- Ciudades urbanas: las formulas mediante la cual se obtienen las pérdidas en áreas urbanas es la siguiente:

$$L_b(\text{dB}) = 69,55(\text{dB}) + 26,26 \log(f(\text{MHz})) - 13,82 \log(h_t(\text{m})) - a(h_r) + (44,9 - 6,55 \log(h_r)) \log(d(\text{km}))$$

- Ciudad pequeña y media:

$$a(h_r) = (1,1 \log(f) - 0,7) h_r - (1,56 \log(f) - 0,8)$$

- Ciudad grande:

$$a(h_r) = 8,29 (\log 1,54 h_r)^2 - 1,1 ; f \leq 200 \text{ MHz}$$

$$a(h_r) = 3,2 (\log 11,75 h_r)^2 - 4,97 ; f \geq 400 \text{ MHz}$$

- Ciudad suburbana:

- Zona con edificios bajos y calles anchas:

$$L_{bs}(\text{dB}) = L_b - 2(\log(f/28))^2 - 5,4$$

- Zona rural, con áreas abiertas y sin obstáculos:

$$L_{bs}(\text{dB}) = L_b - 4,78 (\log(f))^2 - 18,33 \log(f) - 40,$$

Éste método se puede ver como una extensión del método de propagación libre, optimizado por un factor de corrección  $a(h_r)$ , el cual se encarga de representar los diferentes rasgos morfológicos de terrenos urbanos y rurales y la altura de la antena.

ANEXO [2.19]: 2.12.3 Método de Propagación COST 231 (Evolución del método de Okumura-Hata)

El método de Okumura-Hata tiene como límite en frecuencia aproximadamente 1500 MHz. No obstante, existe una extensión propuesta por la Cooperativa Europea para investigación científica y técnica (EURO-COST), llamada “Modelo COST 231”, en el cual se extiende el modelo de Okumura-Hata hasta el rango de los 2 GHz, cubriendo así la banda VHF y UHF. El modelo se expresa como:

$$L_b(\text{dB}) = 46,3(\text{dB}) + 33,9\log(f(\text{MHz})) - 13,82\log(h_t) - a(h_m) + (44,9 - 6,55\log(h_t)) \log(d) + c_m$$

Donde  $c_m$  es un factor de corrección para adecuar el modelo extendido:

- $c_m = 0$  dB, para una ciudad tipo media, con densidad arbolada moderna
- $c_m = 3$  dB, para grandes centros metropolitanos

Dentro de los límites este método se define en el siguiente rango:

- frecuencia:  $1500 \leq f \leq 2000$  MHz
- Altura de la antena del transmisor:  $30 \leq h_t \leq 200$  m
- Altura de la antena del receptor:  $1 \leq h_r \leq 10$  m
- Distancia:  $1 \leq d \leq 20$  km

### CAPÍTULO III:

#### 3.1 ANEXO [3.1]: Valores de índice troposférico



#### 3.2 ANEXO [3.2]: Modelo de Longley Rice para calcular $N_s$

## MODELO LONGLEY – RICE

- El factor k multiplicado por el radio terrestre da el radio ficticio de la Tierra.
- La relación entre los parámetros “k” y “n”, viene dada por la siguiente expresión:

$$N_s = 179.3 \cdot \ln \left[ \frac{1}{0.046665} \left( 1 - \frac{1}{K} \right) \right]$$

3.5 Determinación de los parámetros mínimos necesarios de cada uno de los radioenlaces con el apoyo del software de uso libre Radio Mobile.

El estudio, análisis y metodología de trabajo que se debe seguir en cada uno de los siguientes radioenlaces es similar al desarrollado en el Capítulo III de éste trabajo de grado, desde la pág. 69 a la pág. 78, donde se analizó y estudió al detalle el radioenlace comprendido entre El Volcán – Sabana Larga.

### 3.5.2 Radioenlace SABANA LARGA – PUERTO LA CRUZ

#### 3.5.2.1 Descripción de la estación de Transmisión SABANA LARGA

Tabla 3.6: Estación de Transmisión Sabana Larga

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
SABANA LARGA	EDO. ANZOÁTEGUI, PUERTO LA CRUZ	868,7	10°10'33,8'' N	64°32'53,6'' O
EQUIPOS				
Tx				

POTENCIA		MARCA	MODELO
80W (49,03dBm)		MOTOROLA	QUANTAR
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
12 dBd (14,1 dBi)	VERTICAL	DB-413	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu$ V	dBm		
0,35	-116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu\text{V} = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu\text{V} = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.2.2 Descripción de la estación de Transmisión PUERTO LA CRUZ

Tabla 3.7: Estación de Transmisión Puerto La Cruz

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
PUERTO LA CRUZ	EDO. ANZOÁTEGUI, PUERTO LA CRUZ	374	10°10'28,0'' N	64°38'05,0'' O
EQUIPOS				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,77dBm)		MOTOROLA	GM - 300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	

GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6 dBd (8,1 dBi)	VERTICAL	DB-413	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

#### 3.5.2.3 Enlace de Radio

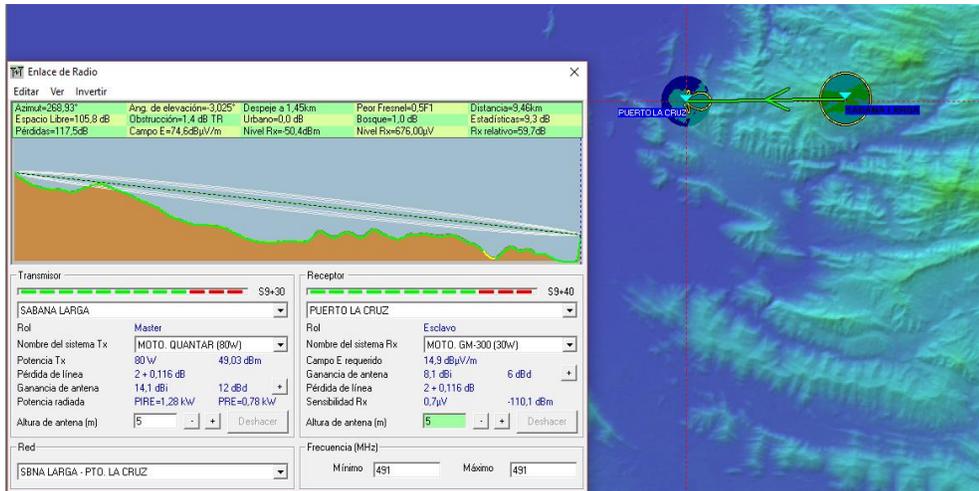


Figura 3.21: Radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz en mapa topográfico

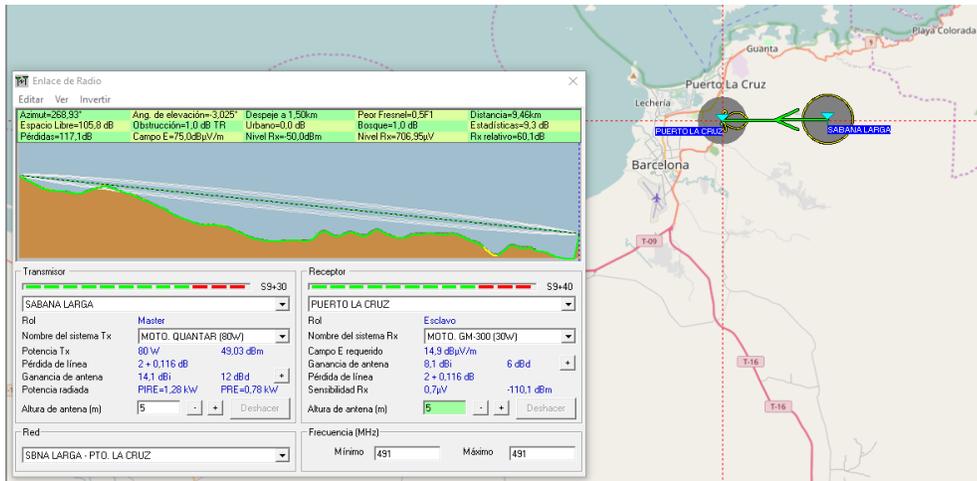


Figura 3.22: Radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz en mapa político

### 3.5.2.4 Perfil Topográfico:

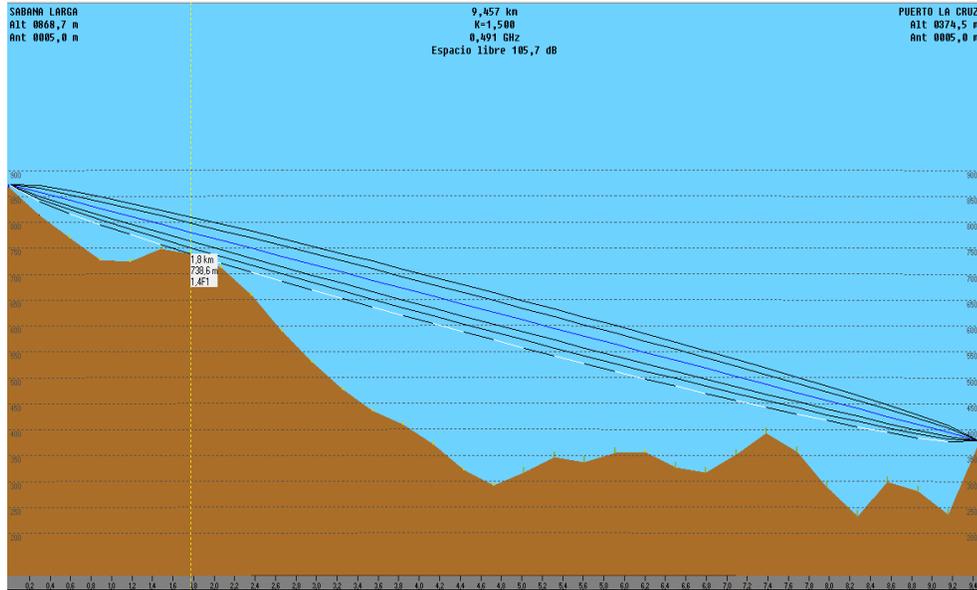


Figura 3.23: Perfil topográfico del radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz

### 3.5.2.5 Cobertura Visual:

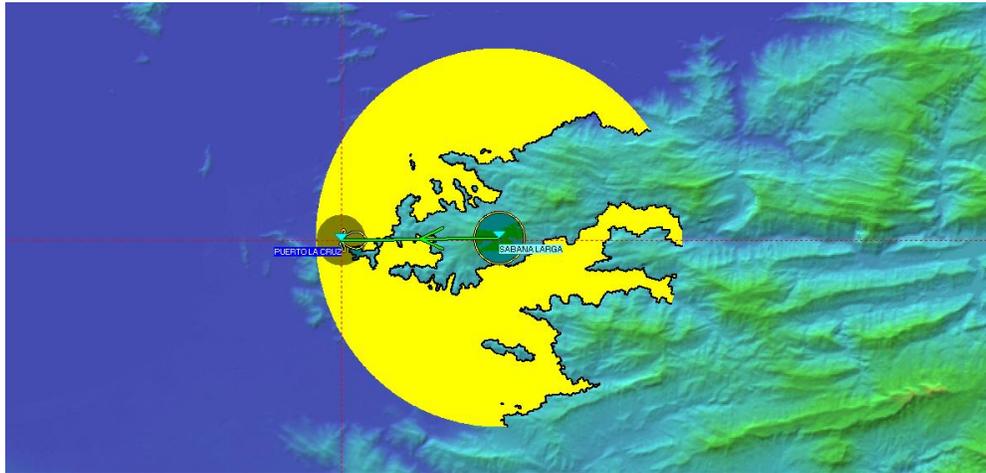


Figura 3.24: Cobertura visual del radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz

### 3.5.2.6 Cobertura de Radio Fresnel:

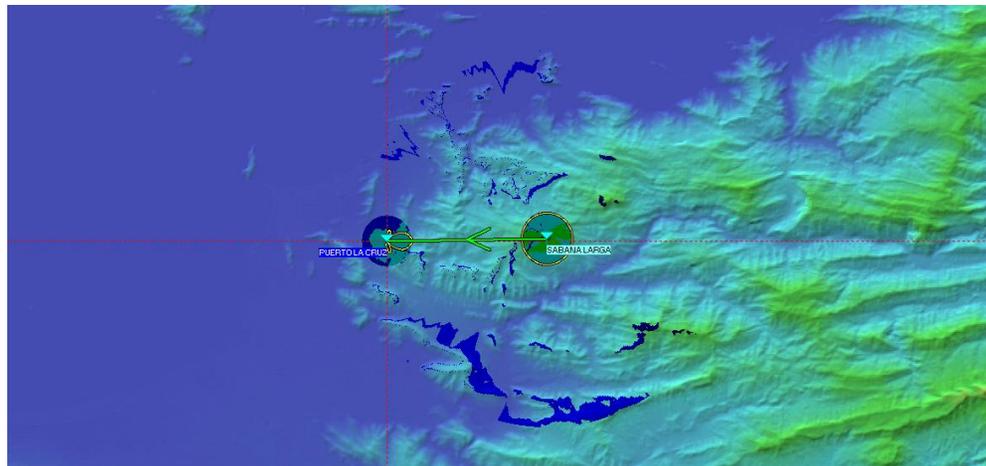


Figura 3.25: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz Larga.

### 3.5.2.7 Cobertura de Radio Polar:

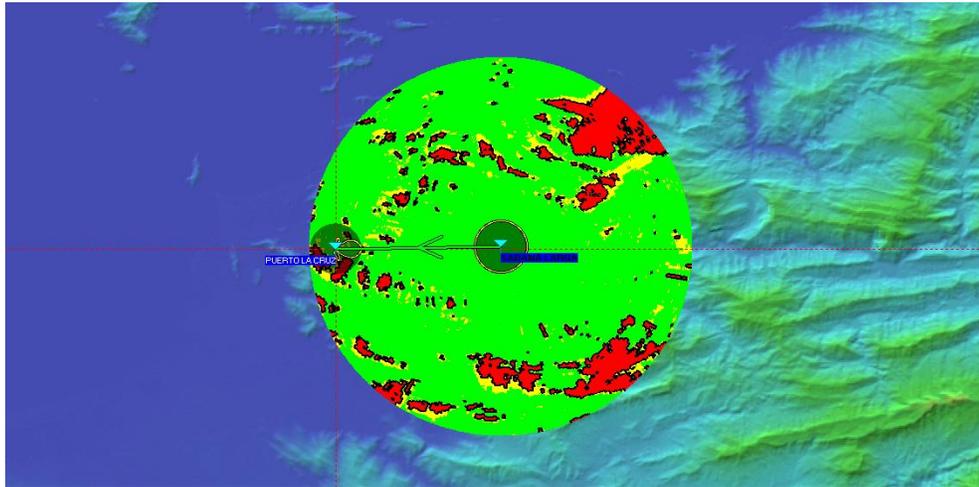


Figura 3.27: Cobertura de radio polar del radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz

### 3.5.2.8 Distribución Estadística de la Señal:

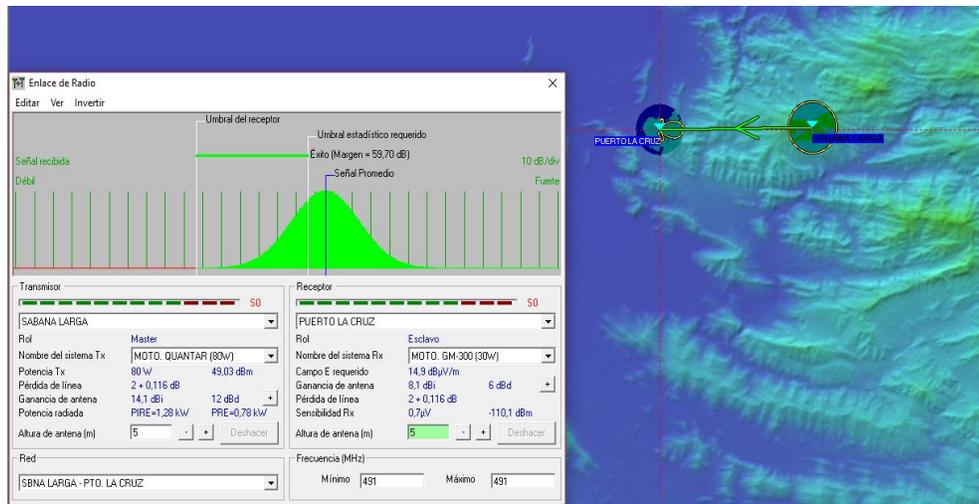


Figura 3.29: Distribución estadística de la señal del radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz

### 3.5.2.9 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

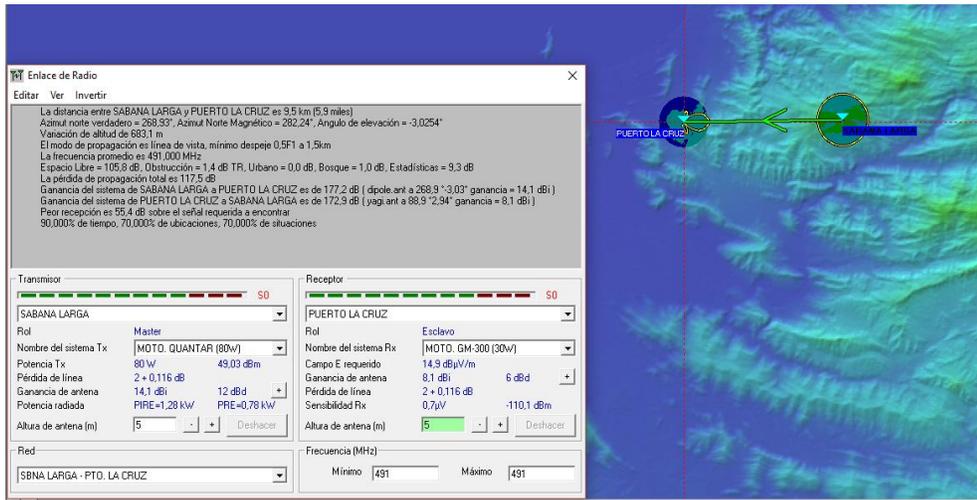


Figura 3.30: Detalles de cálculo del radioenlace Sabana Larga – Puerto La Cruz

### 3.5.3 Radioenlace SABANA LARGA – LA CORONA:

#### 3.5.3.1 Descripción de la estación de Transmisión LA CORONA:

Tabla 3.8: Estación de Transmisión La Corona

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
LA CORONA	EDO. ANZOÁTEGUI	1899,5	10°1'35'' N	64°7'40'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
80W (49,03dBm)		MOTOROLA	QUANTAR	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	

GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
12 dBd (14,1 dBi)	VERTICAL	DB-413	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.3.2 Enlace de Radio:

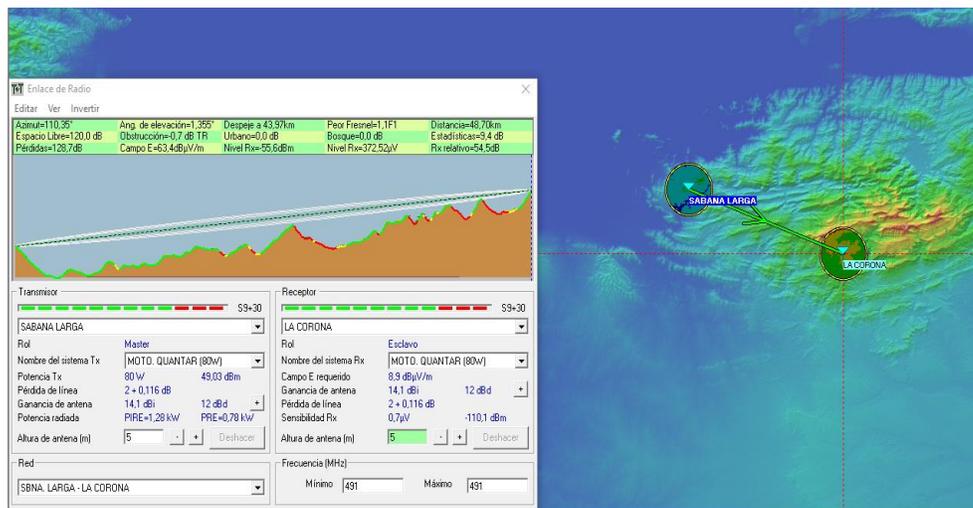


Figura 3.31: Radioenlace Sabana Larga – La Corona en mapa topográfico

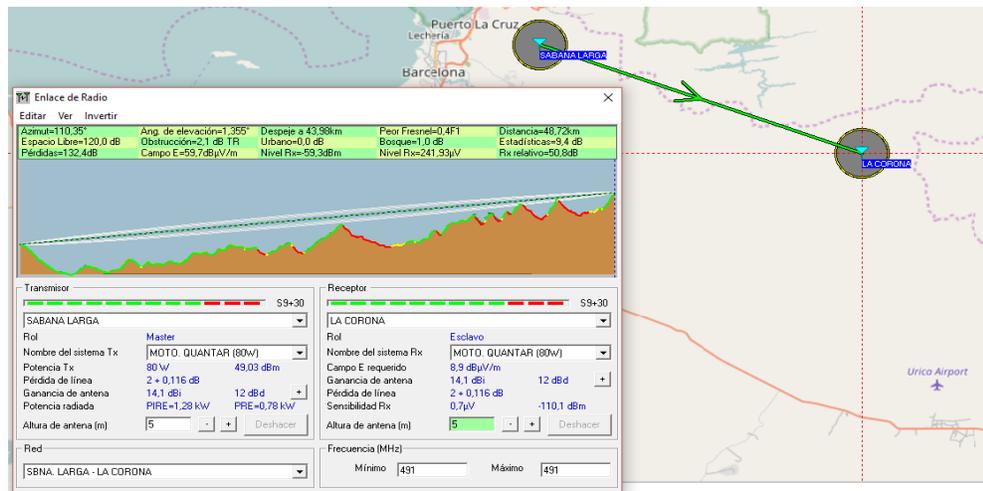


Figura 3.32: Radioenlace Sabana Larga – La Corona en mapa político

### 3.5.3.3 Perfil Topográfico:

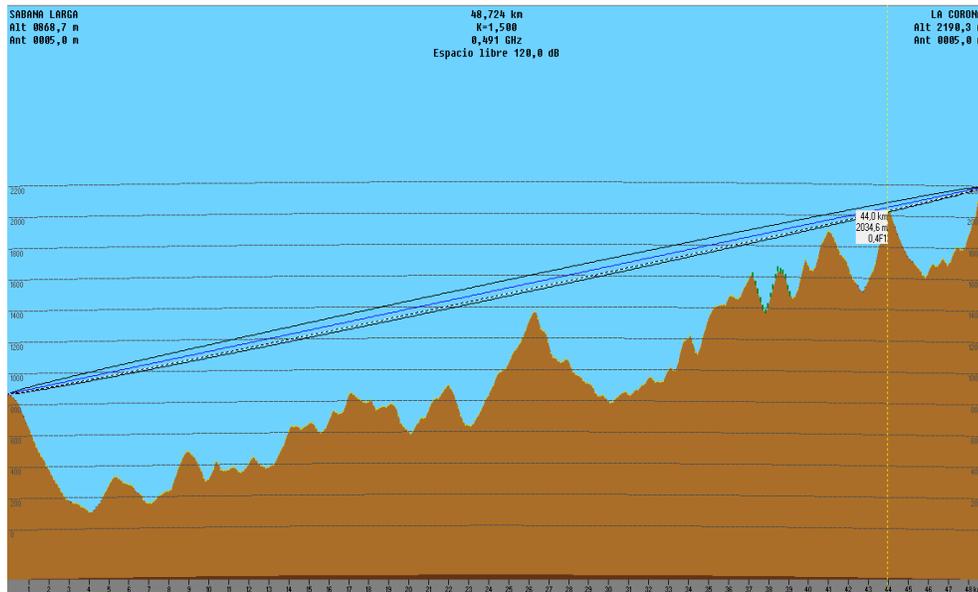


Figura 3.33: Perfil topográfico del radioenlace Sabana Larga – La Corona

### 3.5.3.4 Cobertura Visual:

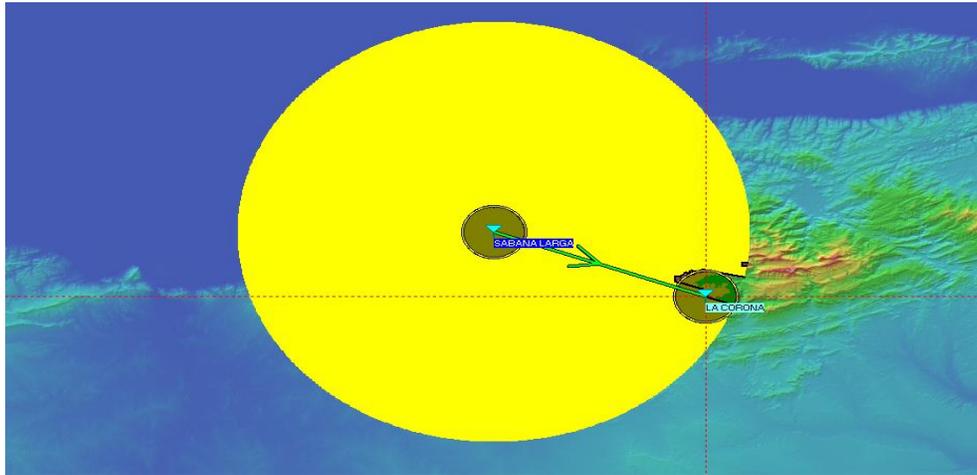


Figura 3.34: Cobertura visual del radioenlace Sabana Larga – La Corona

### 3.5.3.5 Cobertura de Radio Fresnel:

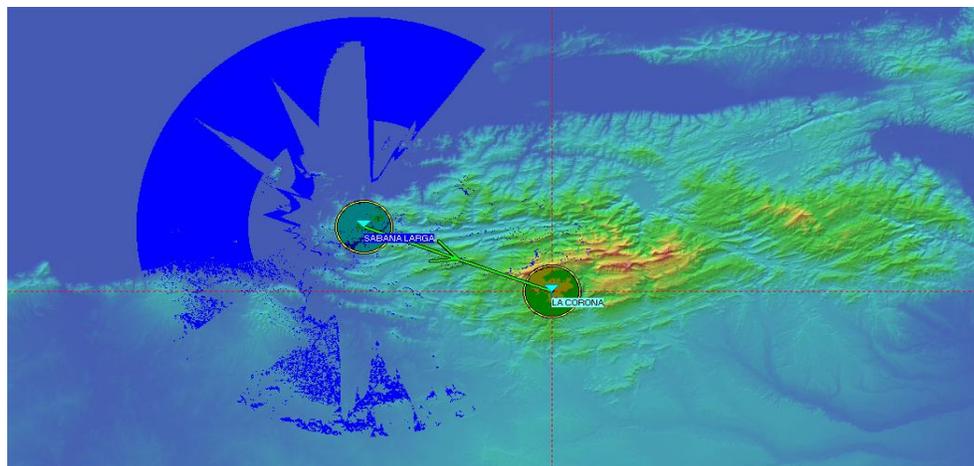


Figura 3.35: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Sabana Larga – La Corona

### 3.5.3.6 Cobertura de Radio Polar:

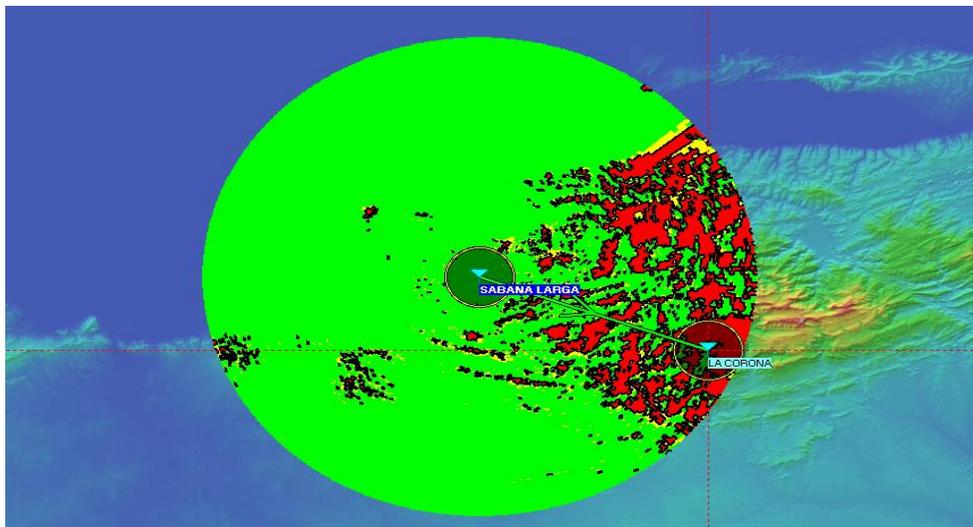


Figura 3.37: Cobertura de radio polar del radioenlace Sabana Larga – La Corona

### 3.5.3.7 Distribución Estadística de la Señal:

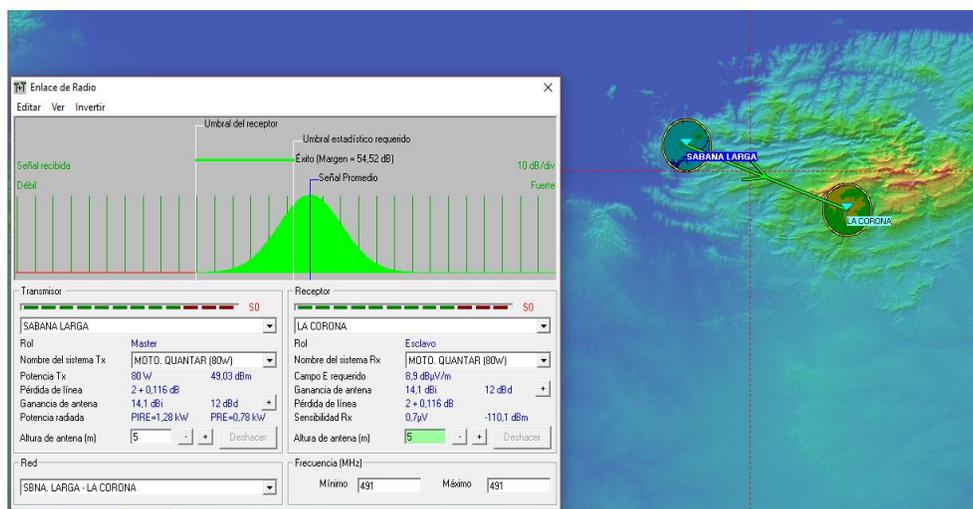


Figura 3.39: Distribución estadística de la señal del radioenlace Sabana Larga – La Corona

### 3.5.3.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

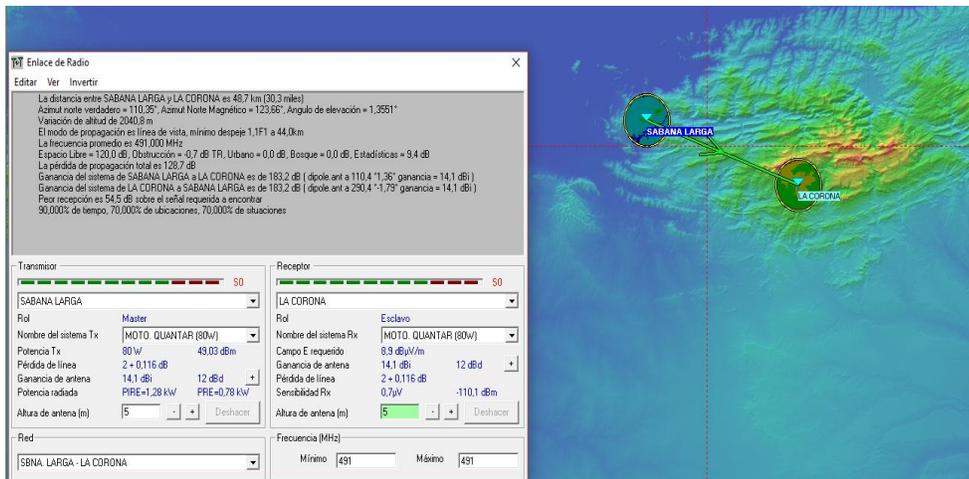


Figura 3.40: Detalles de cálculo del radioenlace Sabana Larga – La Corona

### 3.5.4 Radioenlace LA CORONA – PUERTO ORDAZ:

#### 3.5.4.1 Descripción de la estación de Transmisión PUERTO ORDAZ

Tabla 3.9: Estación de Transmisión Puerto Ordaz

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
PUERTO ORDAZ	EDO. BOLÍVAR, CIUDAD GUAYANA	99	10°10'33,8'' N	64°32'53,6'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
<b>POTENCIA</b>		<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	
80W (49,03dBm)		MOTOROLA	QUANTAR	

ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
12 dBd (14,1 dBi)	VERTICAL	DB-413	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

#### 3.5.4.2 Enlace de Radio:

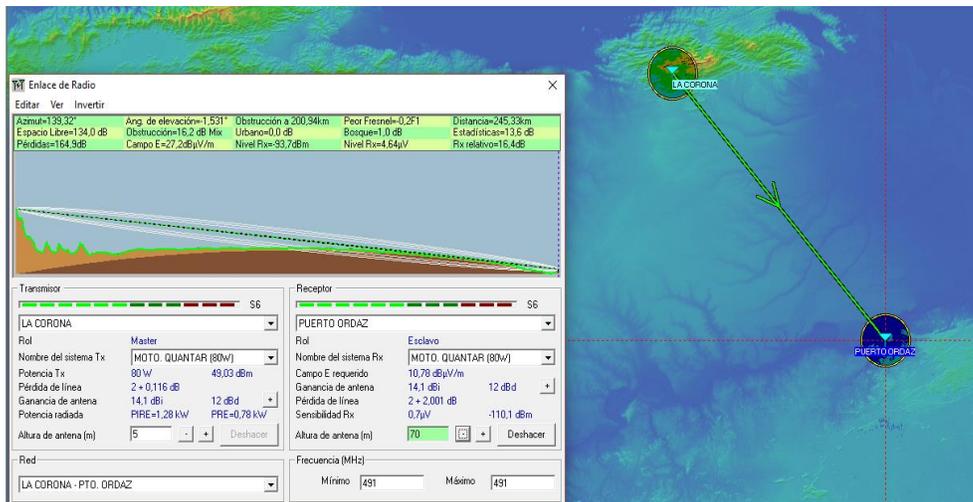


Figura 3.41: Radioenlace La Corona – Puerto Ordaz en mapa topográfico

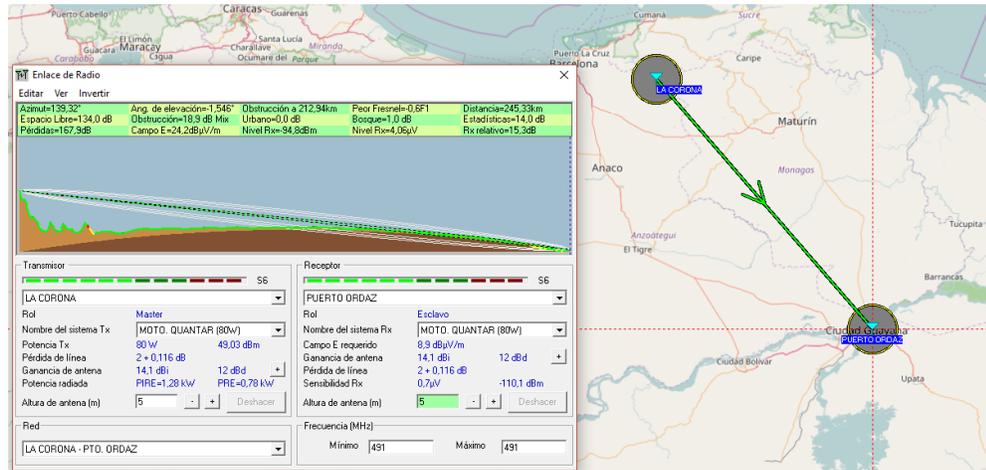


Figura 3.42: Radioenlace La Corona – Puerto Ordaz en mapa político

### 3.5.4.3 Perfil Topográfico:

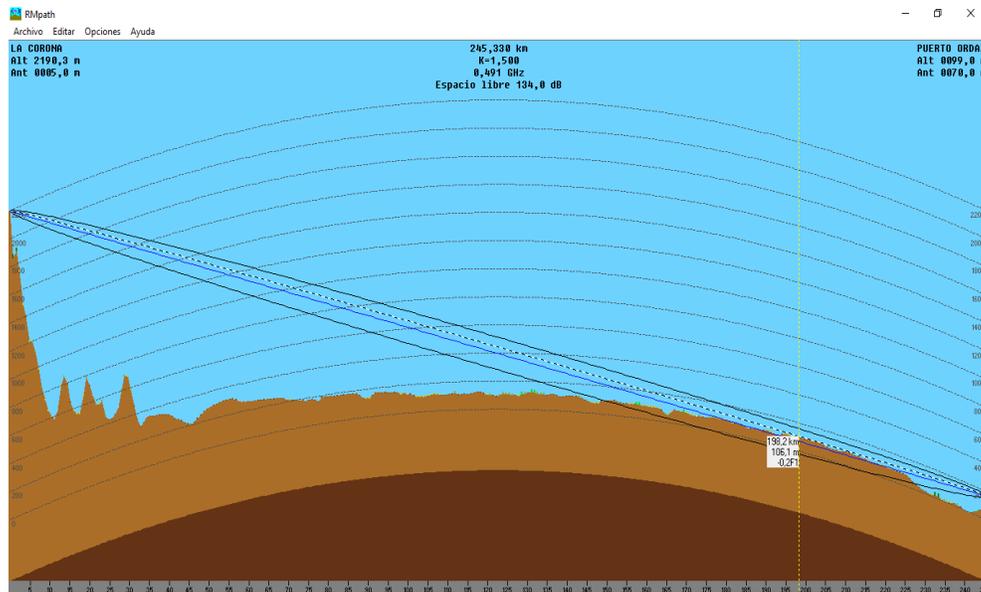


Figura 3.43: Perfil topográfico del radioenlace La Corona – Puerto Ordaz

#### 3.5.4.4 Cobertura Visual:

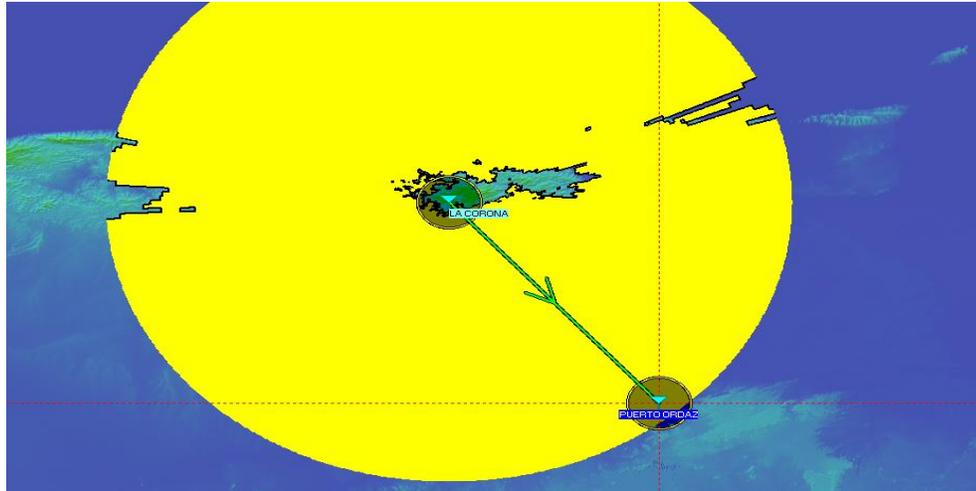


Figura 3.44: Cobertura visual del radioenlace La Corona – Puerto Ordaz

#### 3.5.4.5 Cobertura de Radio Fresnel:

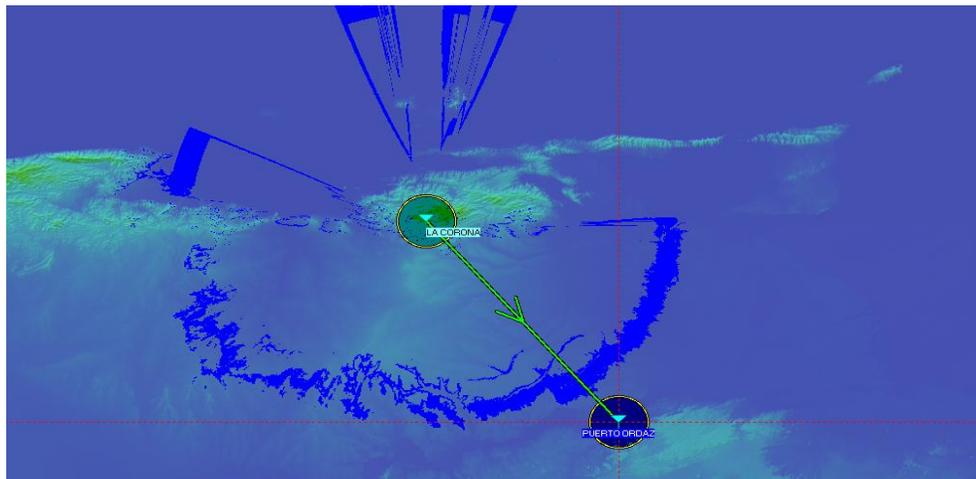


Figura 3.45: Cobertura de radio fresnel del radioenlace La Corona – Puerto Ordaz

### 3.5.4.6 Cobertura de Radio Polar:

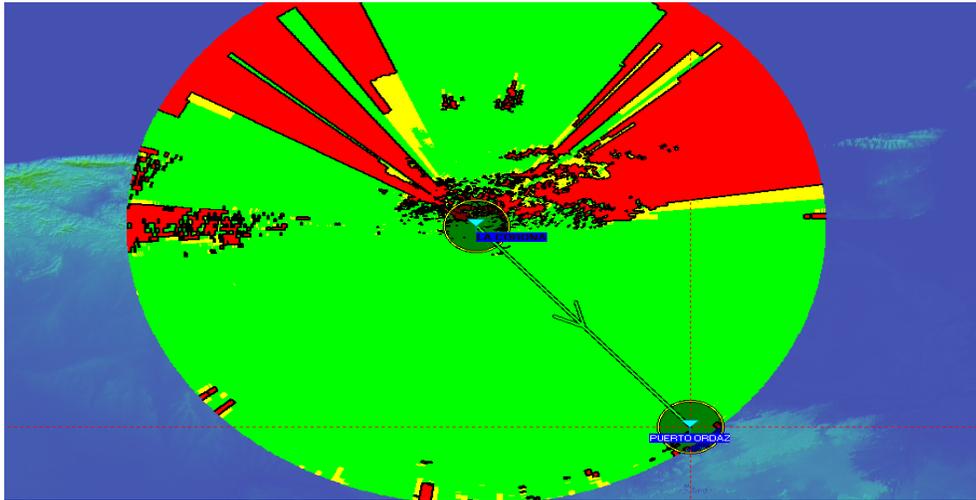


Figura 3.47: Cobertura de radio polar del radioenlace La Corona – Puerto Ordaz

### 3.5.4.7 Distribución Estadística de la Señal:

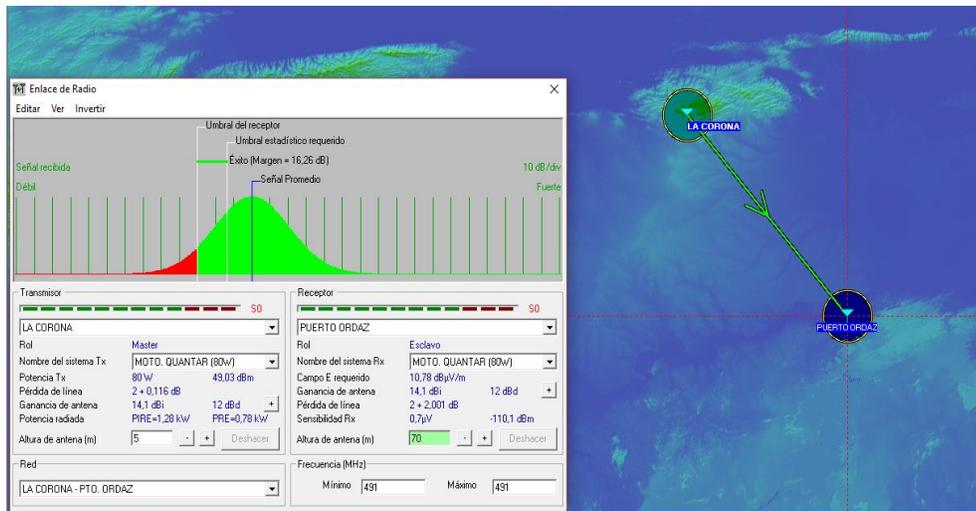


Figura 3.49: Distribución estadística de la señal del radioenlace La Corona – Puerto Ordaz

### 3.5.4.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

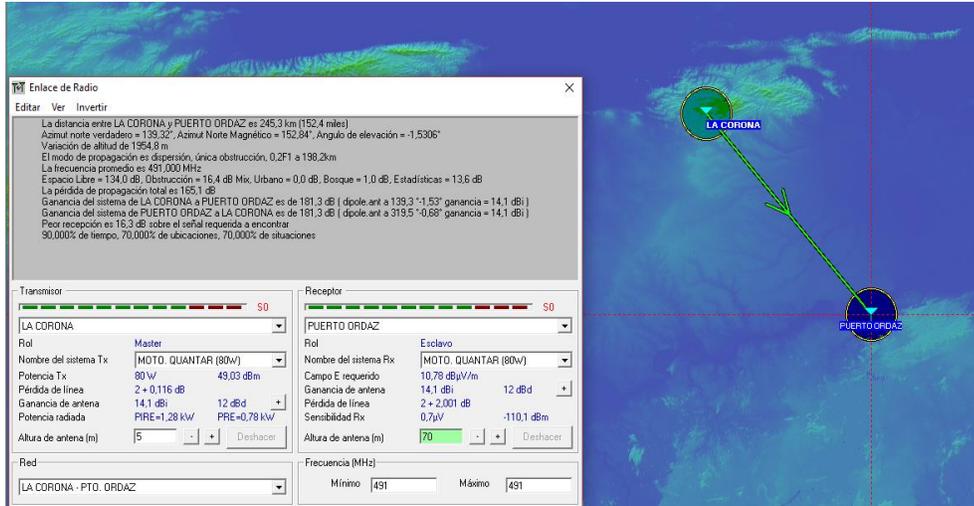


Figura 3.50: Detalles de cálculo del radioenlace La Corona – Puerto Ordaz

## LA GRAN CARACAS

### 3.5.5 Radioenlace EL VOLCÁN – HORIZONTE (LA PLANTA TELEVEN)

#### 3.5.5.1 Descripción de la estación de Transmisión EL VOLCÁN

Tabla 3.5: Estación de Transmisión El Volcán.

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
EL VOLCAN	BARUTA, Edo. MIRANDA	1490,8	10°24'59,8'' N	66°51'6,5'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	

80W (49,03 dBm)		Motorola	MSR-2000
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
9 dBd (11,1 dBi)	VERTICAL	DB-411	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

Descripción técnica del Receptor, sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Sin embargo la solución planteada en la simulación se diseñó con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.5.2 Descripción de la estación de Transmisión HORIZONTE (LA PLANTA TELEVEN)

Tabla 3.10: Estación de Transmisión Horizonte (La Planta Televen)

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
HORIZONTE (TELEVEN)	Edo. MIRANDA	896,1	10°29'39,8'' N	66°49'5,4'' O
EQUIPOS				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
20W (43,01 dBm)		Motorola	PRO-7100	

ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
8,1 dBi (6 dBd)	Horizontal	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu$ V	dBm		
0,7	- 110,1		

Descripción técnica del Receptor, sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,22 \mu\text{V} = -120,2 \text{ dBm}$ . Sin embargo la solución planteada en la simulación se diseñó con una sensibilidad de  $0,7\mu\text{V} = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.5.3 Enlace de Radio

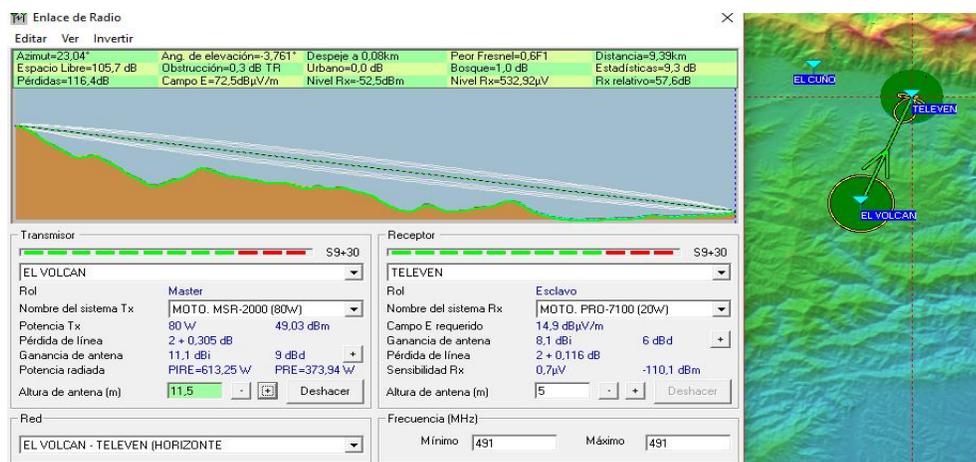


Figura 3.51: Radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN) en mapa topográfico

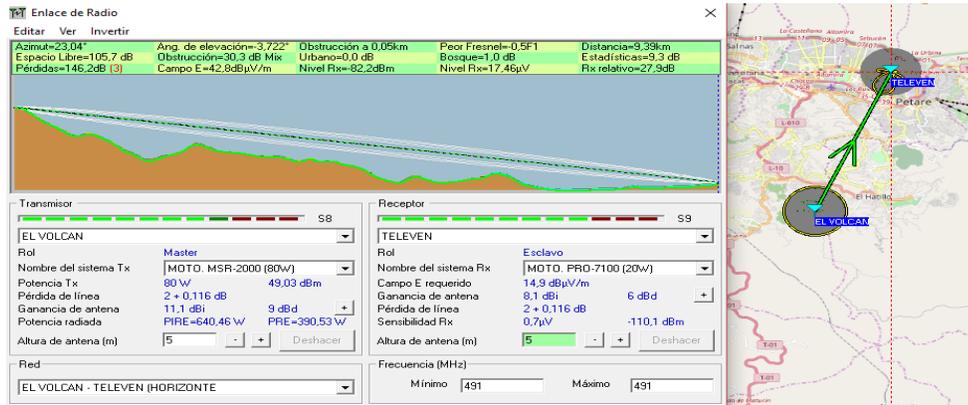


Figura 3.52: Radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN) en mapa político

### 3.5.5.4 Perfil topográfico

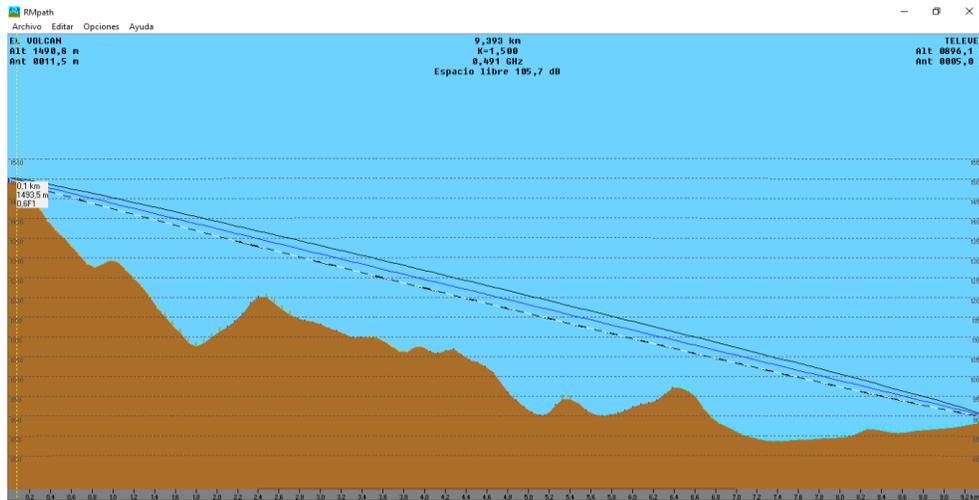


Figura 3.53: Perfil topográfico del radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN)

### 3.5.5.5 Cobertura Visual

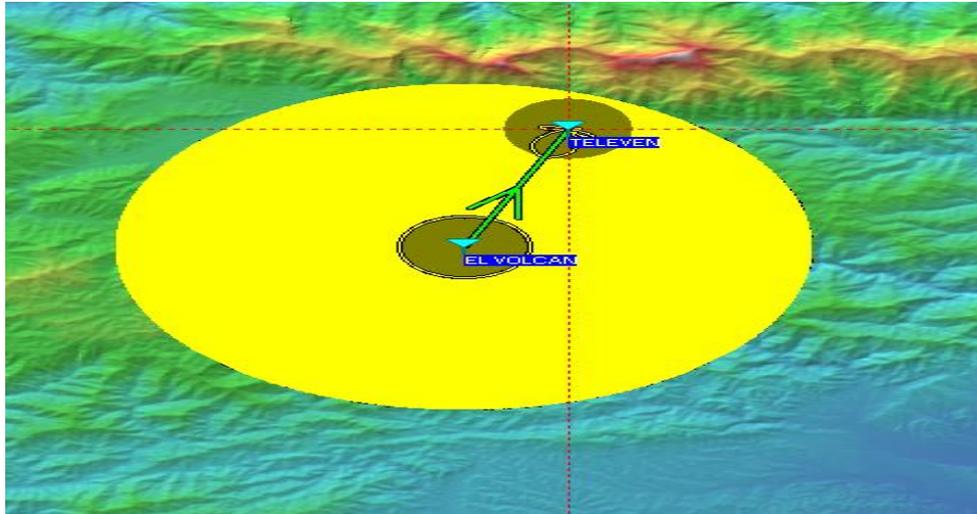


Figura 3.54: Cobertura visual del radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN)

### 3.5.5.6 Cobertura de Radio Fresnel

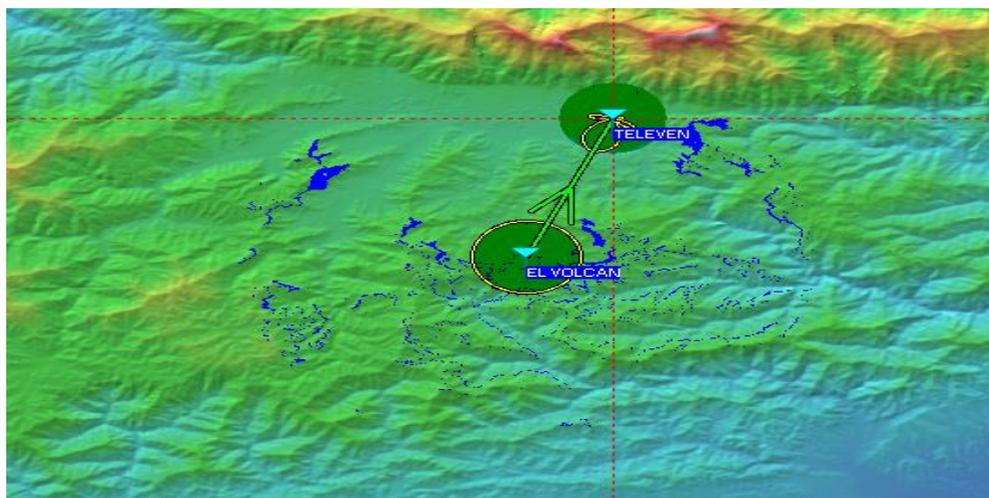


Figura 3.55: Cobertura de radio fresnel del radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN)

### 3.5.5.7 Cobertura de Radio Polar

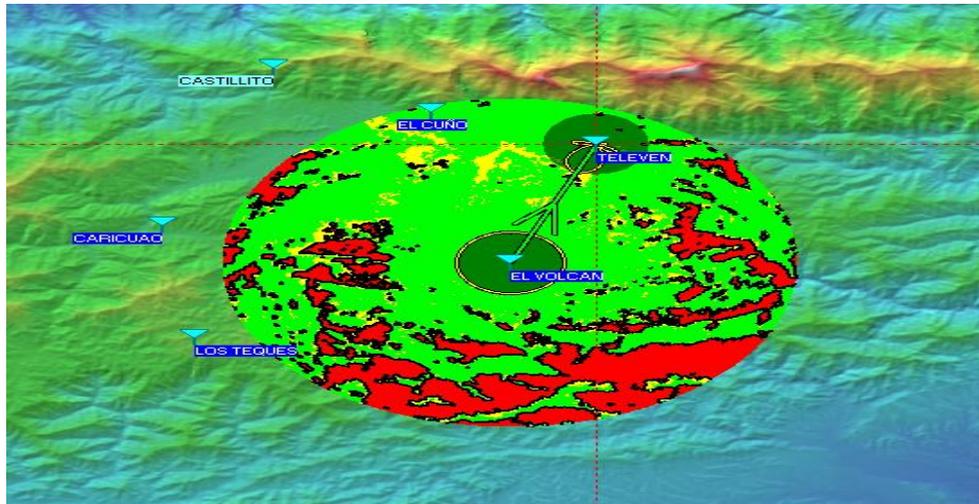


Figura 3.56: Cobertura de radio polar del radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN)

### 3.5.5.8 Distribución estadística

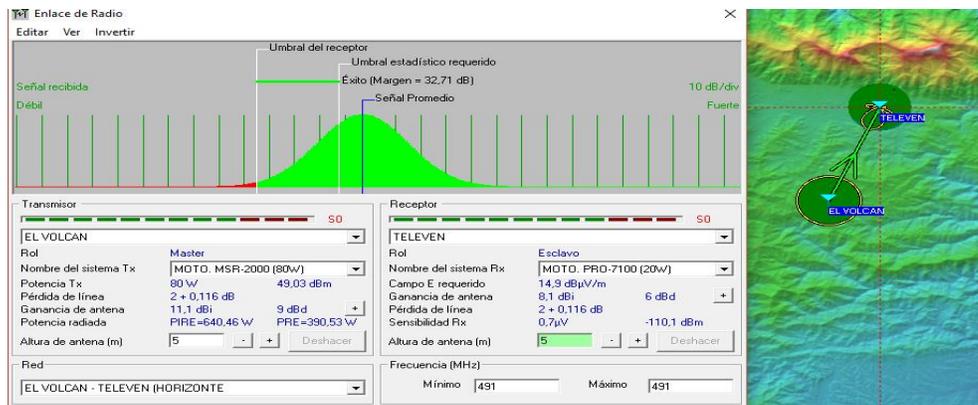


Figura 3.57: Distribución estadística de la señal del radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN)

### 3.5.5.9 Detalles de cálculo del radioenlace

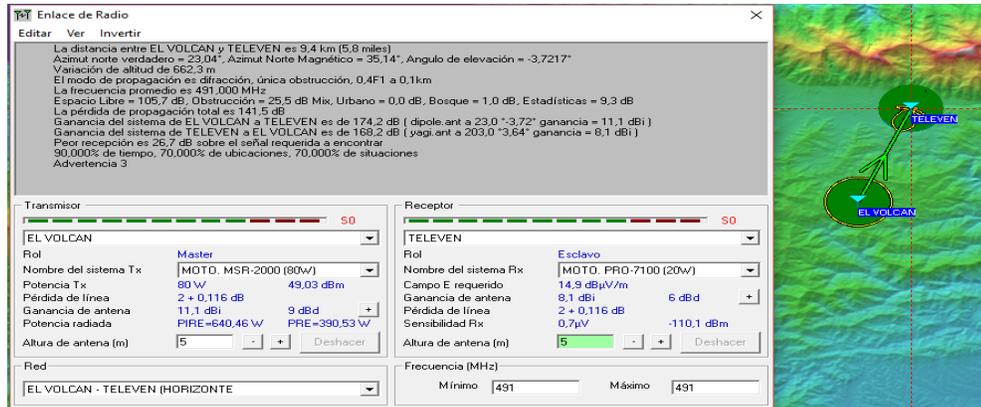


Figura 3.58: Detalles de cálculo del radioenlace El Volcán – Horizonte (TELEVEN)

### 3.5.6 Radioenlace EL VOLCÁN – EL CUÑO

#### 3.5.6.1 Descripción de la estación de Transmisión EL CUÑO

Tabla 3.11: Estación de Transmisión El Cuño

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
El Cuño	Dtto.Capital (Cerro El Ávila)	1203,9	10°30'58,9'' N	66°52'52,9'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-30	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
8,15dBd (6 dBi)	HORIZNTAL	Dipolo	LDF5-50	
<b>Rx</b>				

SENSIBILIDAD	
$\mu V$	dBm
0,35	-116,1

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.6.2 Enlace de Radio

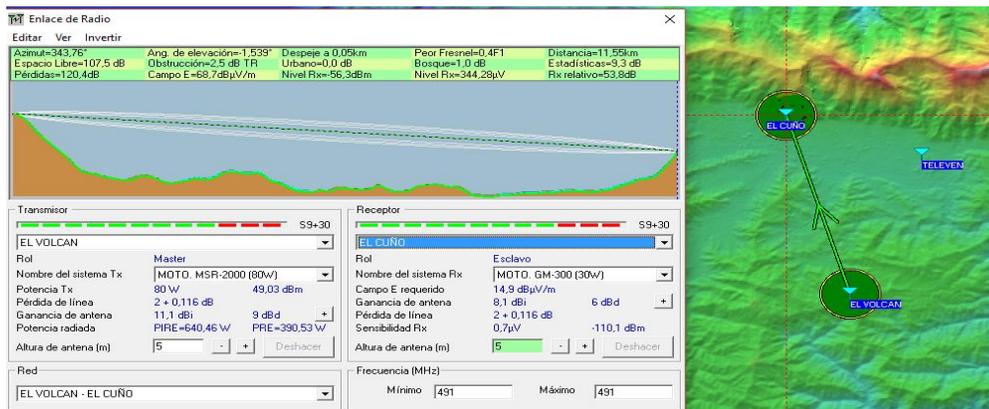


Figura 3.59: Radioenlace El Volcán – El Cuño en mapa topográfico

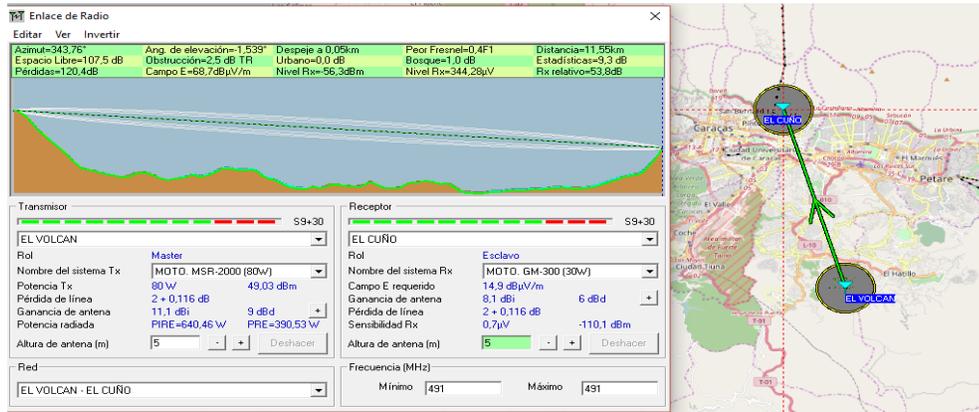


Figura 3.60: Radioenlace El Volcán – El Cuño en mapa político

### 3.5.6.3 Perfil Topográfico:

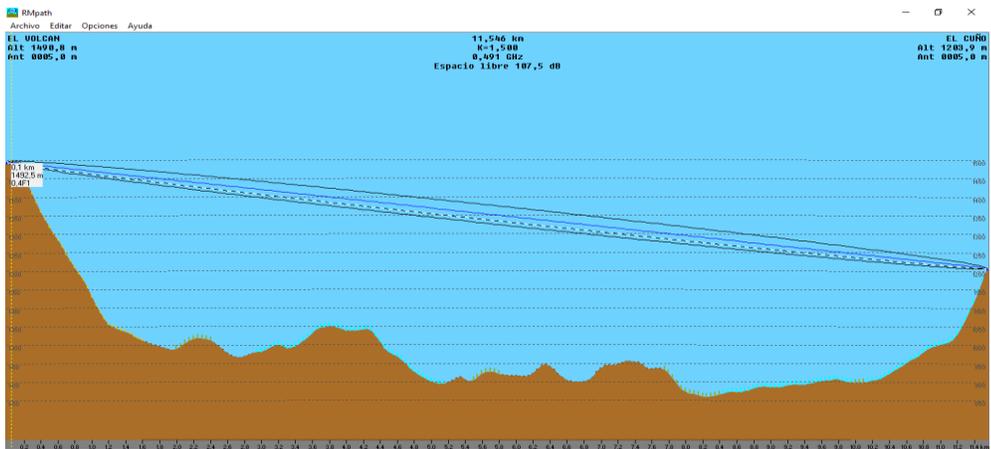


Figura 3.61: Perfil topográfico del radioenlace El Volcán – El Cuño

### 3.5.6.4 Cobertura Visual:

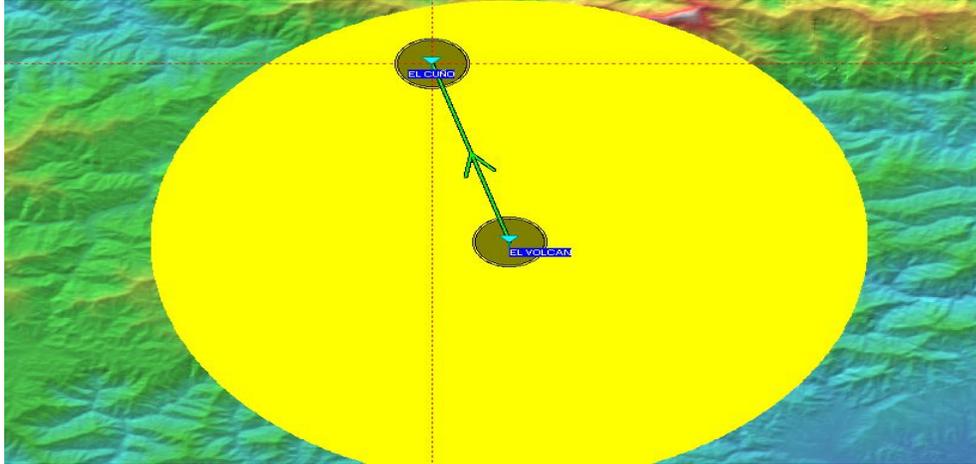


Figura 3.62: Cobertura visual del radioenlace El Volcán – El Cuño

### 3.5.6.5 Cobertura de Radio Fresnel:

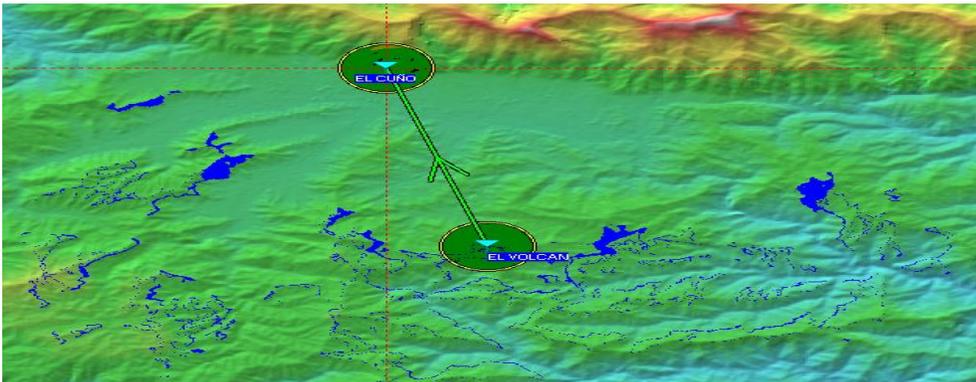


Figura 3.63: Cobertura de radio fresnel del radioenlace El Volcán – El Cuño

### 3.5.6.6 Cobertura de Radio Polar:

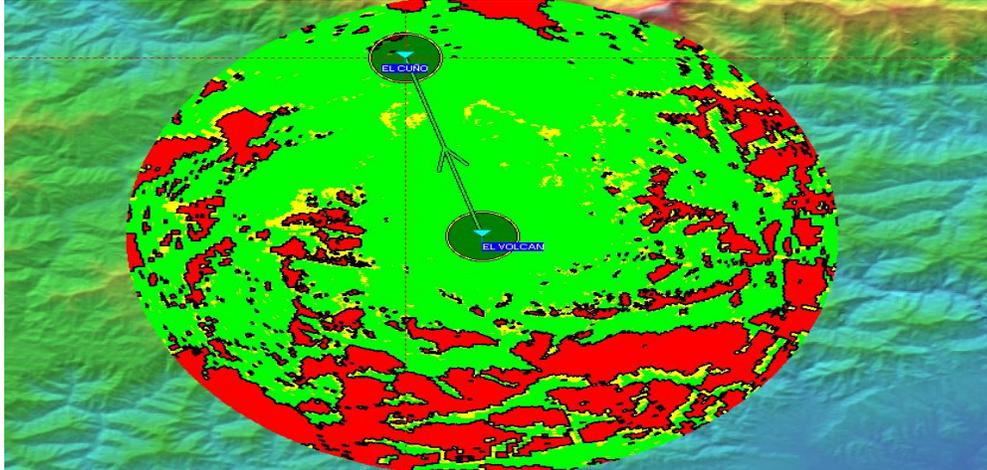


Figura 3.64: Cobertura de radio polar del radioenlace El Volcán – El Cuño

### 3.5.6.7 Distribución Estadística de la Señal:

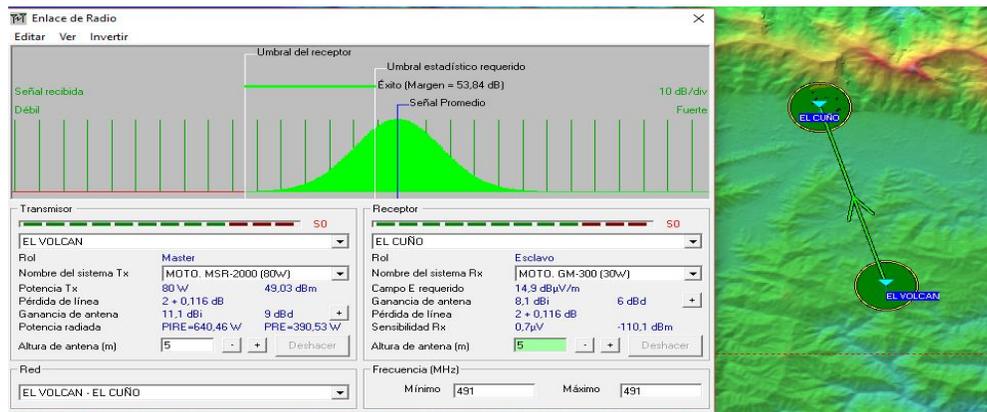


Figura 3.65: Distribución estadística de la señal del radioenlace

### 3.5.6.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

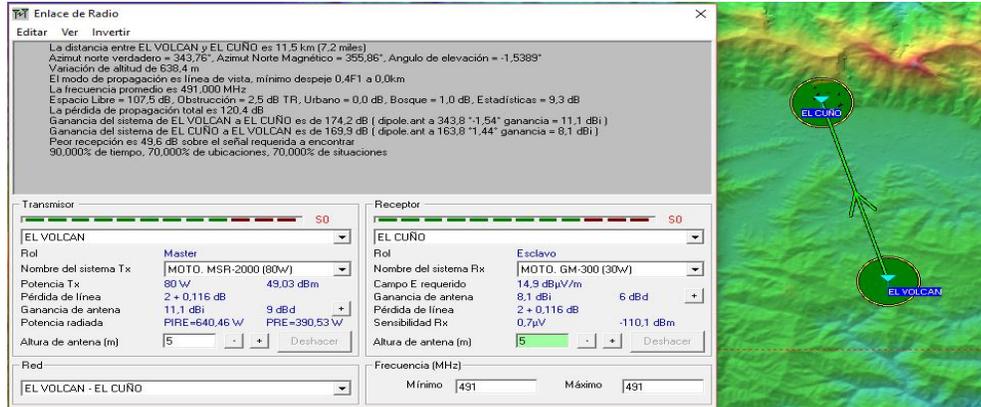


Figura 3.66: Detalles de cálculo del radioenlace El Volcán – El Cuño

### 3.5.7 Radioenlace EL CUÑO – AUYARITO

#### 3.5.7.1 Descripción de la estación de Transmisión AUYARITO

Tabla 3.12: Estación de Transmisión Auyarito

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Auyarito	Edo. Miranda	757	12°26'08'' N	66°34'34'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
<b>POTENCIA</b>		<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	
20W (43dBm)		Motorola	PRO-7100	
<b>ANTENA</b>			<b>LÍNEA de TRANSMISIÓN</b>	
<b>GANANCIA</b>	<b>POLARIZACIÓN</b>	<b>MODELO</b>	<b>MODELO</b>	
8,15dBd (6dBi)	HORIZNTAL	Dipolo	LDF5-50	

Rx	
SENSIBILIDAD	
$\mu V$	dBm
0,35	-116,1

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.7.2 Enlace de Radio:

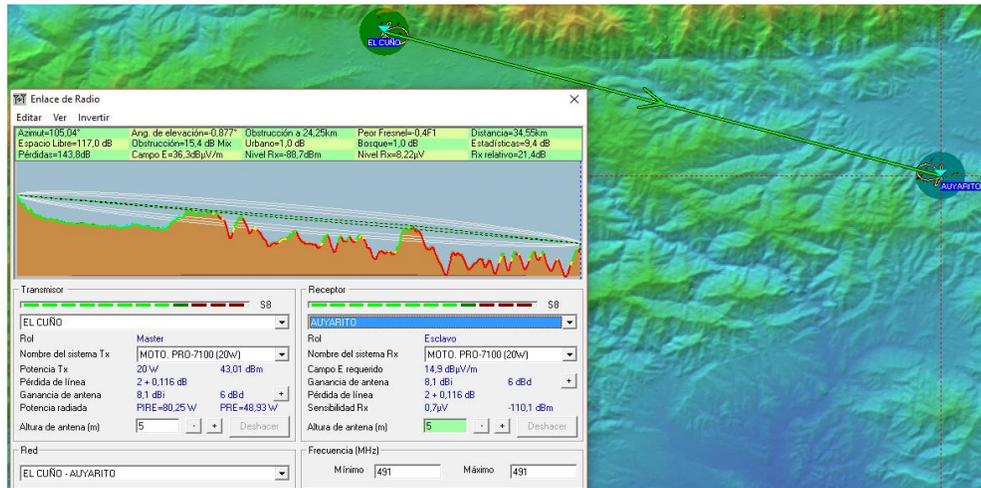


Figura 3.67: Radioenlace El Cuño – Auyarito en mapa topográfico

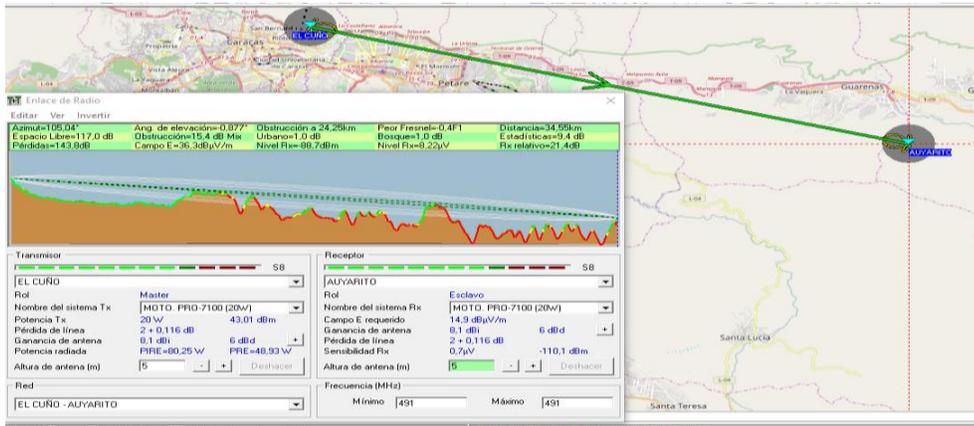


Figura 3.68: Radioenlace El Cuño – Auyarito en mapa político

### 3.5.7.3 Perfil Topográfico:

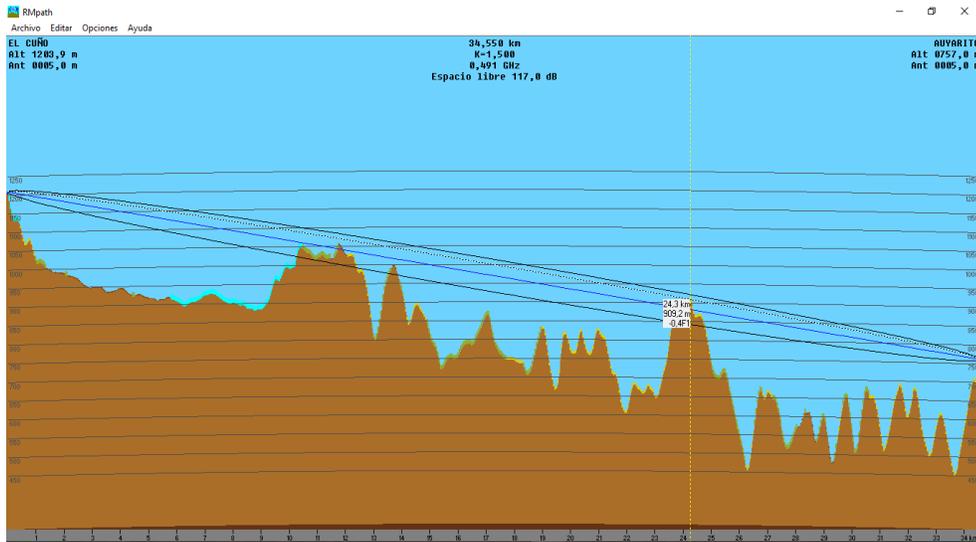


Figura 3.69: Perfil topográfico del radioenlace El Cuño – Auyarito

### 3.5.7.4 Cobertura Visual:



Figura 3.70: Cobertura visual del radioenlace El Cuño – Auyarito

### 3.5.7.5 Cobertura de Radio Fresnel:

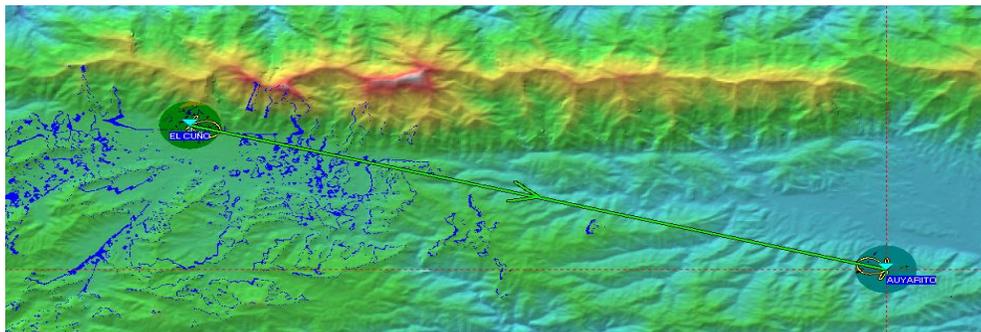


Figura 3.71: Cobertura de radio fresnel del radioenlace El Cuño – Auyarito

### 3.5.7.6 Cobertura de Radio Polar:

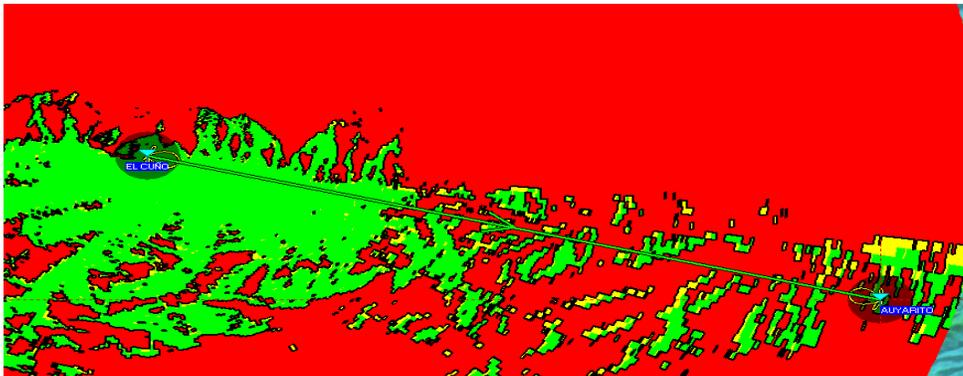


Figura 3.72: Cobertura de radio polar del radioenlace El Cuño – Auyarito

### 3.5.7.7 Distribución Estadística de la Señal:

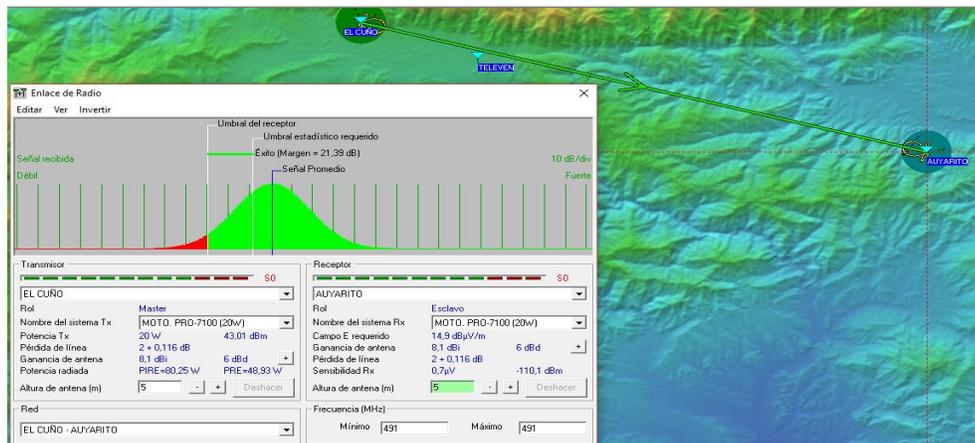


Figura 3.73: Distribución estadística de la señal del radioenlace El Cuño – Auyarito

### 3.5.7.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

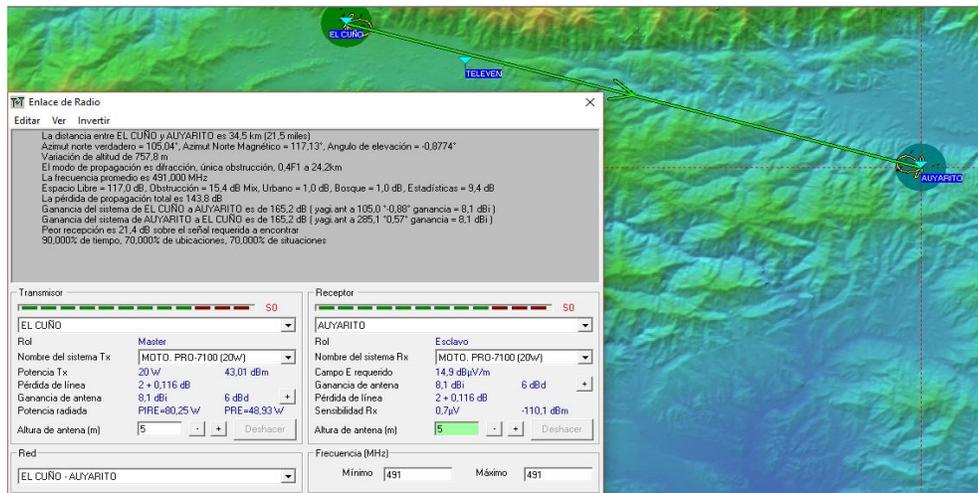


Figura 3.74: Detalles de cálculo del radioenlace El Cuño – Auyarito

## 3.5.8 Radioenlace EL VOLCÁN – LOS TEQUES

### 3.5.8.1 Descripción de la estación de Transmisión LOS TEQUES

Tabla 3.13: Estación de Transmisión Los Teques

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Los Teques	Edo. Miranda	1496	10°22'0'' N	66°58'20'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	

GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	- 116,1		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.8.2 Enlace de Radio:

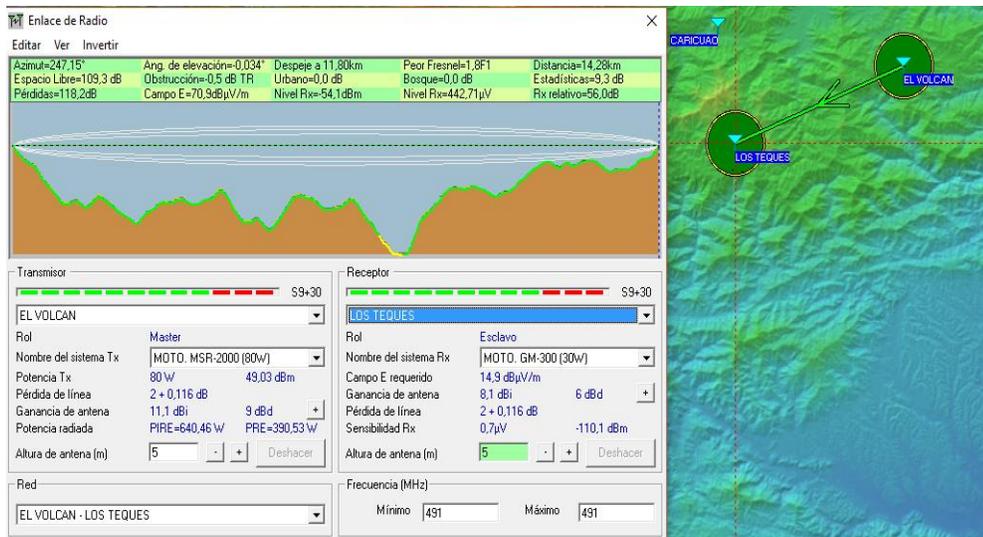


Figura 3.75: Radioenlace El Volcán – Los Teques en mapa topográfico

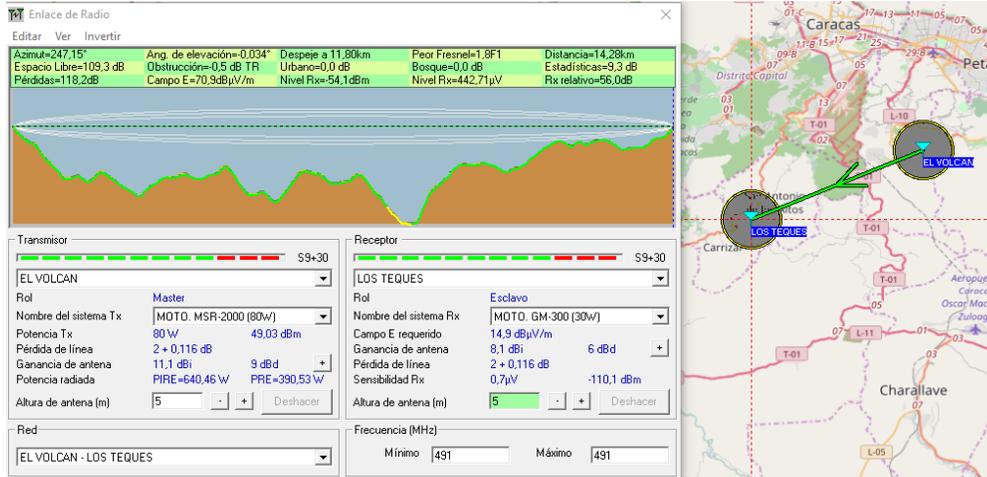


Figura 3.76: Radioenlace El Volcán – Los Teques en mapa político

### 3.5.8.3 Perfil Topográfico:

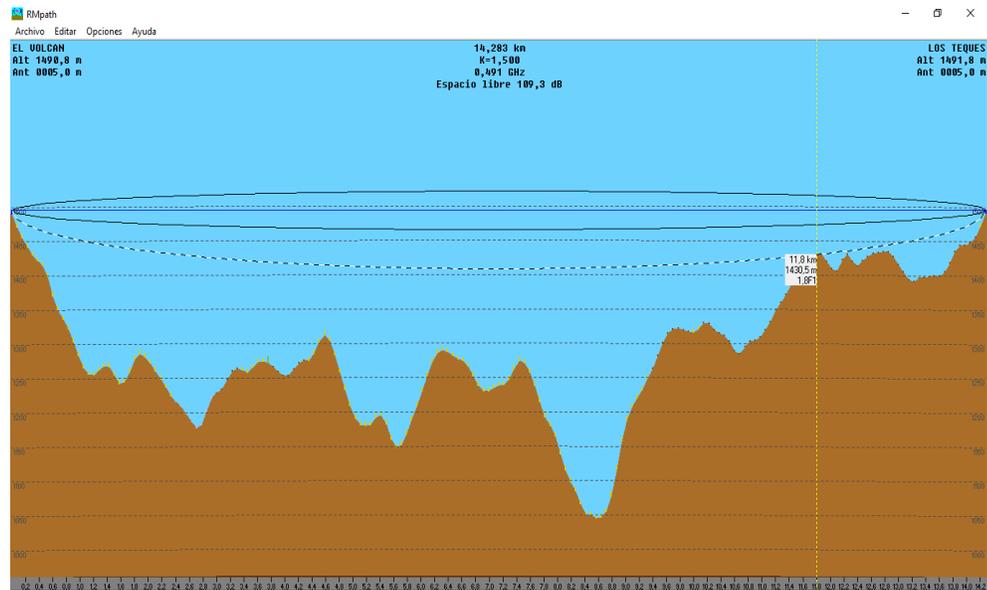


Figura 3.77: Perfil topográfico del radioenlace El Volcán – Los Teques

#### 3.5.8.4 Cobertura Visual:

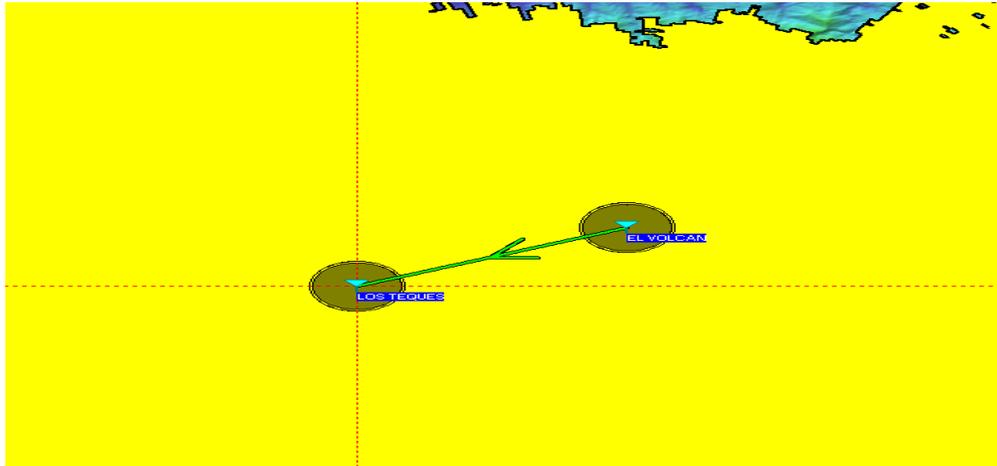


Figura 3.78: Cobertura visual del radioenlace El Volcán – Los Teques

#### 3.5.8.5 Cobertura de Radio Fresnel:

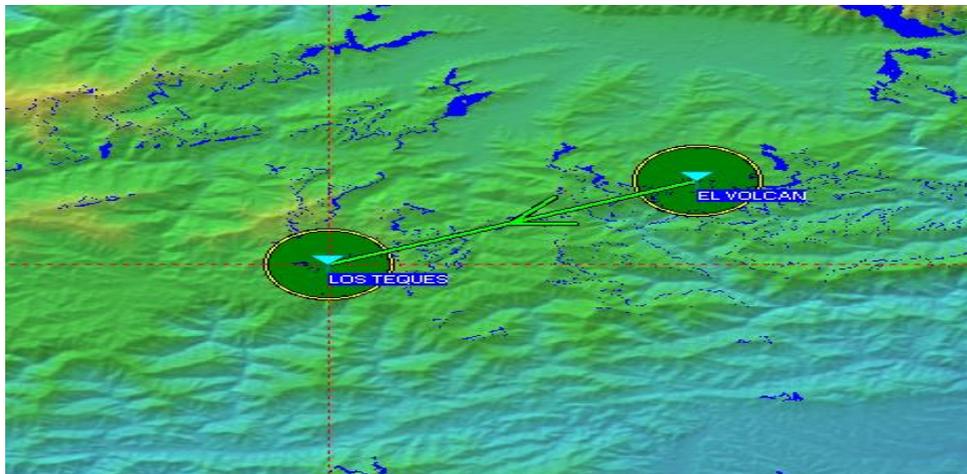


Figura 3.79: Cobertura de radio fresnel del radioenlace El Volcán – Los Teques

### 3.5.8.6 Cobertura de Radio Polar:

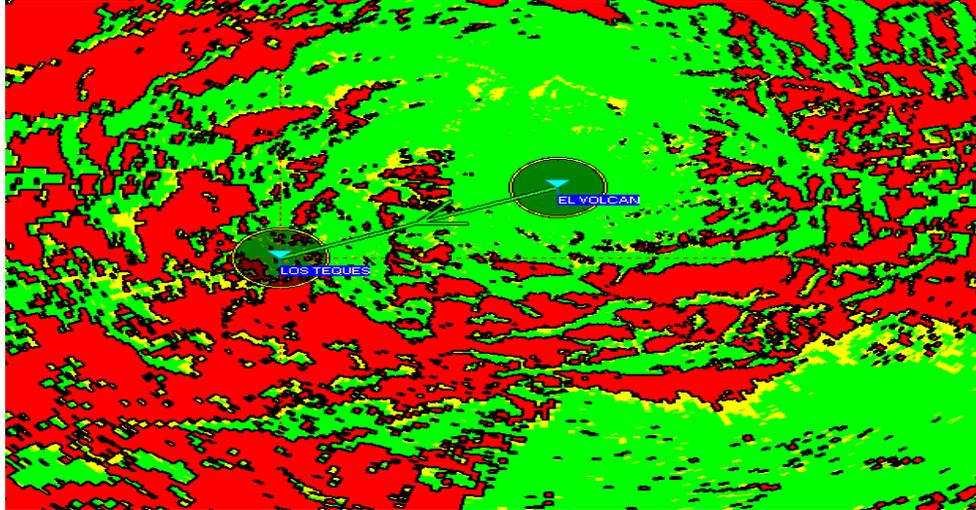


Figura 3.80: Cobertura de radio polar del radioenlace El Volcán – Los Teques

### 3.5.8.7 Distribución Estadística de la Señal:

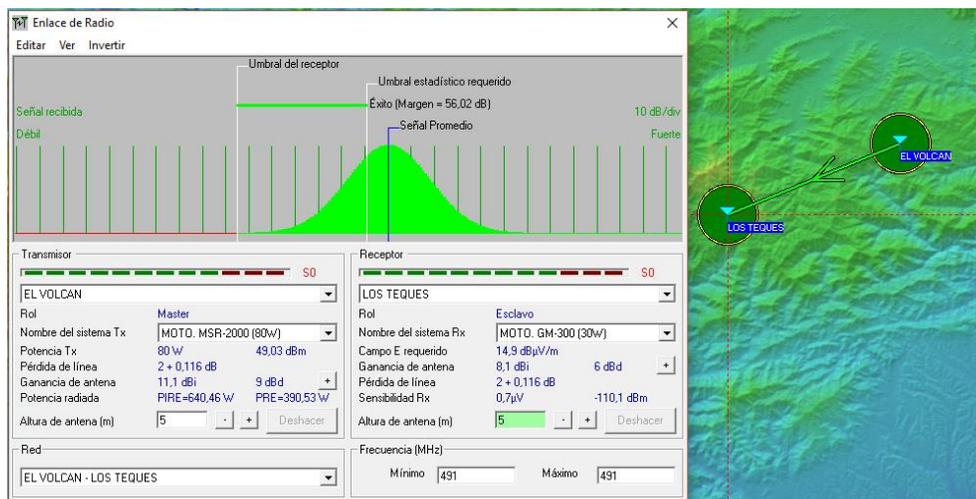


Figura 3.81: Distribución estadística de la señal del radioenlace El Volcán – Los Teques

### 3.5.8.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

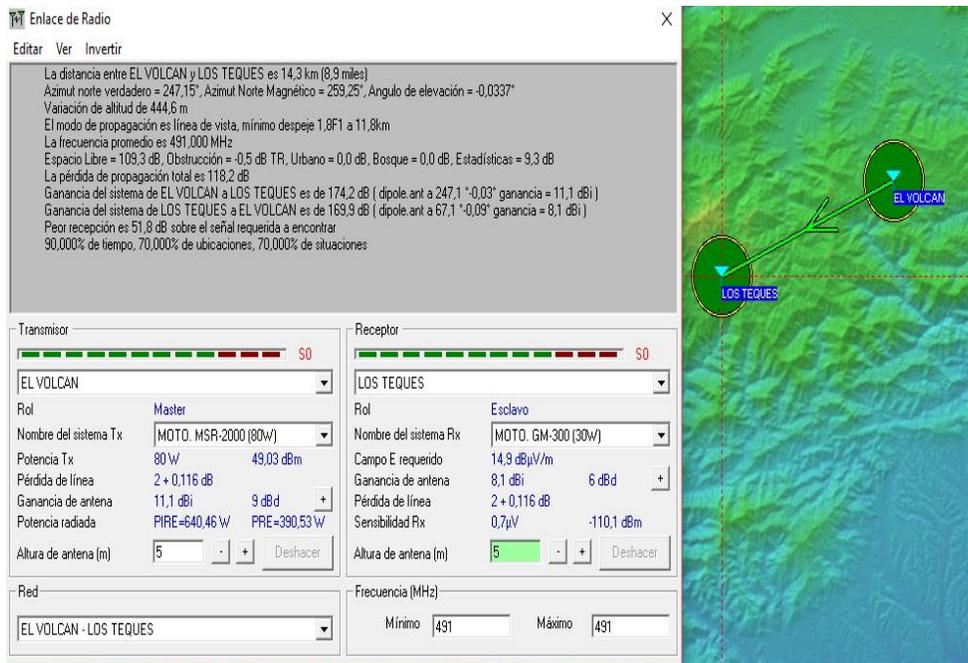


Figura 3.82: Detalles de cálculo del radioenlace El Volcán – Los Teques

### 3.5.9 Radioenlace EL VOLCÁN – CARICUAO

#### 3.5.9.1 Descripción de la estación de Transmisión CARICUAO

Tabla 3.14: Estación de Transmisión Caricuaio

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Caricuaio	Dtto. Capital	1118	10°26'28,4'' N	66°59'3,9'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				

POTENCIA		MARCA	MODELO
20W (43dBm)		Motorola	PRO-7100
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu$ V	dBm		
0,22	-120,2		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste esquipo es de  $0,22 \mu\text{V} = -120,2 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7\mu\text{V} = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.9.2 Enlace de Radio

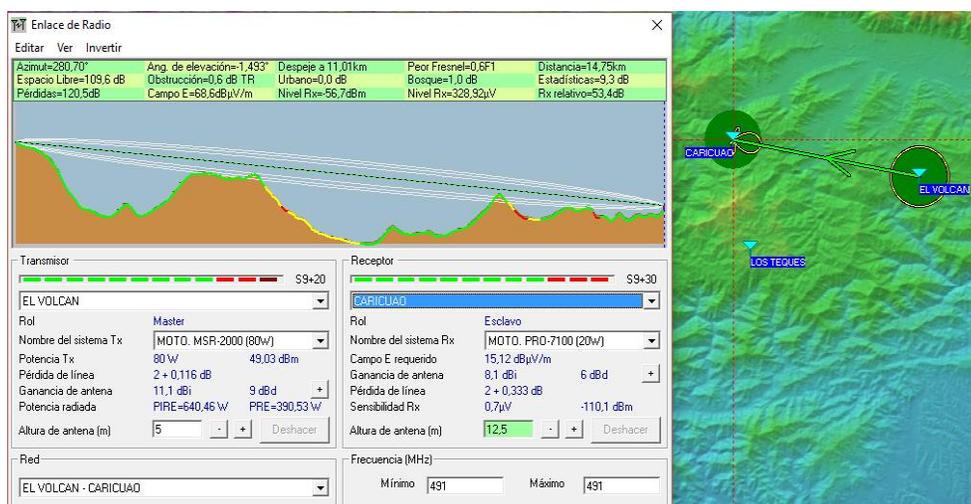


Figura 3.83: Radioenlace El Volcán – Caricuaio en mapa topográfico

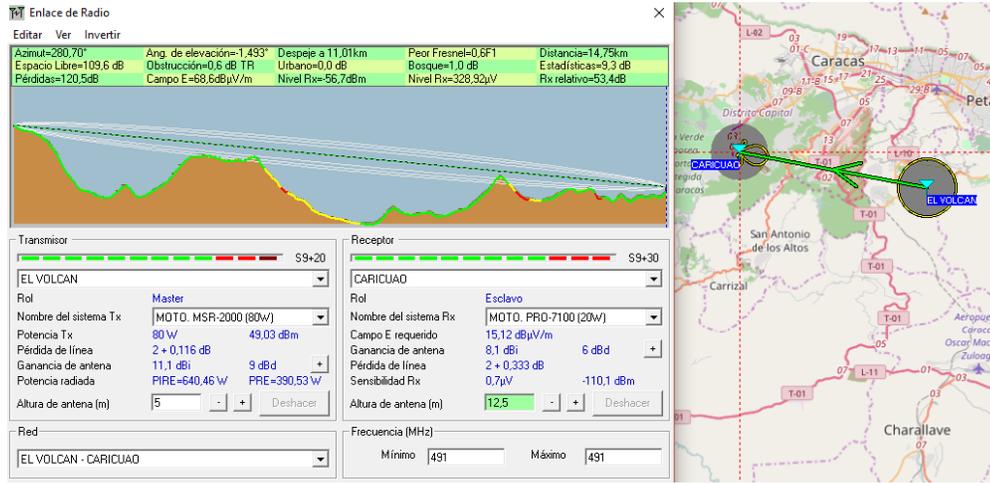


Figura 3.84: Radioenlace El Volcán – Caricuao en mapa político

### 3.5.9.3 Perfil Topográfico:

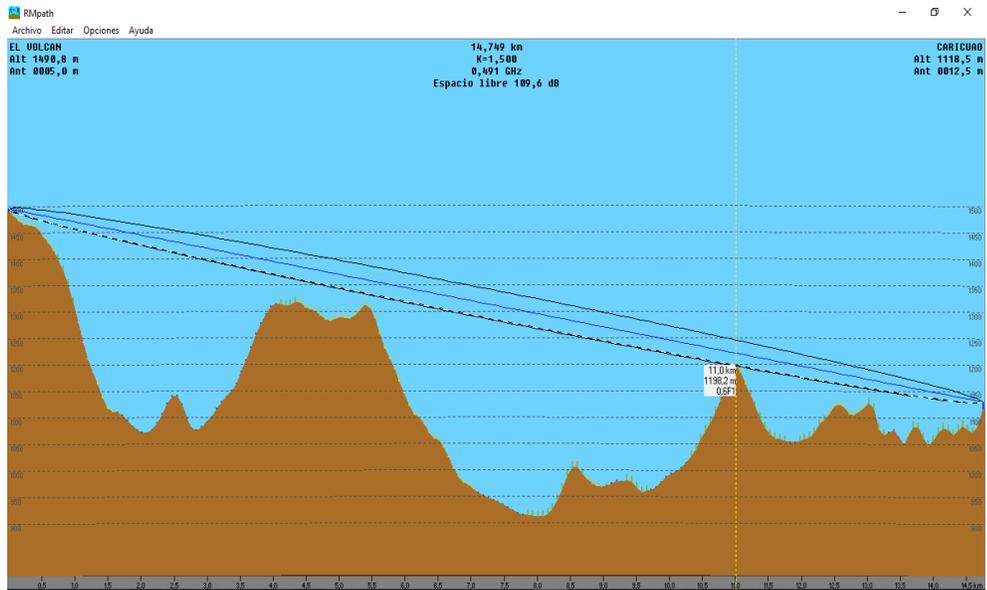


Figura 3.85: Perfil topográfico del radioenlace El Volcán – Caricuao

### 3.5.9.4 Cobertura Visual:

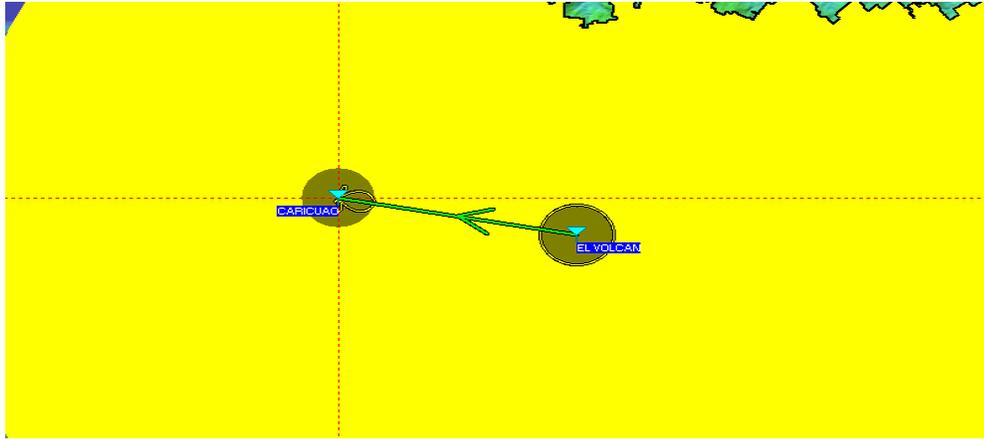


Figura 3.86: Cobertura visual del radioenlace El Volcán – Caricuao

### 3.5.9.5 Cobertura de Radio Fresnel:

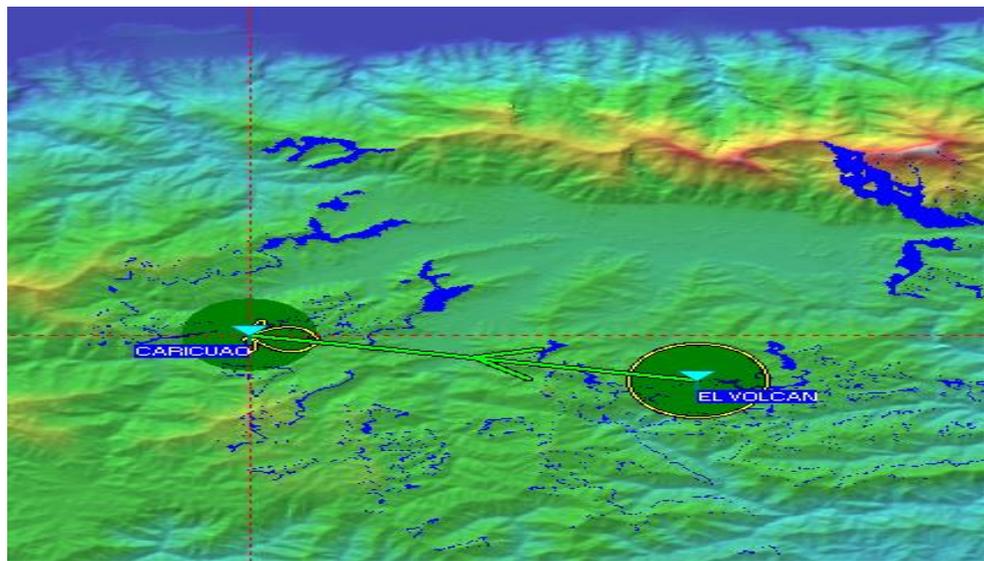


Figura 3.87: Cobertura de radio fresnel del radioenlace El Volcán – Caricuao

### 3.5.9.6 Cobertura de Radio Polar:

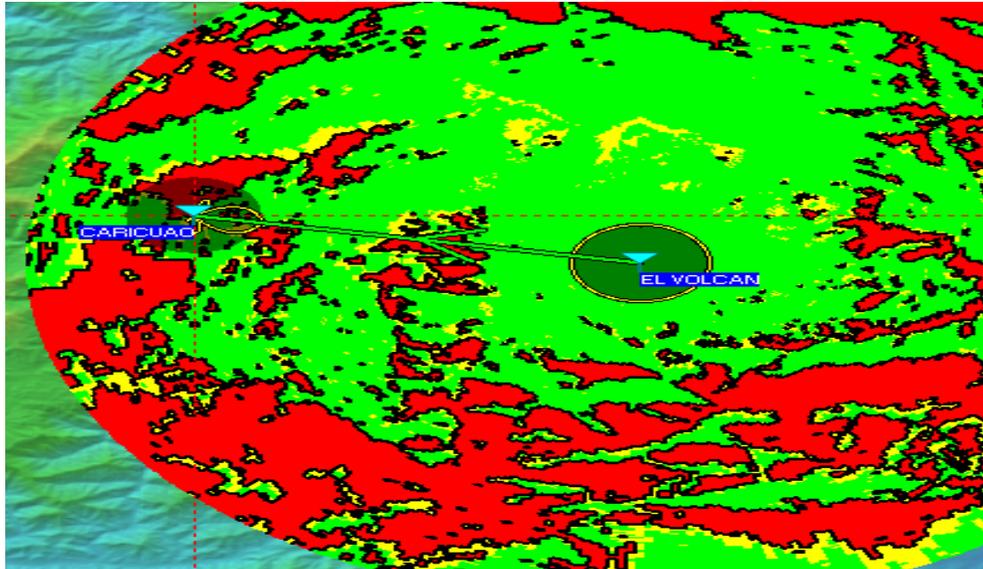


Figura 3.88: Cobertura de radio polar del radioenlace El Volcán – Caricua

### 3.5.9.7 Distribución Estadística de la Señal:

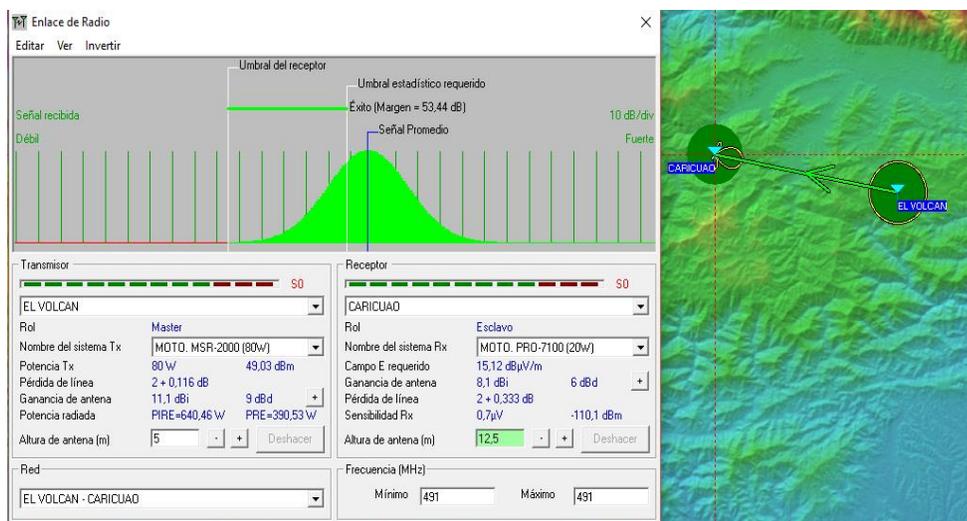


Figura 3.89: Distribución estadística de la señal del radioenlace El Volcán – Caricua

### 3.5.9.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

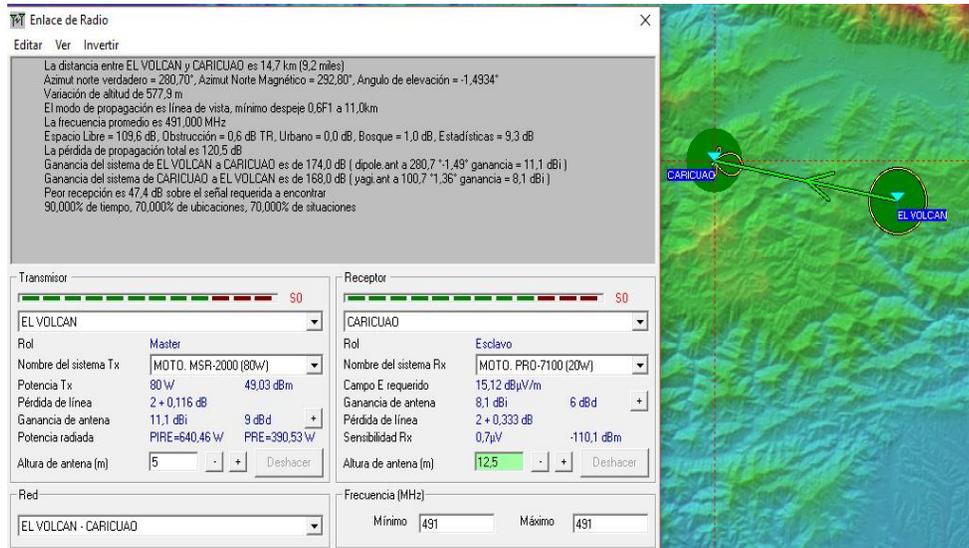


Figura 3.90: Detalles de cálculo del radioenlace El Volcán – Caricuaio

## 3.5.10 Radioenlace EL VOLCÁN – LITORAL CENTRAL

### 3.5.10.1 Radioenlace EL VOLCÁN – CASTILLITO

#### 3.5.10.1.1 Descripción de la estación de Transmisión CASTILLITO

Tabla 3.15: Estación de Transmisión Castillito

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Castillito	Dtto. Capital	1573	10°32'43'' N	66°56'32'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				

POTENCIA		MARCA	MODELO
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu$ V	dBm		
0,35	- 116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,7 \mu\text{V} = -110,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,35 \mu\text{V} = -116,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.10.1.2 Enlace de Radio:

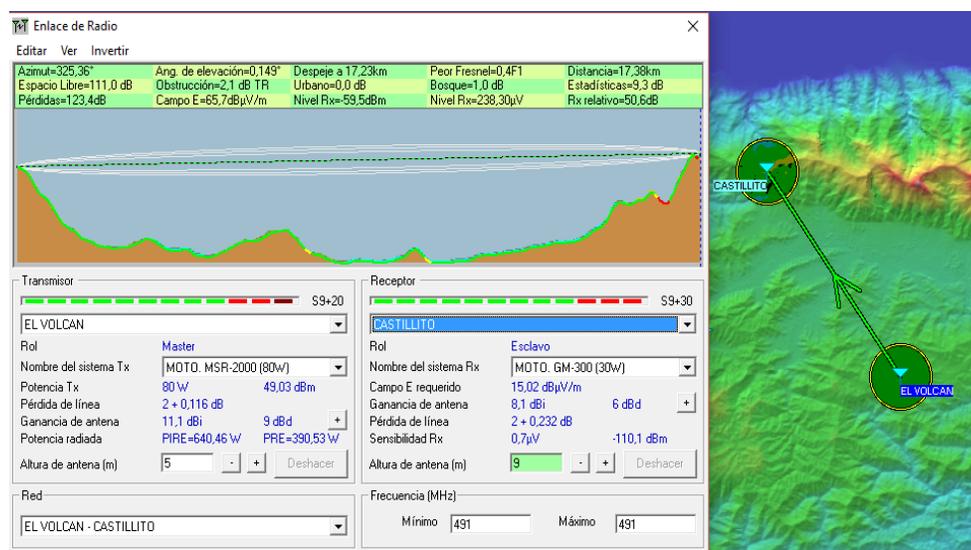


Figura 3.91: Radioenlace El Volcán – Castillito en mapa topográfico

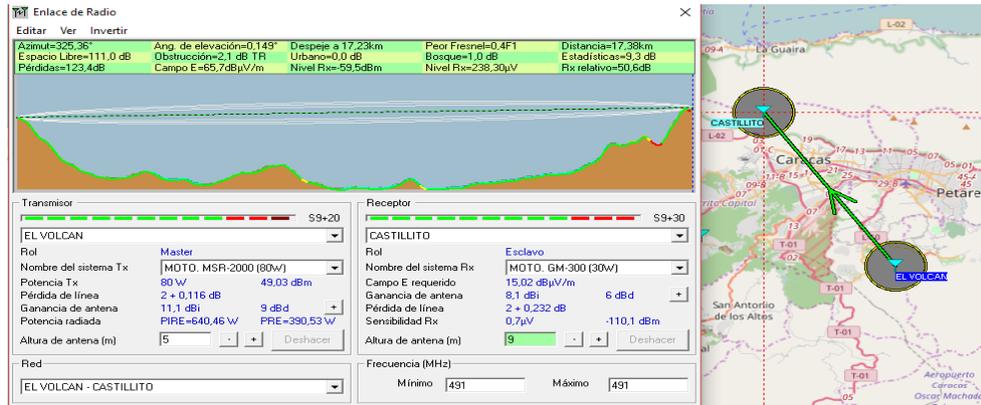


Figura 3.92: Radioenlace El Volcán – Castillito en mapa político

### 3.5.10.1.3 Perfil Topográfico:

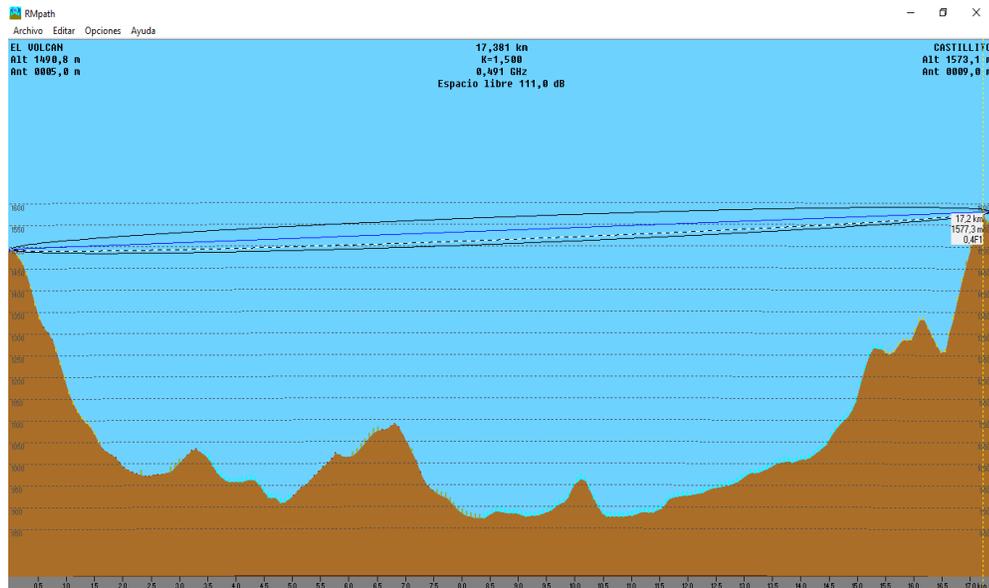


Figura 3.93: Perfil topográfico del radioenlace El Volcán – Castillito

#### 3.5.10.1.4 Cobertura Visual:

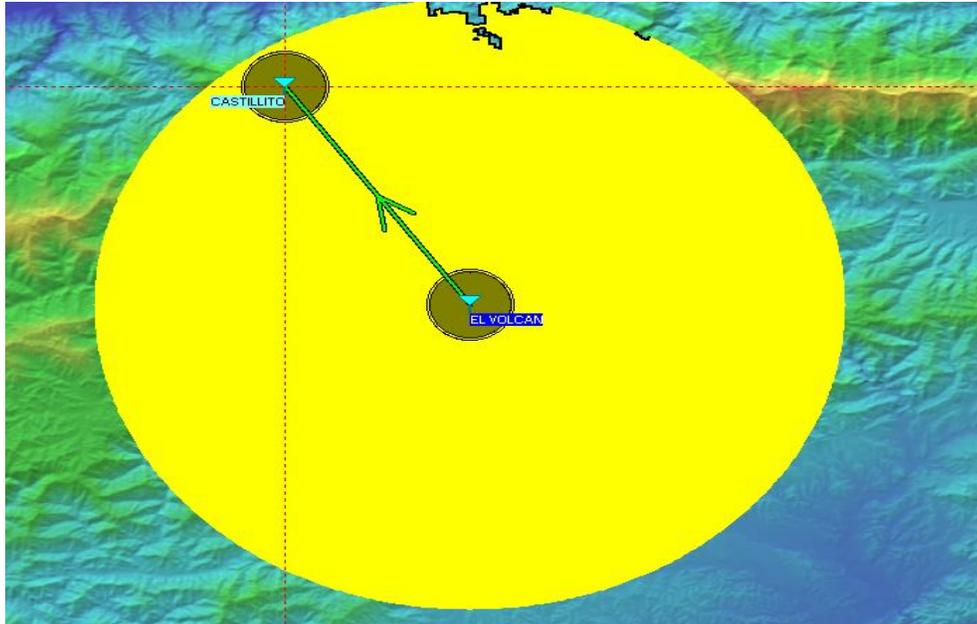


Figura 3.94: Cobertura visual del radioenlace El Volcán – Castellito

#### 3.5.10.1.5 Cobertura de Radio Fresnel:

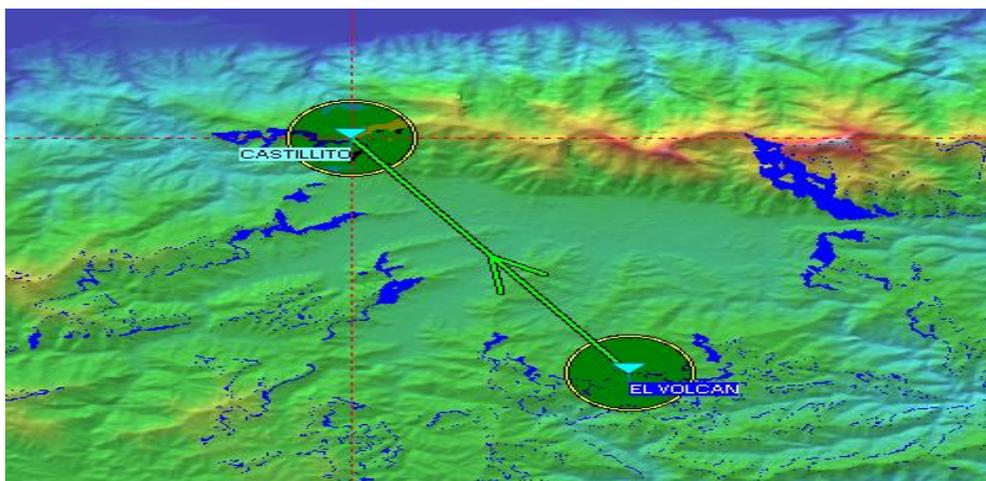


Figura 3.95: Cobertura de radio fresnel del radioenlace El Volcán – Castellito

### 3.5.10.1.6 Cobertura de Radio Polar:

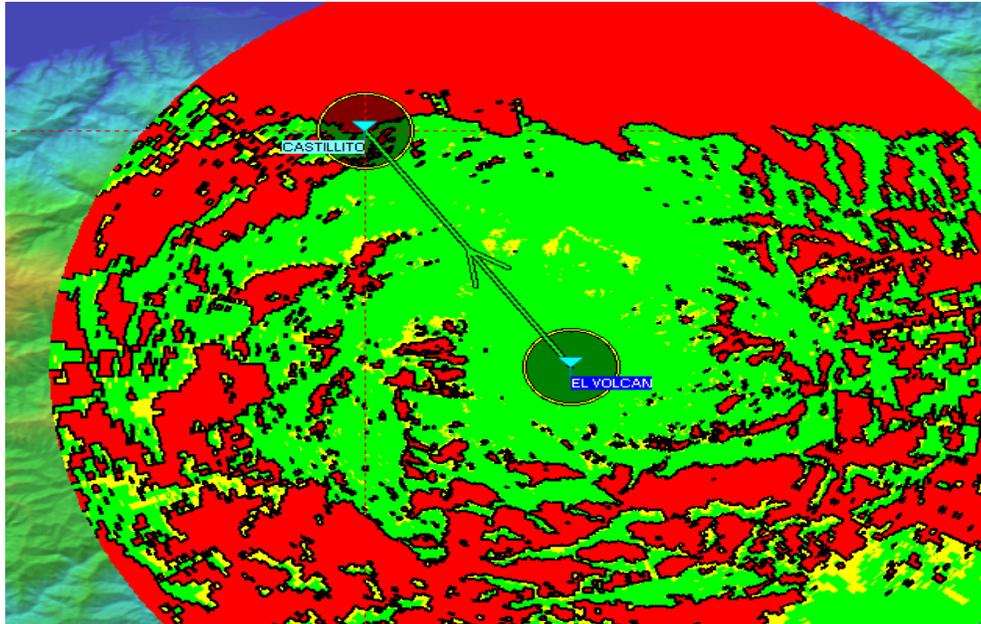


Figura 3.96: Cobertura de radio polar del radioenlace El Volcán – Castillito

### 3.5.10.1.7 Distribución Estadística de la Señal:

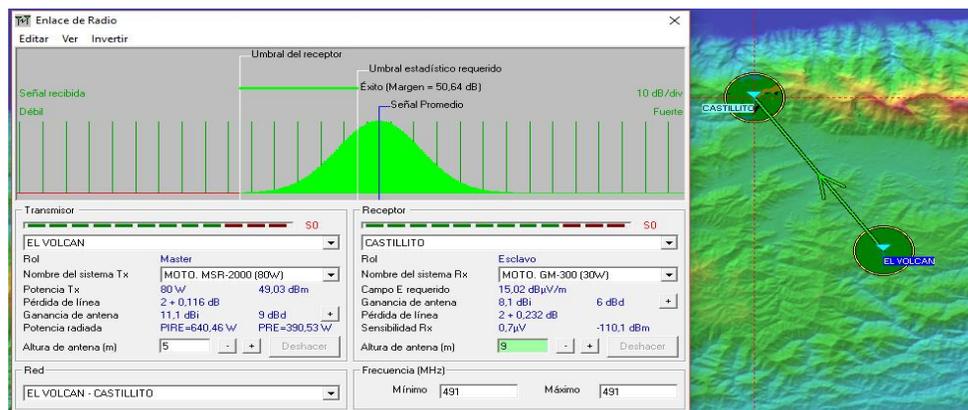


Figura 3.97: Distribución estadística de la señal del radioenlace El Volcán – Castillito Central.

### 3.5.10.1.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

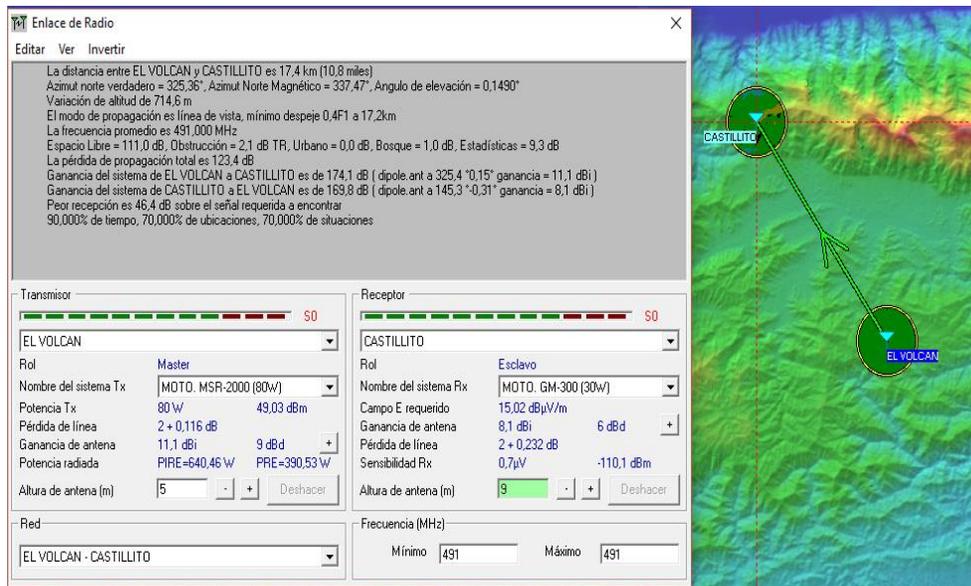


Figura 3.98: Detalles de cálculo del radioenlace El Volcán – Castillito

### 3.5.10.2 Radioenlace CASTILLITO – CERRO BLANCO

#### 3.5.10.2.1 Descripción de la estación de Transmisión Cerro Blanco

Tabla 3.16: Estación de Transmisión Cerro Blanco

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Cerro Blanco	Edo. Vargas	113	10°36'27'' N	67°00'20,7'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	

20W (43dBm)		Motorola	PRO-7100
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,22	- 120,2		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,22 \mu V = - 120,2 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7\mu V = - 110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.10.2.2 Enlace de Radio:

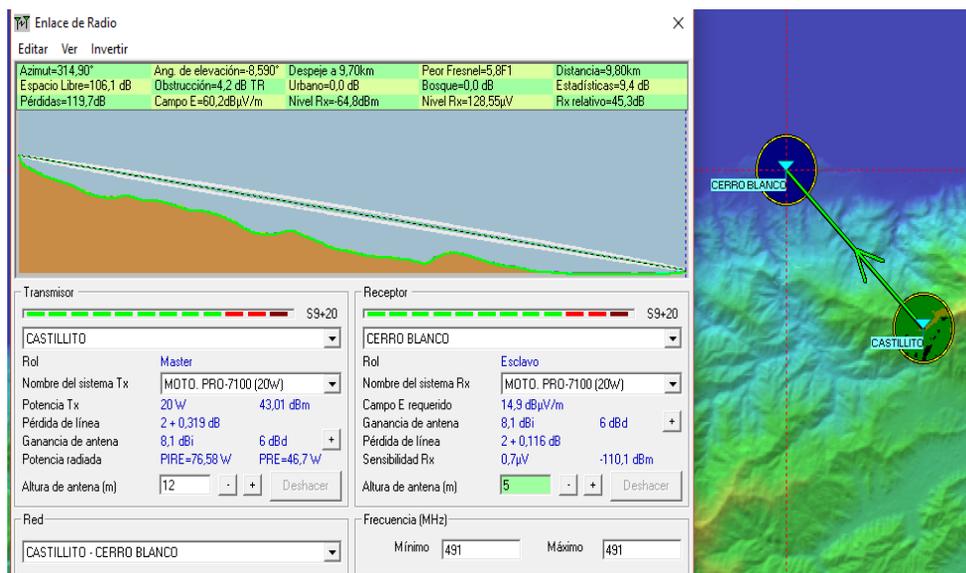


Figura 3.99: Radioenlace Castellito – Cerro Blanco en mapa topográfico

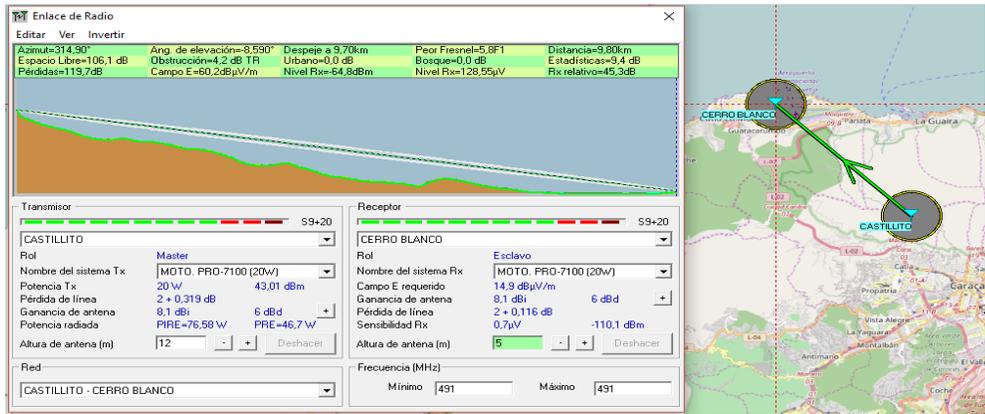


Figura 3.100: Radioenlace Castillito – Cerro Blanco en mapa político

### 3.5.10.2.3 Perfil Topográfico:

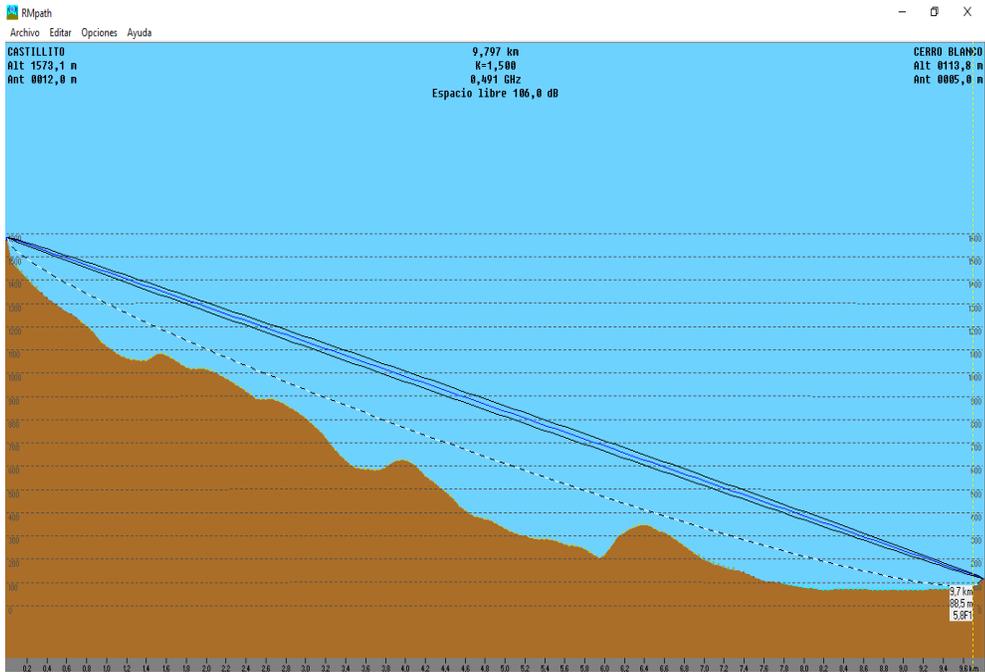


Figura 3.101: Perfil topográfico del radioenlace Castillito – Cerro Blanco

#### 3.5.10.2.4 Cobertura Visual:

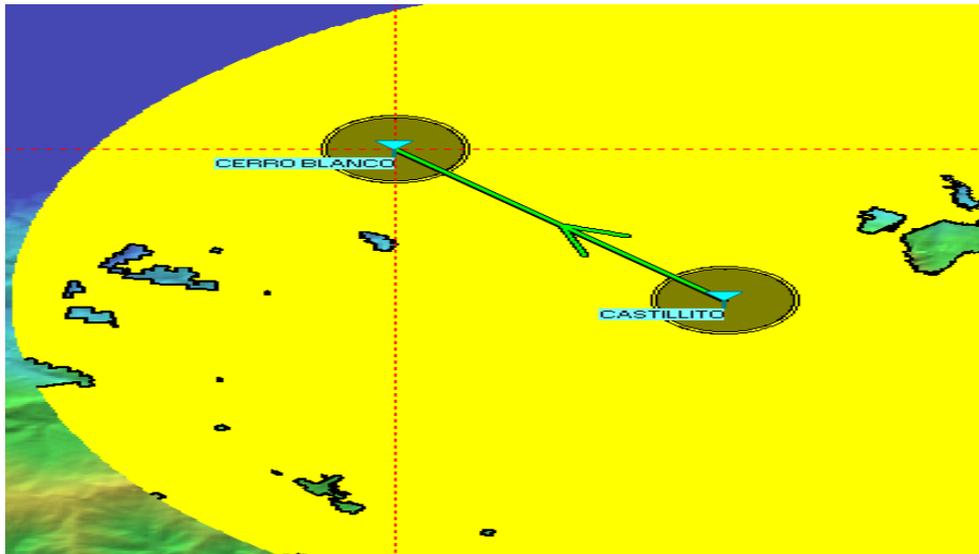


Figura 3.102: Cobertura visual del radioenlace Castillito – Cerro Blanco

#### 3.5.10.2.5 Cobertura de Radio Fresnel:

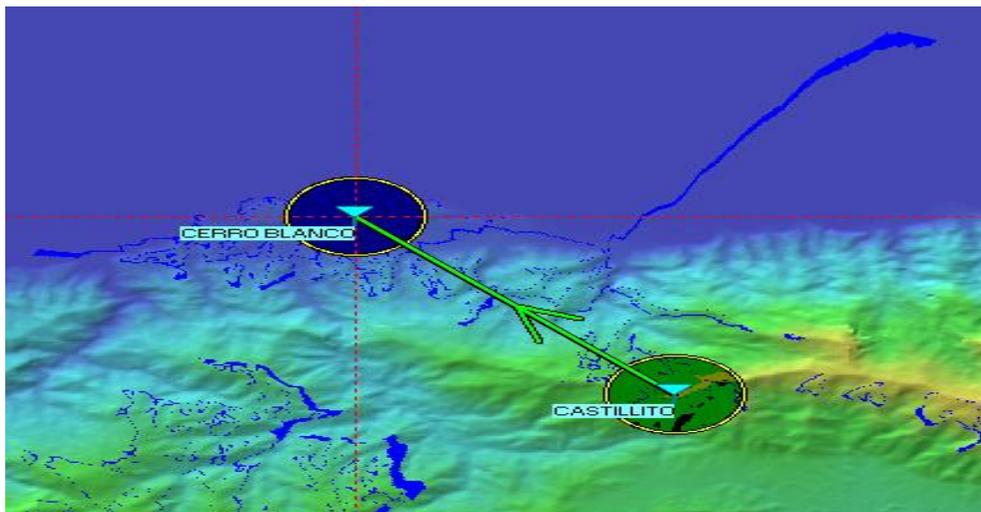


Figura 3.103: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Castillito – Cerro Blanco

### 3.5.10.2.6 Cobertura de Radio Polar:

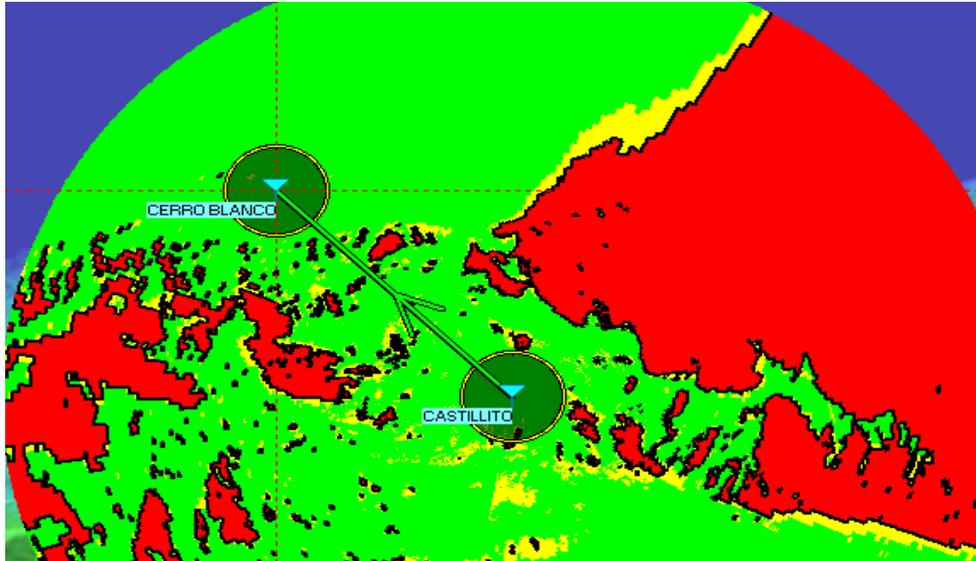


Figura 3.104: Cobertura de radio polar del radioenlace Castillito – Cerro Blanco

### 3.5.10.2.7 Distribución Estadística de la Señal:

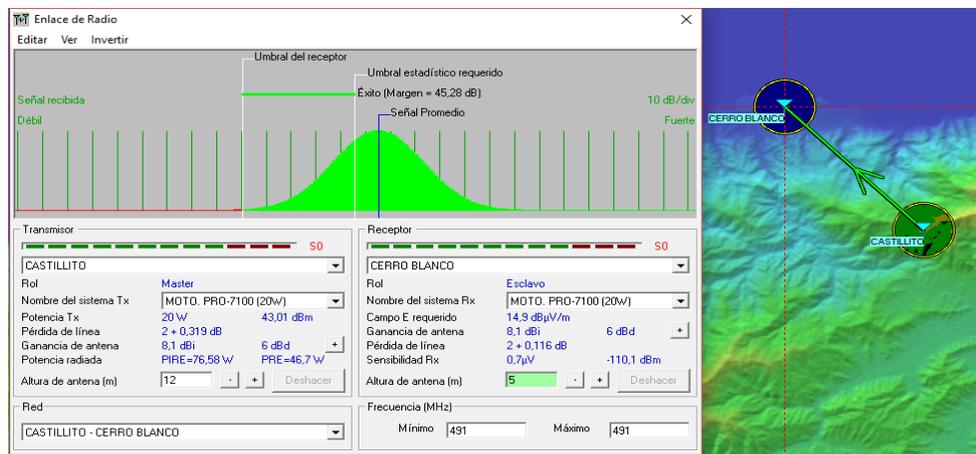


Figura 3.105: Distribución estadística de la señal del radioenlace Castillito – Cerro Blanco

### 3.5.10.2.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

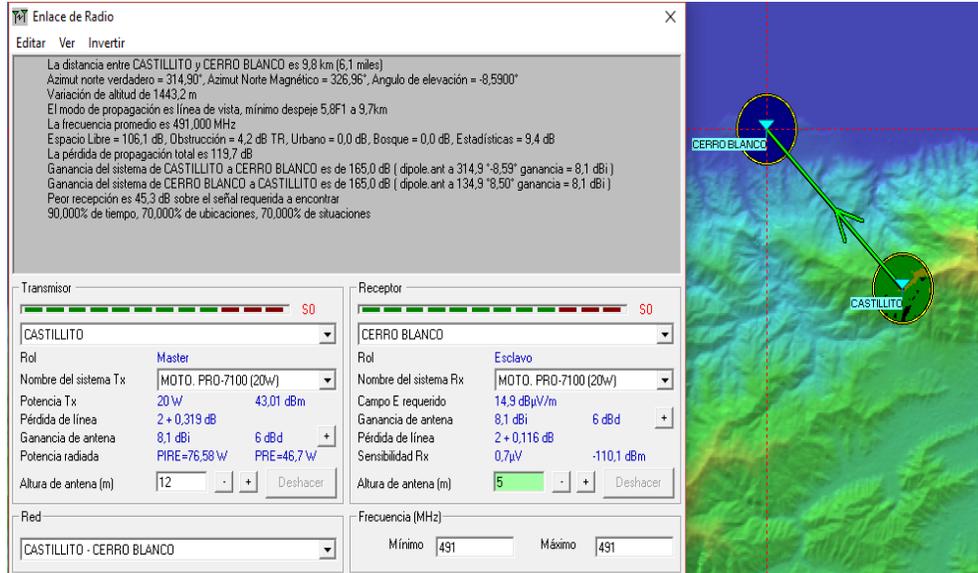


Figura 3.106: Detalles de cálculo del radioenlace Castillito – Cerro Blanco

### 3.5.10.3 Radioenlace CERRO BLANCO – LITORAL CENTRAL

#### 3.5.10.3.1 Descripción de la estación de Transmisión LITORAL CENTRAL

Tabla 3.17: Estación de Transmisión Litoral Central

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Litoral Central	Edo. Vargas	137	10°37'12,8'' N	66°50'39,7'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
20W (43dBm)		Motorola	PRO-7100	

ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,22	-120,2		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,22 \mu V = -120,2 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.10.3.2 Enlace de Radio:

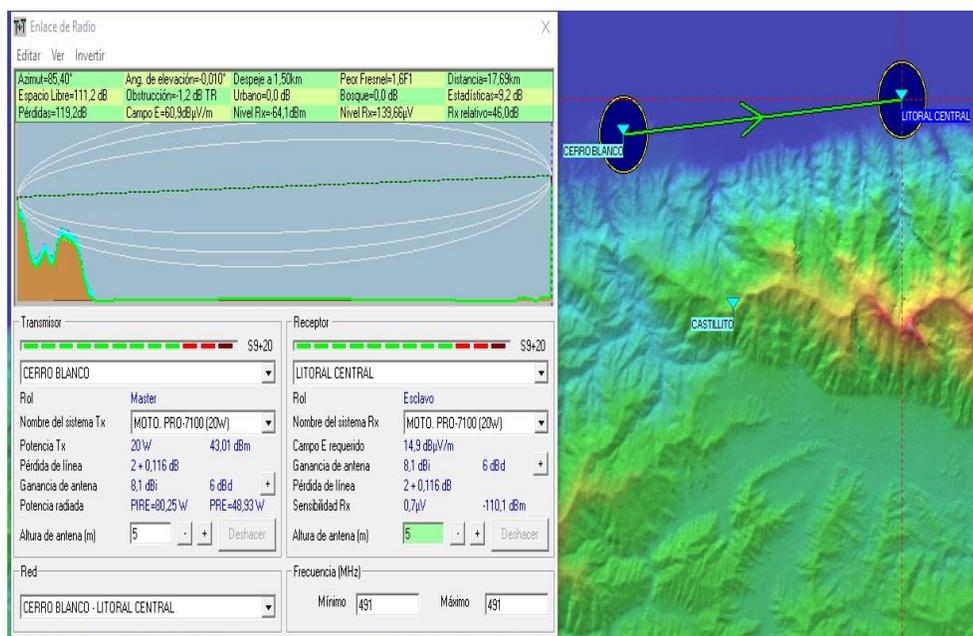


Figura 3.107: Radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central en mapa topográfico

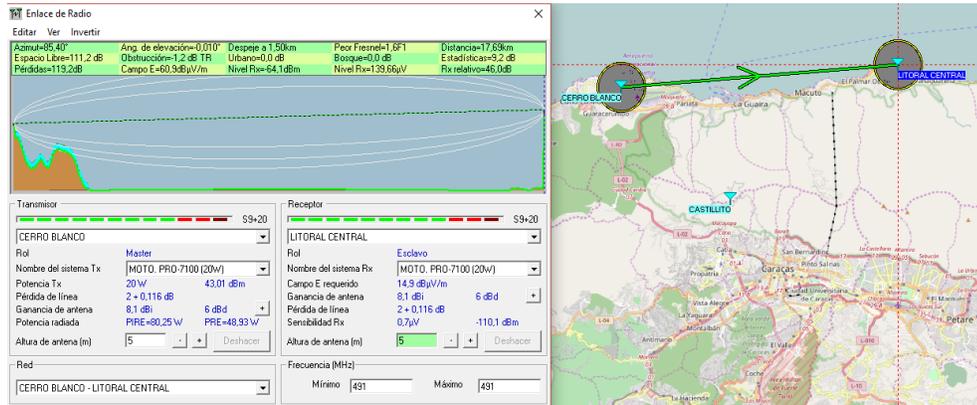


Figura 3.108: Radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central en mapa político

Perfil Topográfico:

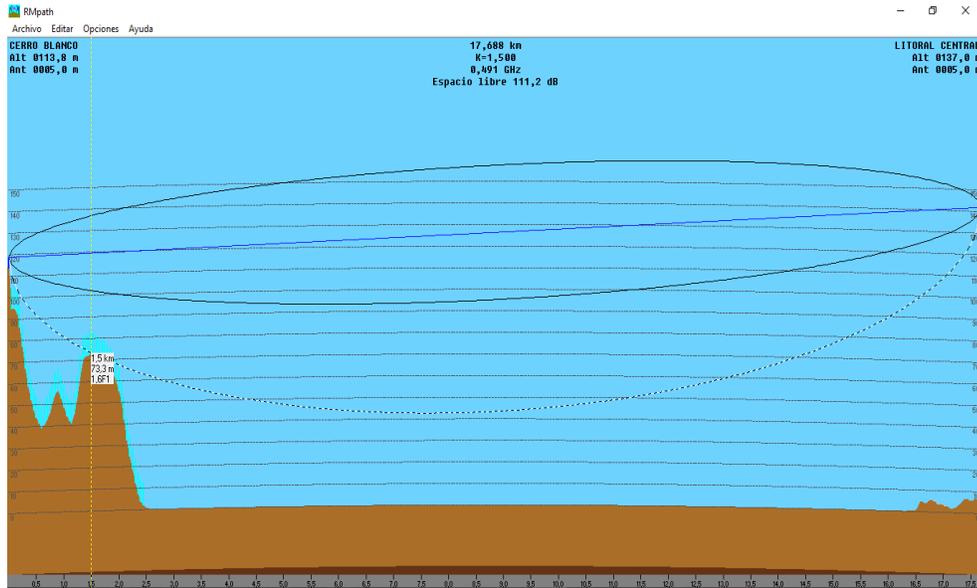


Figura 3.109: Perfil topográfico del radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central

Cobertura Visual:



Figura 3.110: Cobertura visual del radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central

Cobertura de Radio Fresnel:

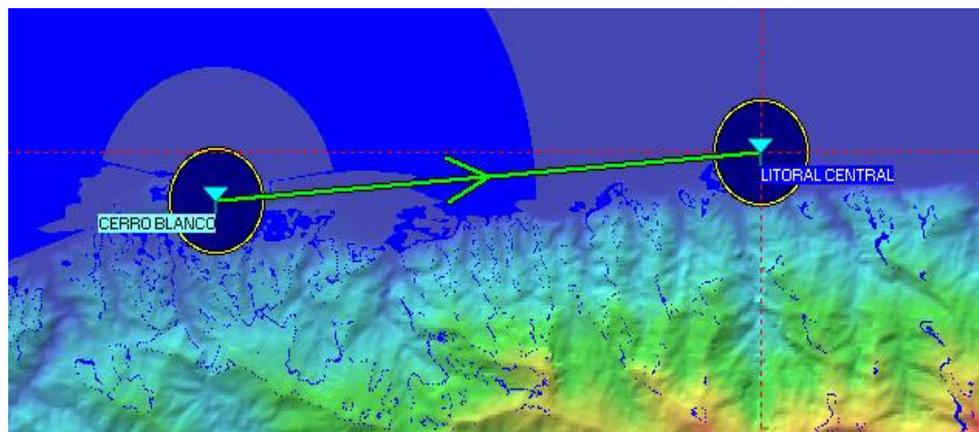


Figura 3.111: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central

### Cobertura de Radio Polar:

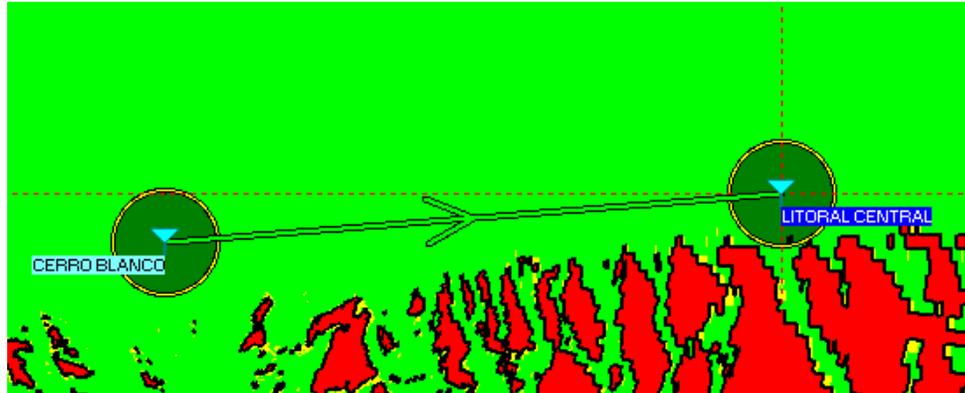


Figura 3.112: Cobertura de radio polar del radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central

### Distribución Estadística de la Señal:

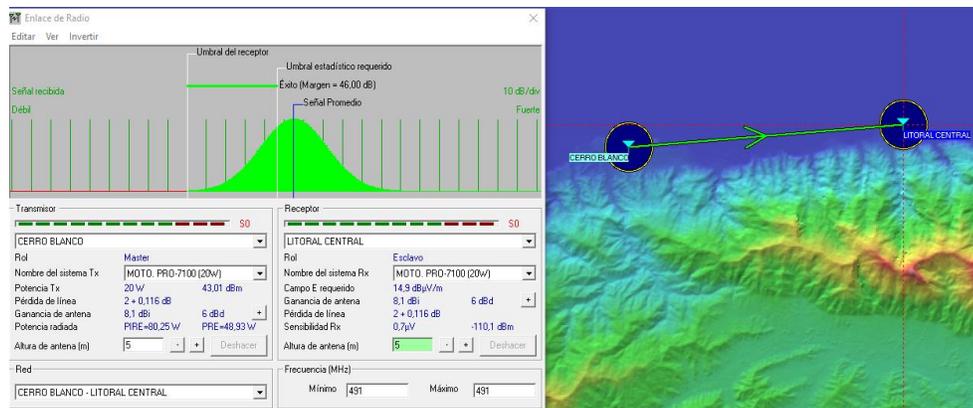


Figura 3.113: Distribución estadística de la señal del radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central

### Detalles de Cálculo del Radioenlace:

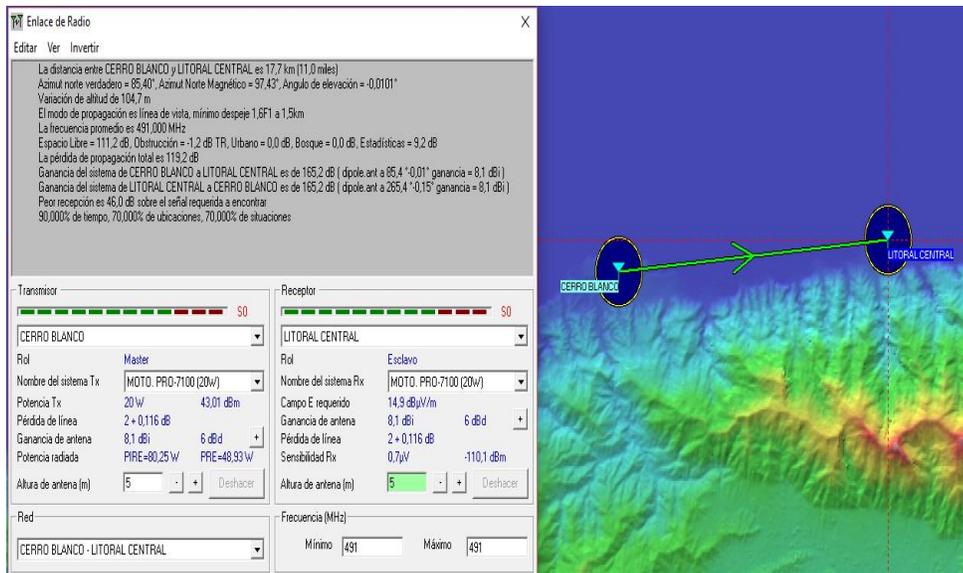


Figura 3.114: Detalles de cálculo del radioenlace Cerro Blanco – Litoral Central

### 3.5.11 Radioenlace EL VOLCÁN – HIGUEROTE

#### 3.5.11.1 Radioenlace SABANA LARGA – HIGUEROTE

#### Descripción de la estación de Transmisión HIGUEROTE

Tabla 3.18: Estación de Transmisión Higerote

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Higerote	Edo. Miranda	215	10°34'36,1'' N	66°3'16,9'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				

POTENCIA		MARCA	MODELO
20W (43dBm)		Motorola	PRO-7100
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd ( 8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,22	-120,2		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,22 \mu V = -120,2 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.2.11.2 Enlace de Radio:

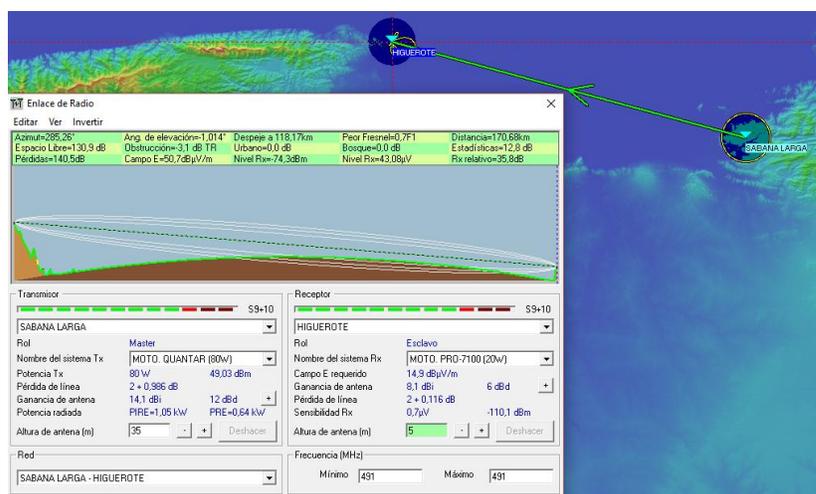


Figura 3.115: Radioenlace Sabana Larga – Higuero en mapa topográfico

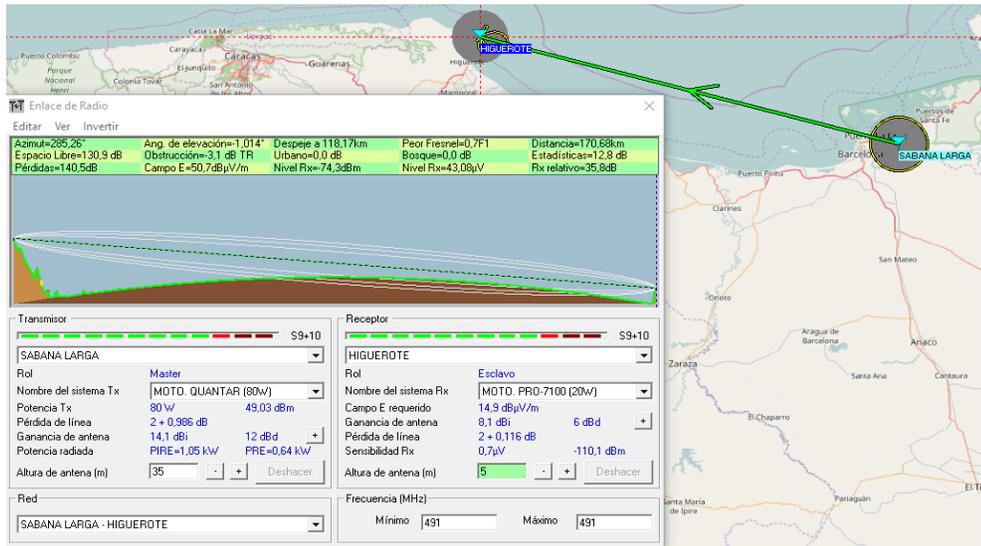


Figura 3.116: Radioenlace Sabana Larga – Higuero en mapa político

### 3.2.11.3 Perfil Topográfico:

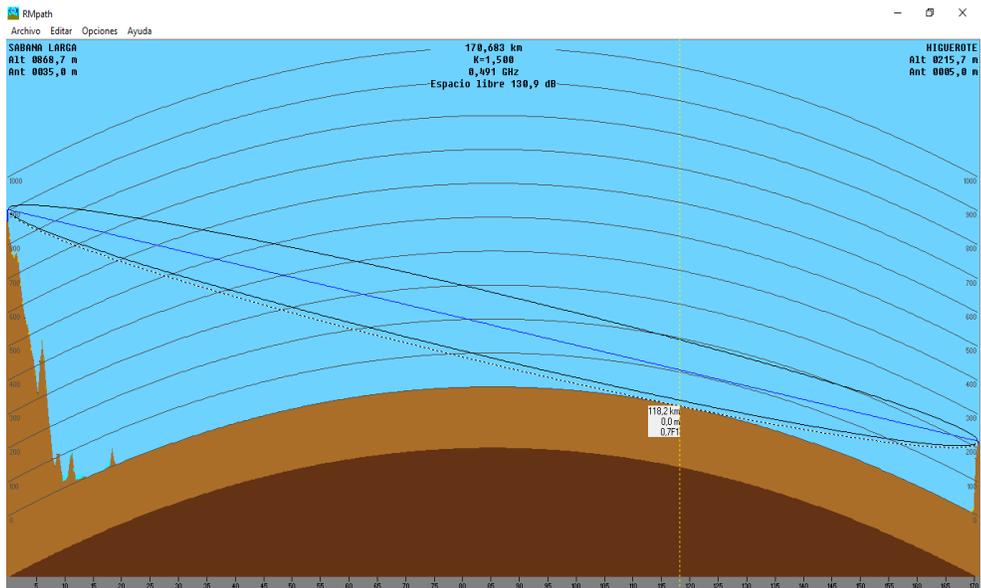


Figura 3.117: Perfil topográfico del radioenlace Sabana Larga – Higuero

### 3.2.11.4 Cobertura Visual:

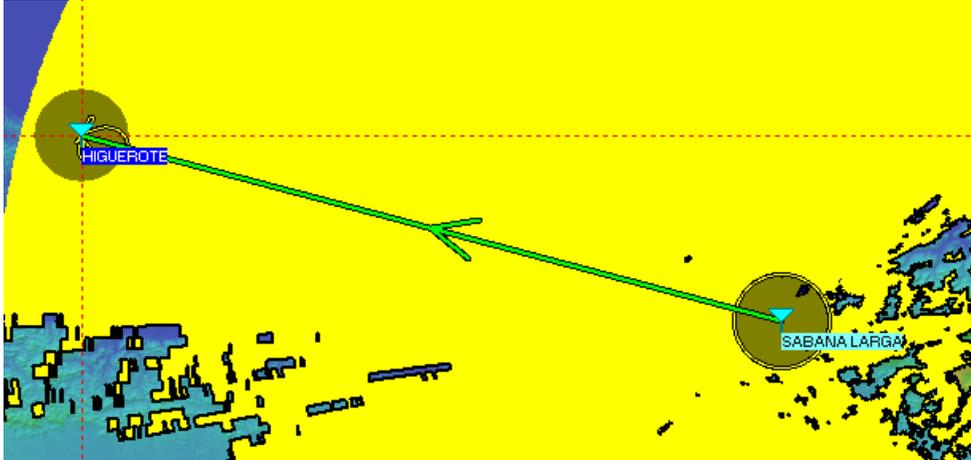


Figura 3.118: Cobertura visual del radioenlace Sabana Larga – Higuero

### 3.2.11.5 Cobertura de Radio Fresnel:

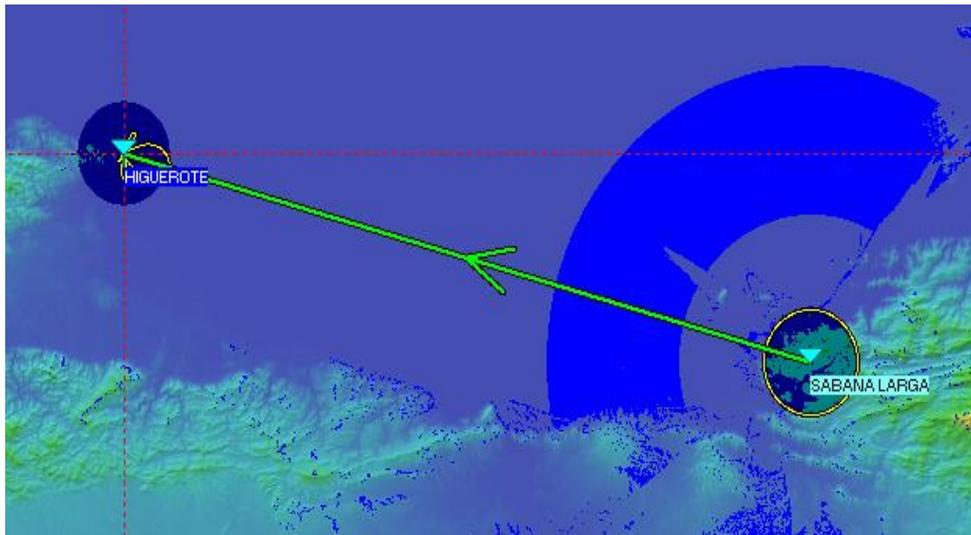


Figura 3.119: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Sabana Larga – Higuero

### 3.2.11.6 Cobertura de Radio Polar:

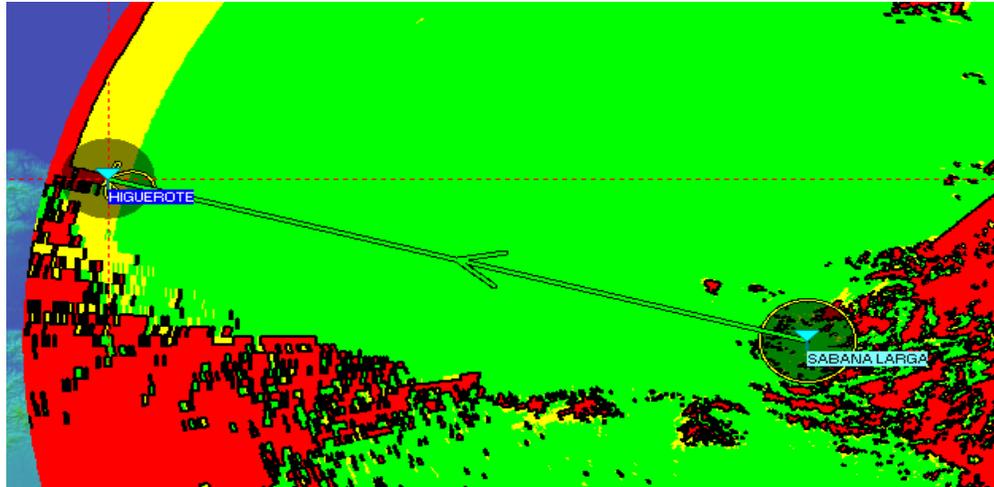


Figura 3.120: Cobertura de radio polar del radioenlace Sabana Larga – Higuero

### 3.2.11.7 Distribución Estadística de la Señal:

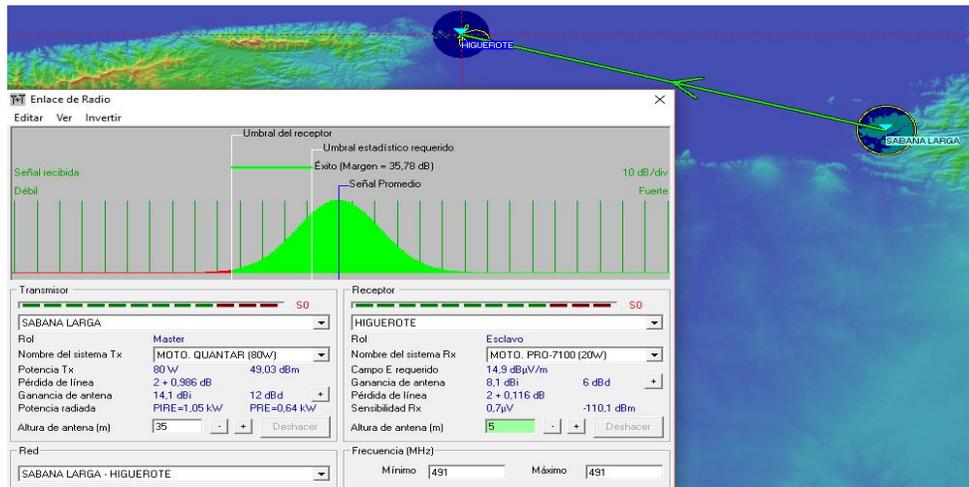


Figura 3.121: Distribución estadística de la señal del radioenlace Sabana Larga – Higuero

### 3.2.11.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

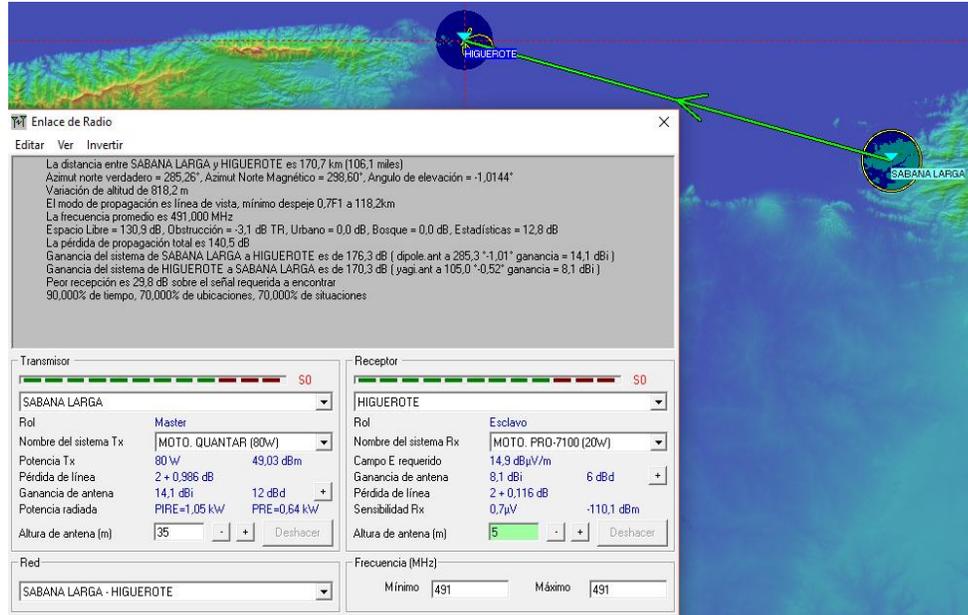


Figura 3.122: Detalles de cálculo del radioenlace Sabana Larga – Higuero

### 3.5.12 Radioenlace SABANA LARGA – NUEVA ESPARTA

#### 3.5.12.1 Descripción de la estación de Transmisión Nueva Esparta

Tabla 3.19: Estación de Transmisión Nueva Esparta

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Nueva Esparta	Edo. Nueva Esparta	131	10°59'12'' N	63°51'18'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA	MARCA	MODELO		

30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.12.2 Enlace de Radio:

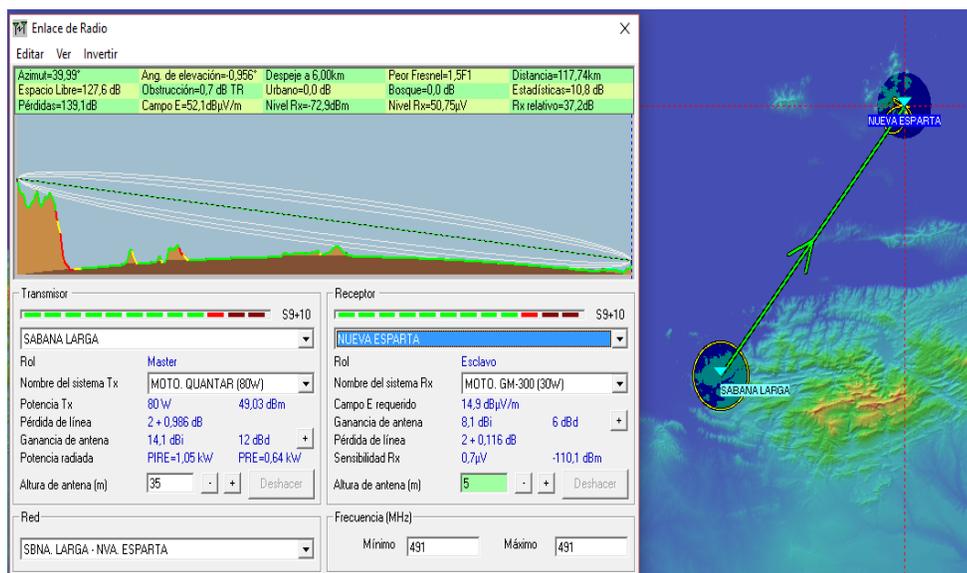


Figura 3.123: Radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta en mapa topográfico

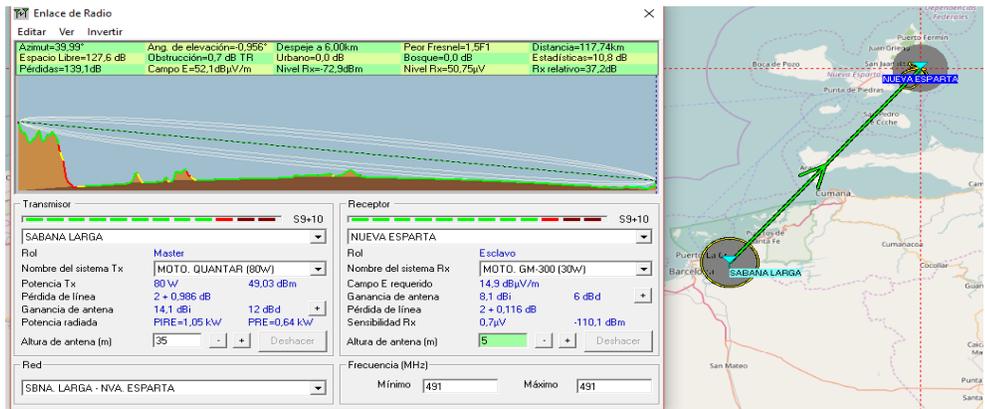


Figura 3.124: Radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta en mapa político

### 3.5.12.3 Perfil Topográfico:

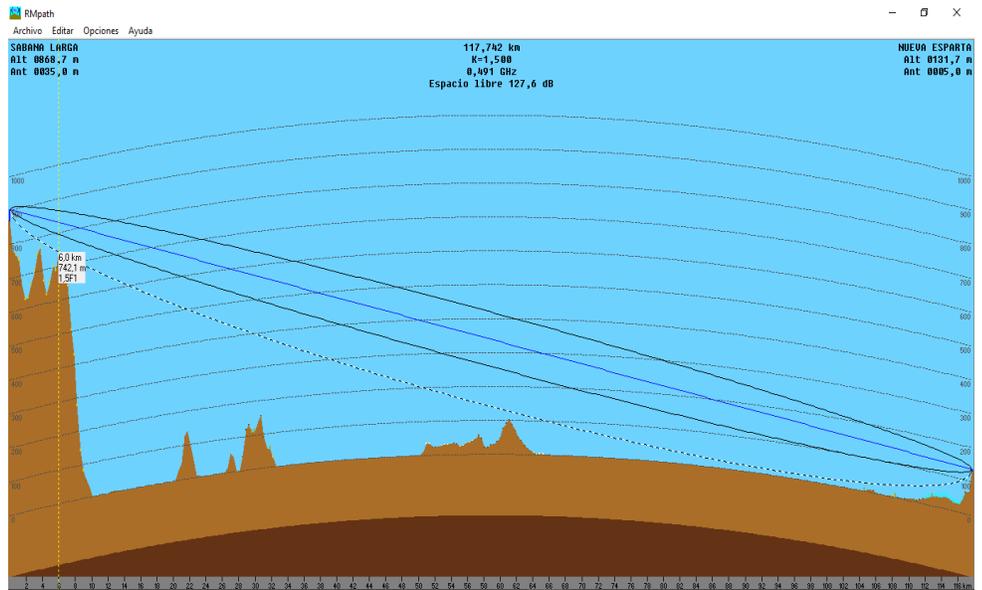


Figura 3.125: Perfil topográfico del radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta

3.5.12.4 Cobertura Visual:

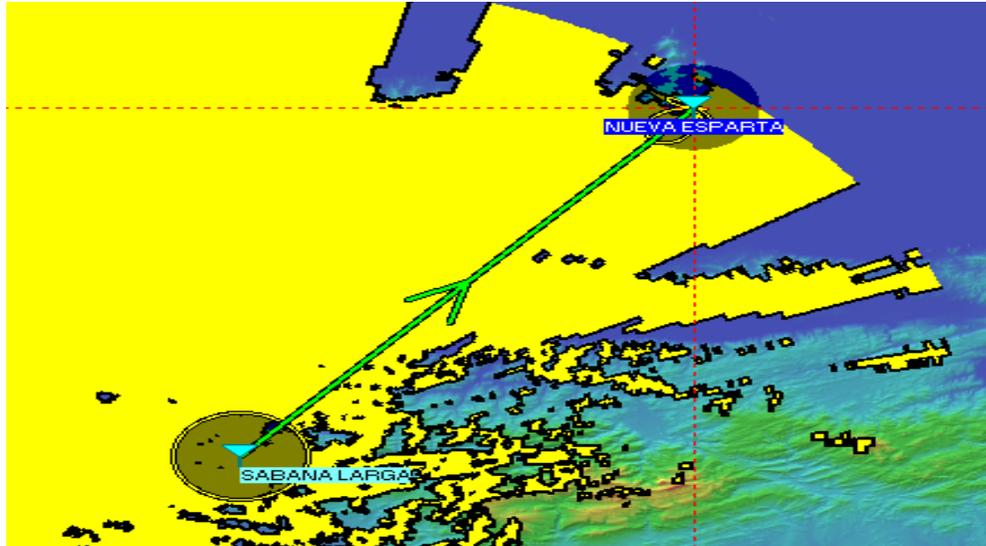


Figura 3.126: Cobertura visual del radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta

3.5.12.5 Cobertura de Radio Fresnel:

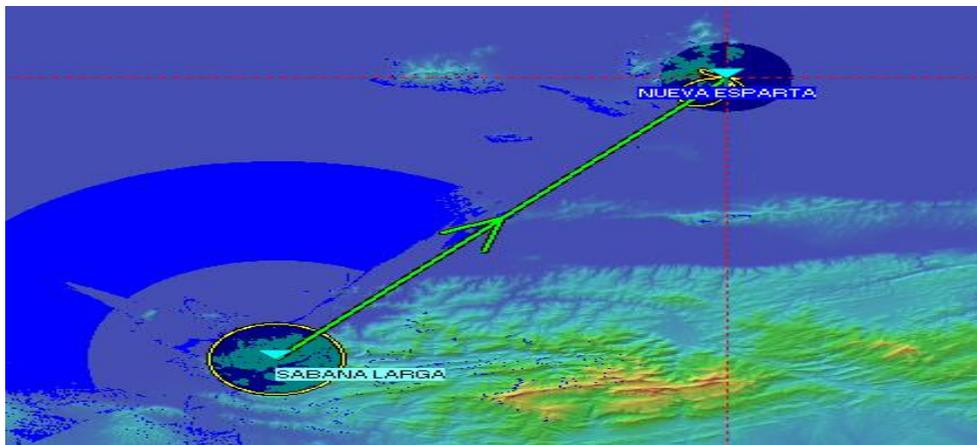


Figura 3.127: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta

### 3.5.12.6 Cobertura de Radio Polar:

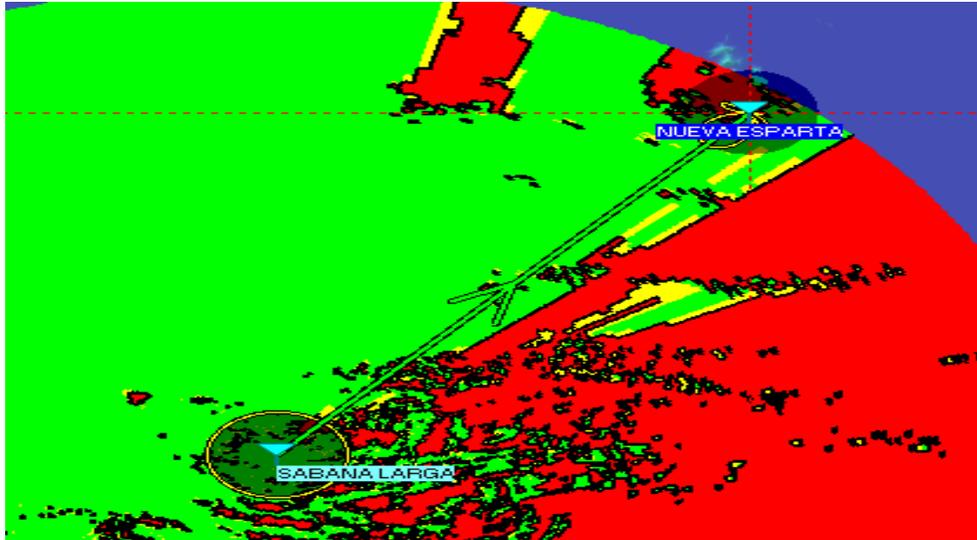


Figura 3.128: Cobertura de radio polar del radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta

### 3.5.12.7 Distribución Estadística de la Señal:

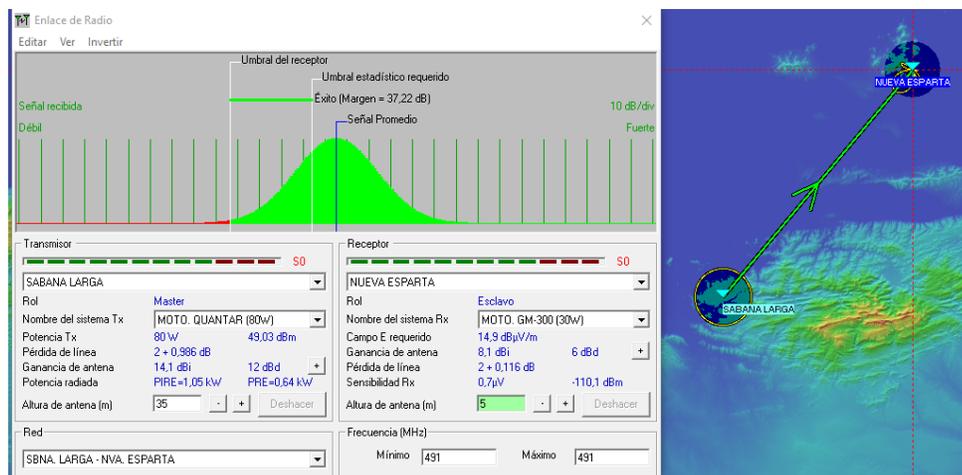


Figura 3.129: Distribución estadística de la señal del radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta

### 3.5.12.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

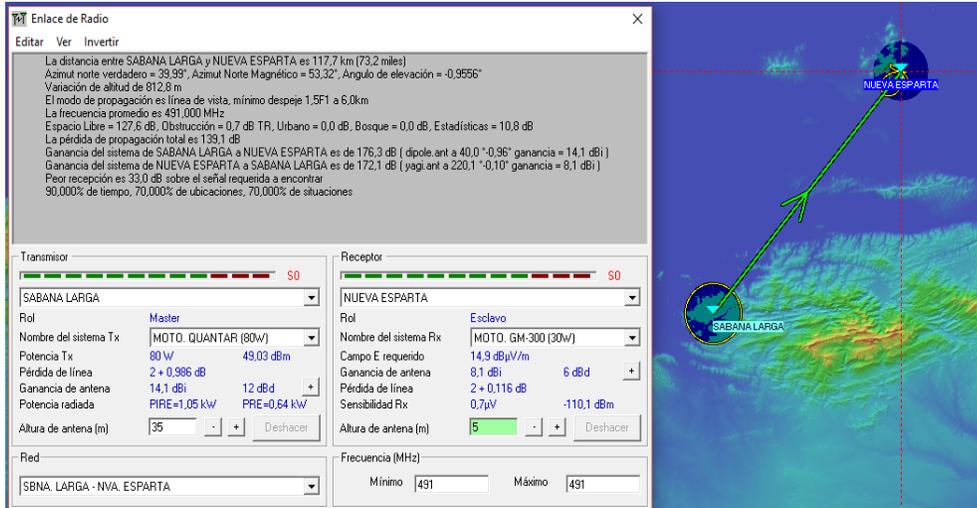


Figura 3.130: Detalles de cálculo del radioenlace Sabana Larga – Nueva Esparta

### 3.5.13 Radioenlace PUERTO ORDAZ – CIUDAD BOLÍVAR

#### 3.5.13.1 Descripción de la estación de Transmisión CIUDAD BOLÍVAR

Tabla 3.20: Estación de Transmisión Ciudad Bolívar

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Ciudad Bolívar	Edo. Bolívar	48	8°7'50'' N	63°32'37'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
35W (45,4dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	

GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd ( 8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,11		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.13.2 Enlace de Radio:

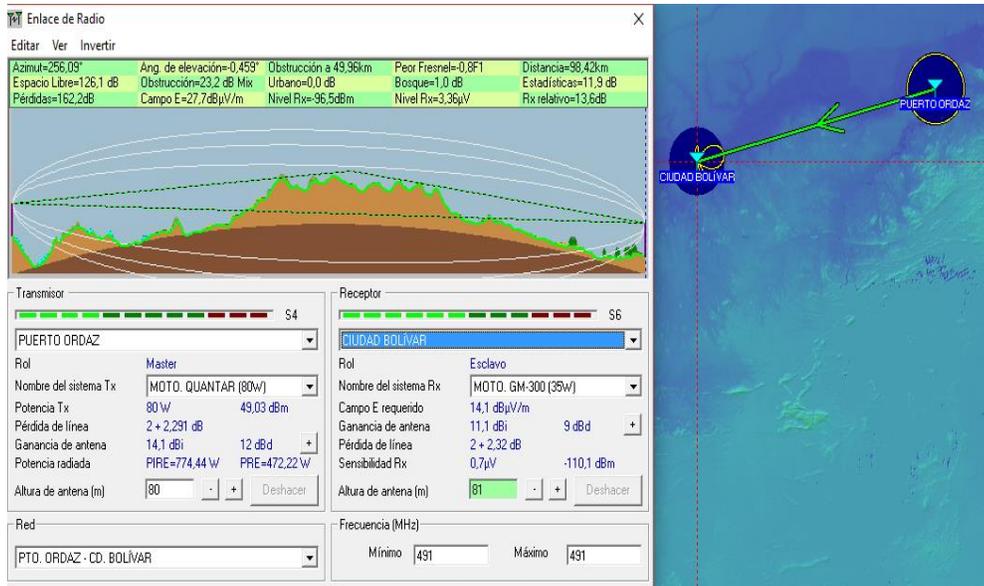


Figura 3.131: Radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar en mapa topográfico

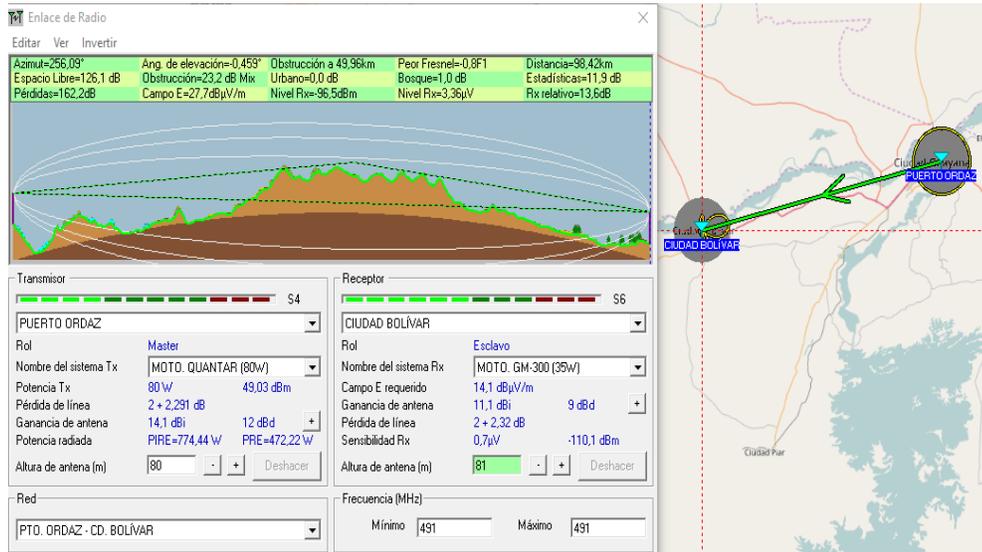


Figura 3.132: Radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar en mapa político

### 3.5.13.3 Perfil Topográfico:

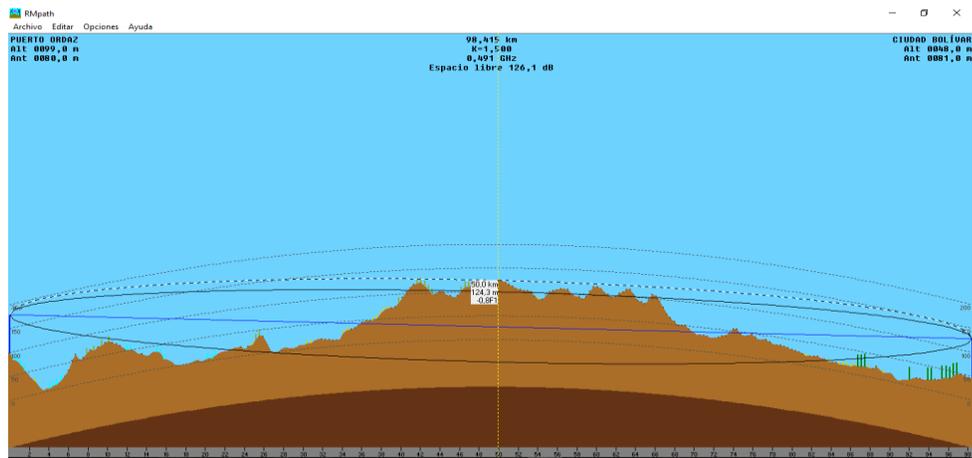


Figura 3.133: Perfil topográfico del radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar

#### 3.5.13.4 Cobertura Visual:

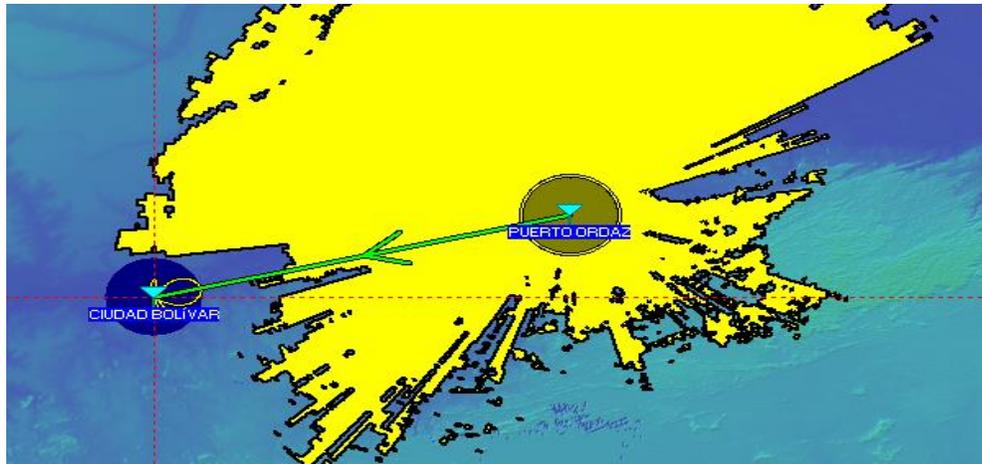


Figura 3.134: Cobertura visual del radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar

#### 3.5.13.5 Cobertura de Radio Fresnel:

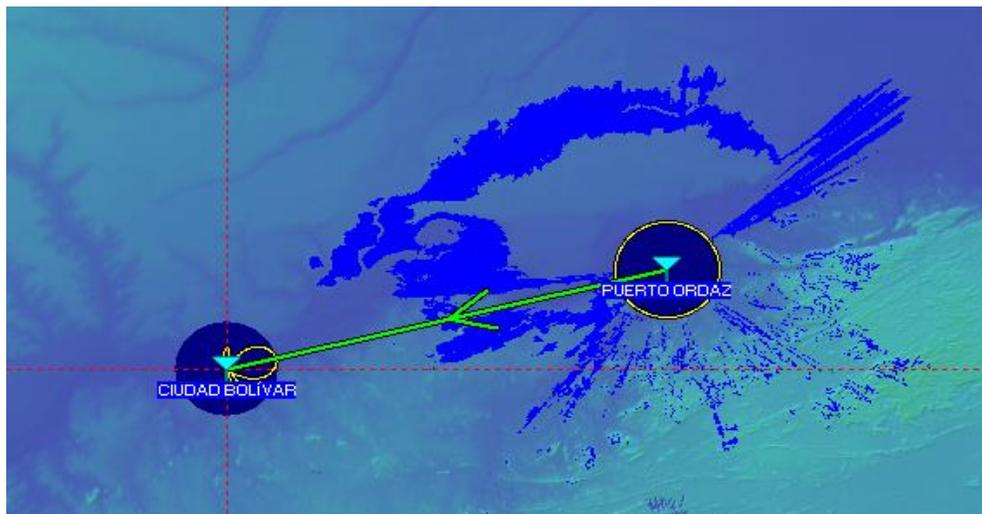


Figura 3.135: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar

### 3.5.13.6 Cobertura de Radio Polar:

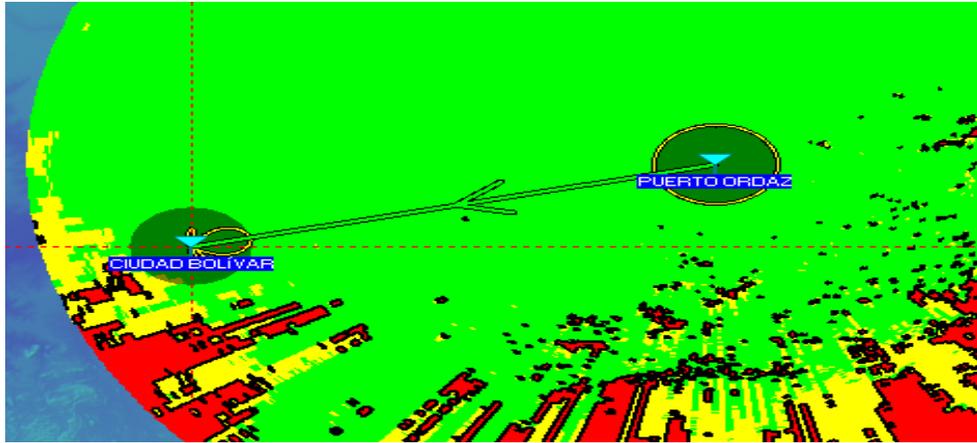


Figura 3.136: Cobertura de radio polar del radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar

### 3.5.13.7 Distribución Estadística de la Señal:

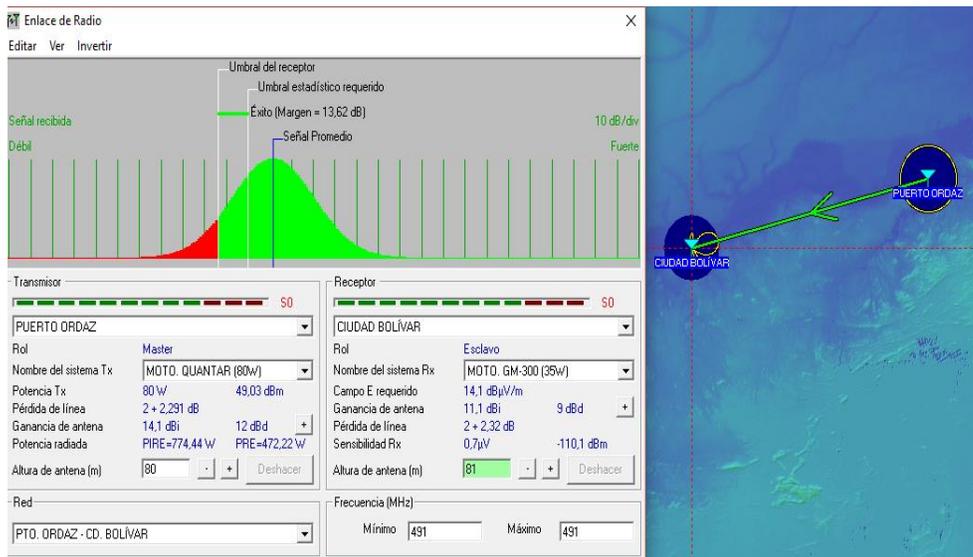


Figura 3.137: Distribución estadística de la señal del radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar

### 3.5.13.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

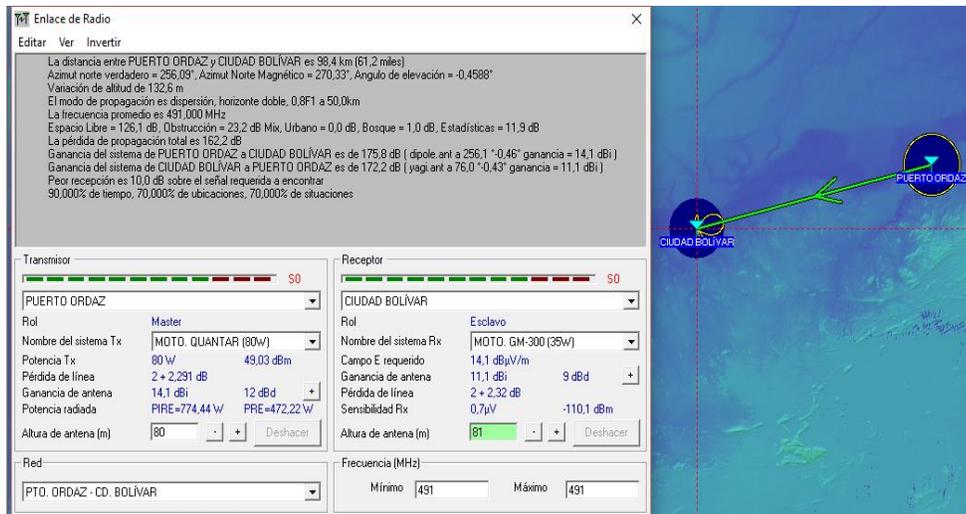


Figura 3.138: Detalles de cálculo del radioenlace Puerto Ordaz – Ciudad Bolívar

### 3.5.14 Radioenlace LA CORONA – EL TIGRE

#### 3.5.14.1 Descripción de la estación de Transmisión EL TIGRE

Tabla 3.21: Estación de Transmisión El Tigre

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
El Tigre	Edo. Anzoategui	338	8°54'56'' N	64°23'26'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
20W (43dBm)		Motorola	PRO-7100	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	

GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,22	-120,2		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,22 \mu V = -120,2 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.14.2 Enlace de Radio:

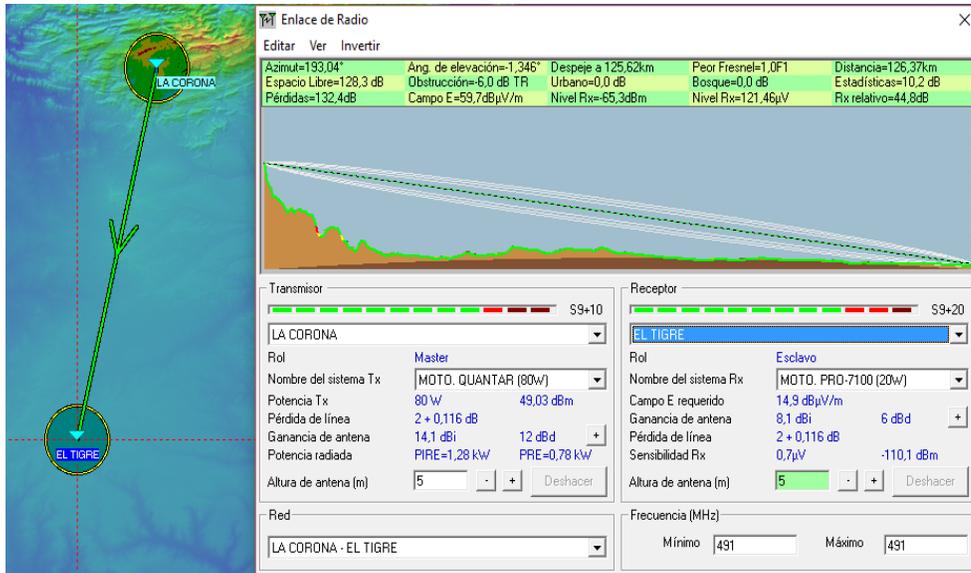


Figura 3.139: Radioenlace La Corona – El Tigre en mapa topográfico

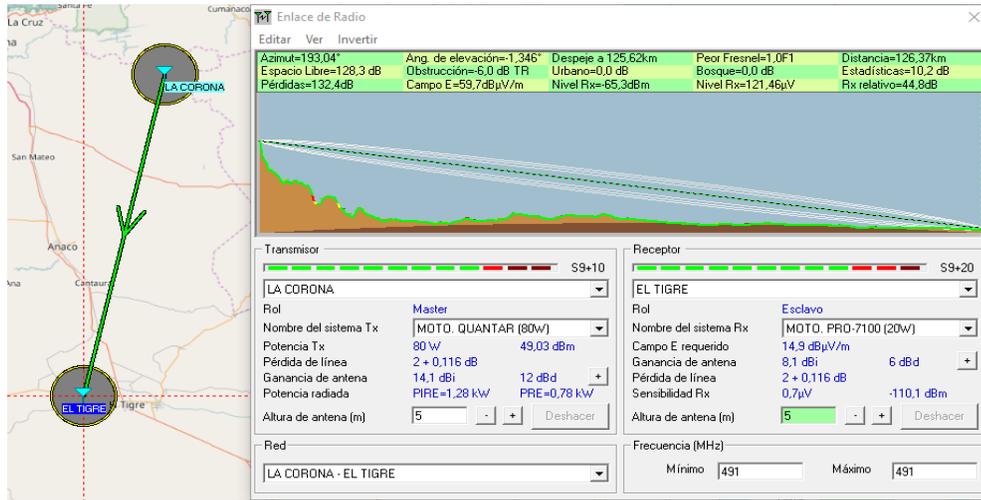


Figura 3.140: Radioenlace La Corona – El Tigre en mapa político

### 3.5.14.3 Perfil Topográfico:

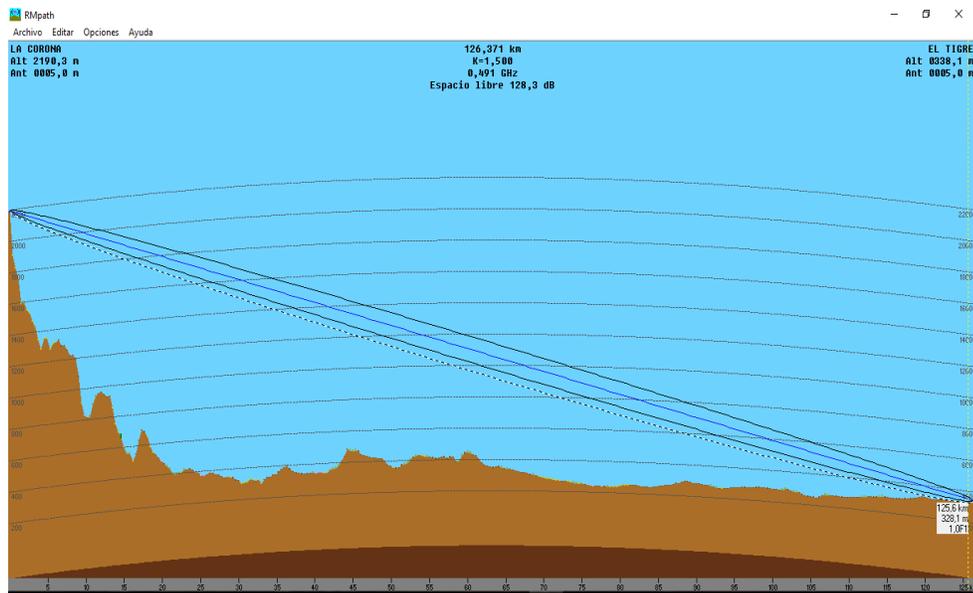


Figura 3.141: Perfil topográfico del radioenlace La Corona – El Tigre

#### 3.5.14.4 Cobertura Visual:

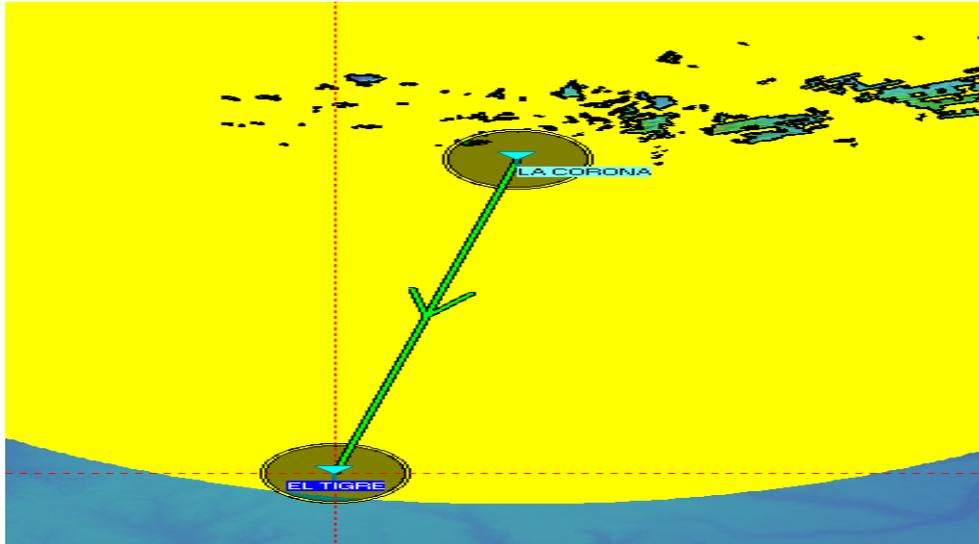


Figura 3.142: Cobertura visual del radioenlace La Corona – El Tigre

#### 3.5.14.5 Cobertura de Radio Fresnel:

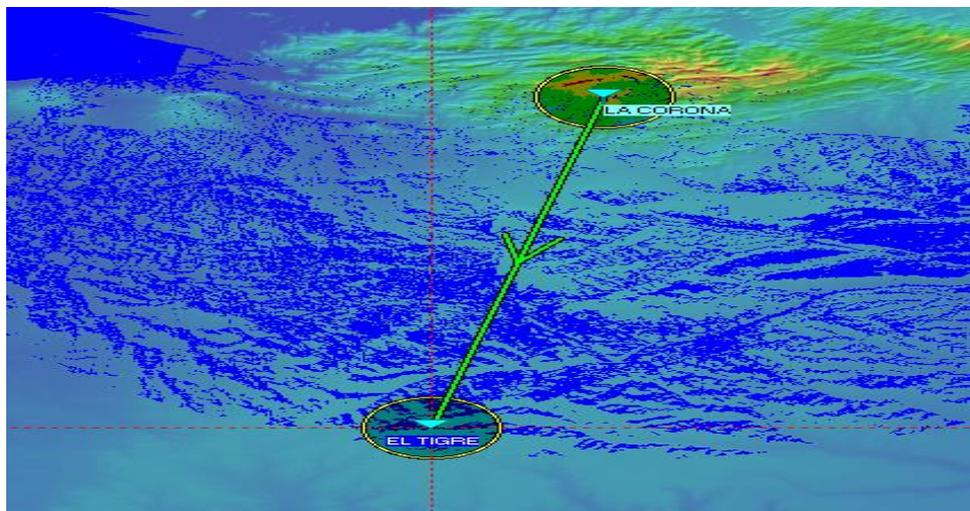


Figura 3.143: Cobertura de radio fresnel del radioenlace La Corona – El Tigre

### 3.5.14.6 Cobertura de Radio Polar:

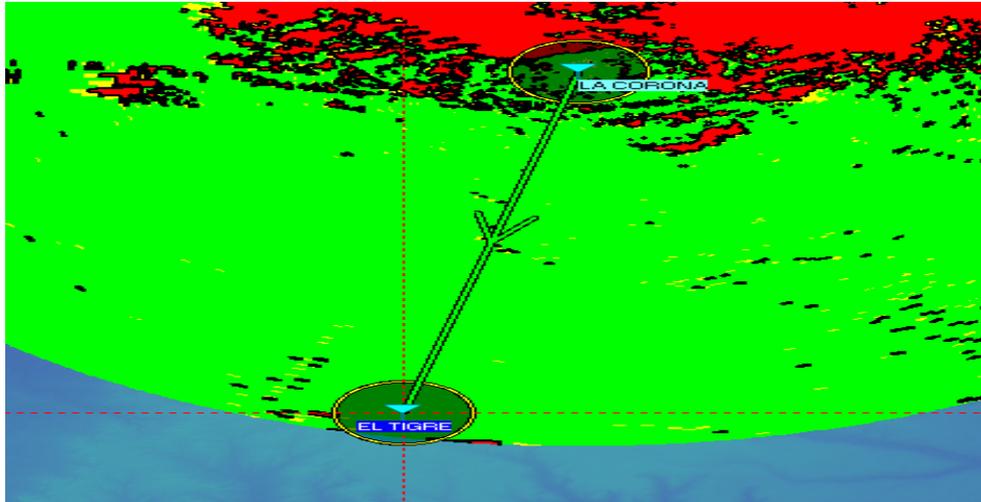


Figura 3.144: Cobertura de radio polar del radioenlace La Corona – El Tigre

### 3.5.14.7 Distribución Estadística de la Señal:

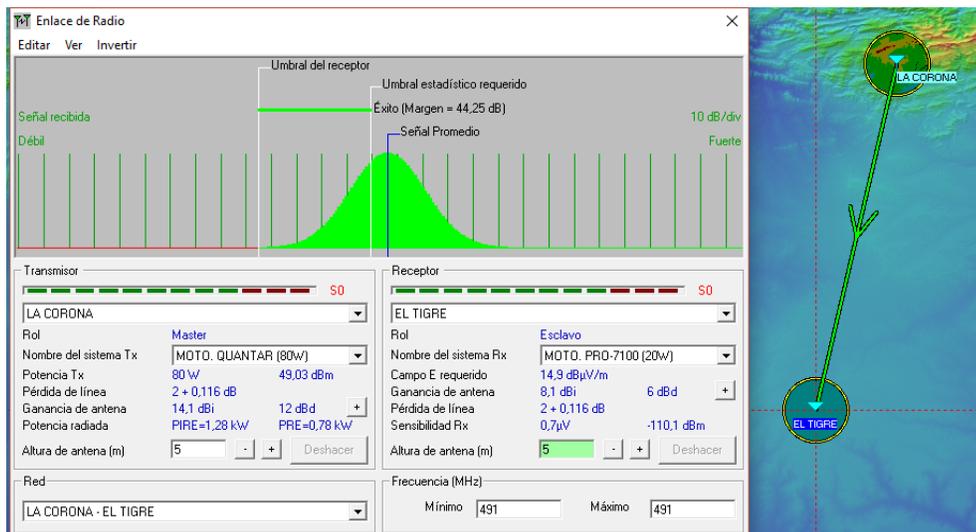


Figura 3.145: Distribución estadística de la señal del radioenlace La Corona – El Tigre

### 3.5.14.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

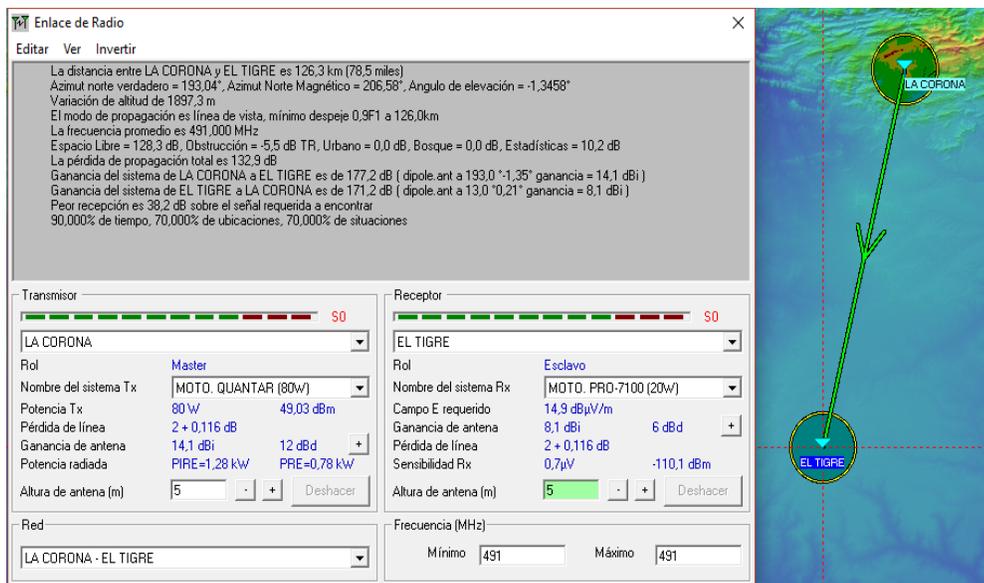


Figura 3.146: Detalles de cálculo del radioenlace La Corona – El Tigre

### 3.5.15 Radioenlace LA CORONA – MATURIN

#### 3.5.15.1 Descripción de la estación de Transmisión MATURIN

Tabla 3.22: Estación de Transmisión Maturín

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Maturín	Edo Monagas	76	9°44'17" N	63°11'53" O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
<b>POTENCIA</b>		<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	

ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.15.2 Enlace de Radio:

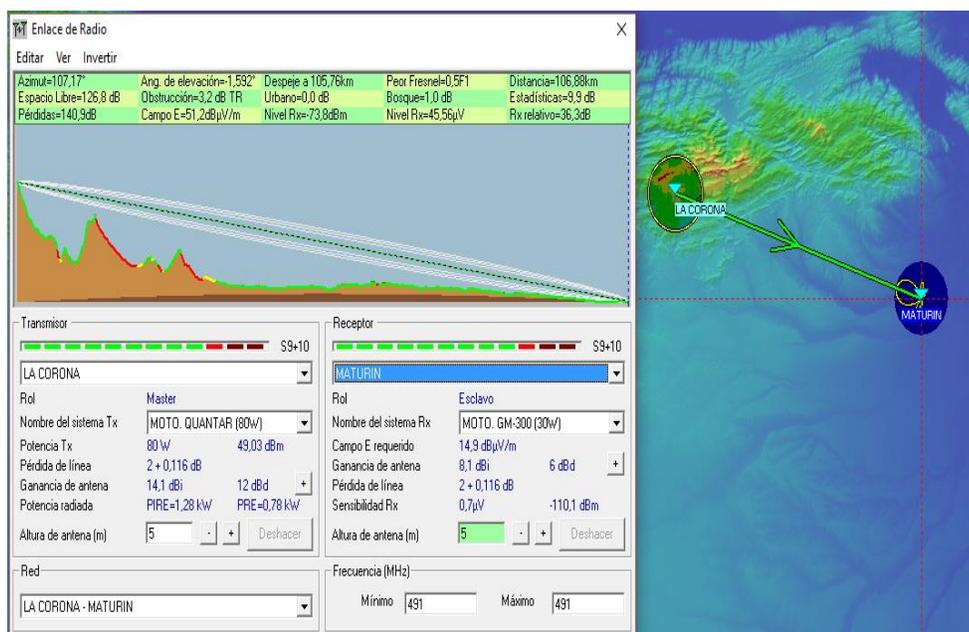


Figura 3.147: Radioenlace La Corona – Maturín en mapa topográfico

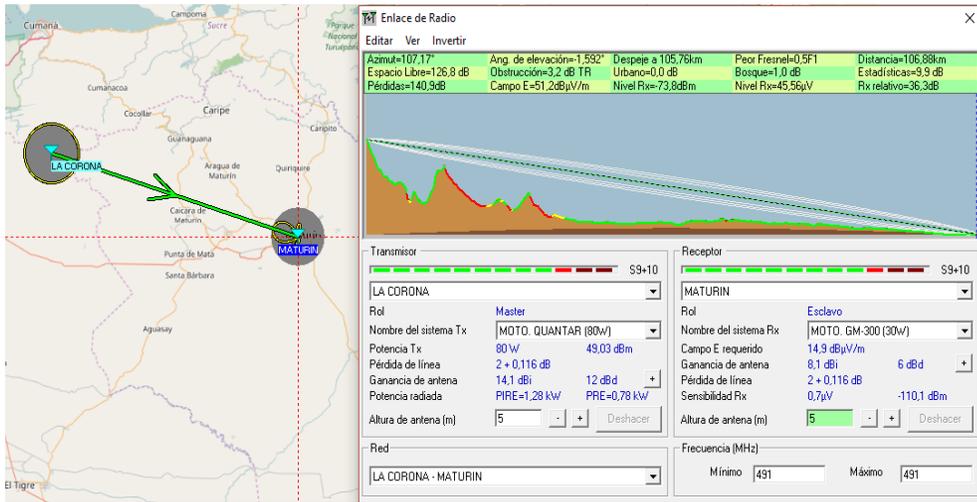


Figura 3.148: Radioenlace La Corona – Maturín en mapa político

### 3.5.15.3 Perfil Topográfico:

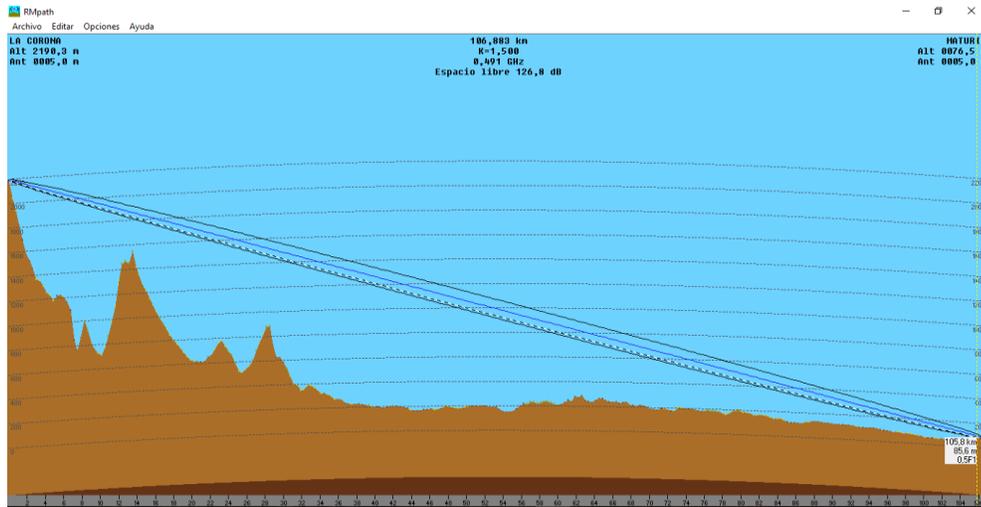


Figura 3.149: Perfil topográfico del radioenlace La Corona – Maturín

#### 3.5.15.4 Cobertura Visual:

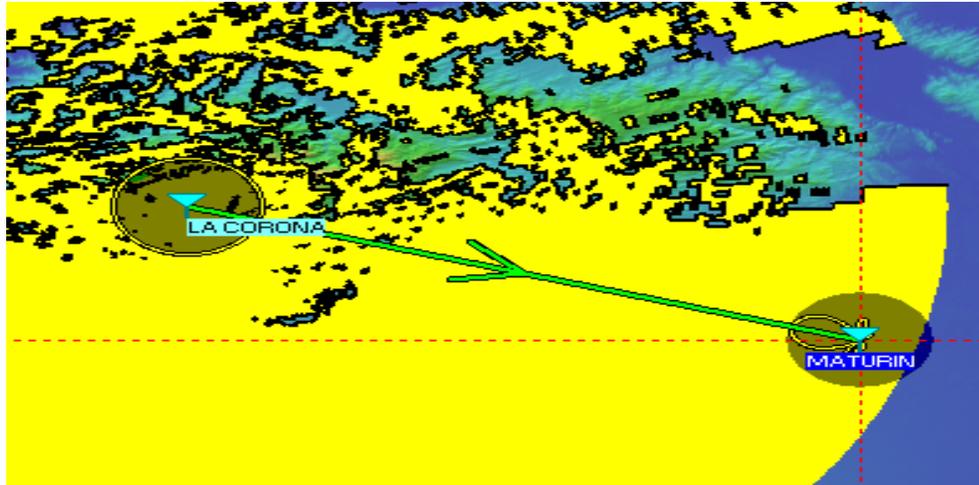


Figura 3.150: Cobertura visual del radioenlace La Corona – Maturín

#### 3.5.15.5 Cobertura de Radio Fresnel:

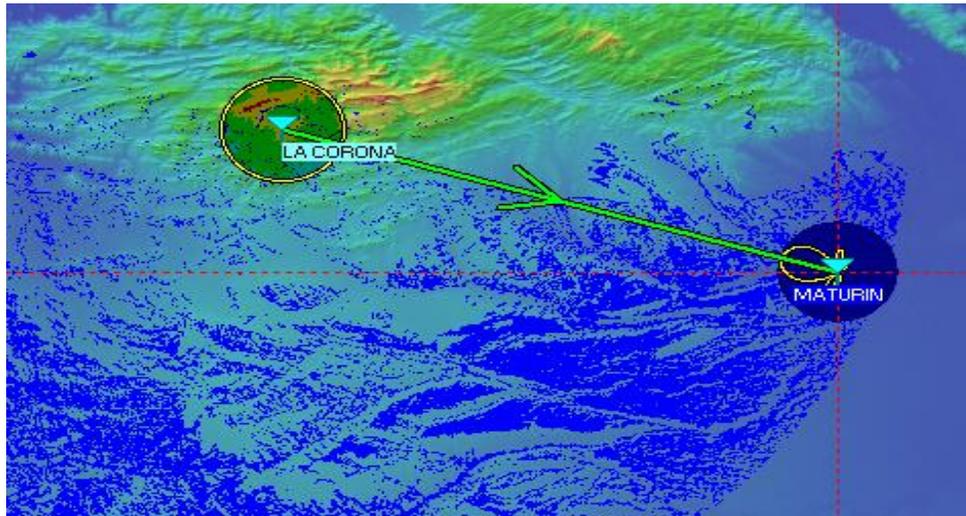


Figura 3.151: Cobertura de radio fresnel del radioenlace La Corona – Maturín

### 3.5.15.6 Cobertura de Radio Polar:

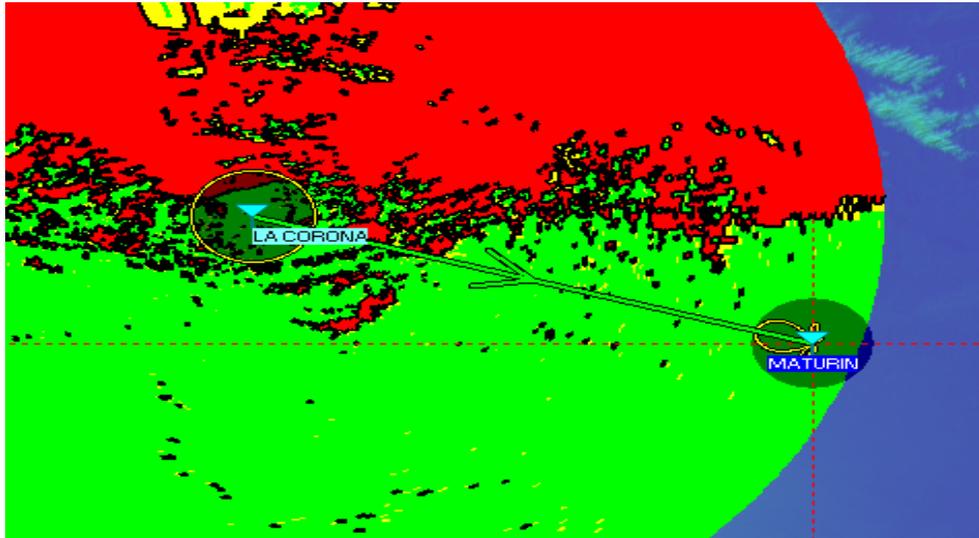


Figura 3.152: Cobertura de radio polar del radioenlace La Corona – Maturín

### 3.5.15.7 Distribución Estadística de la Señal:

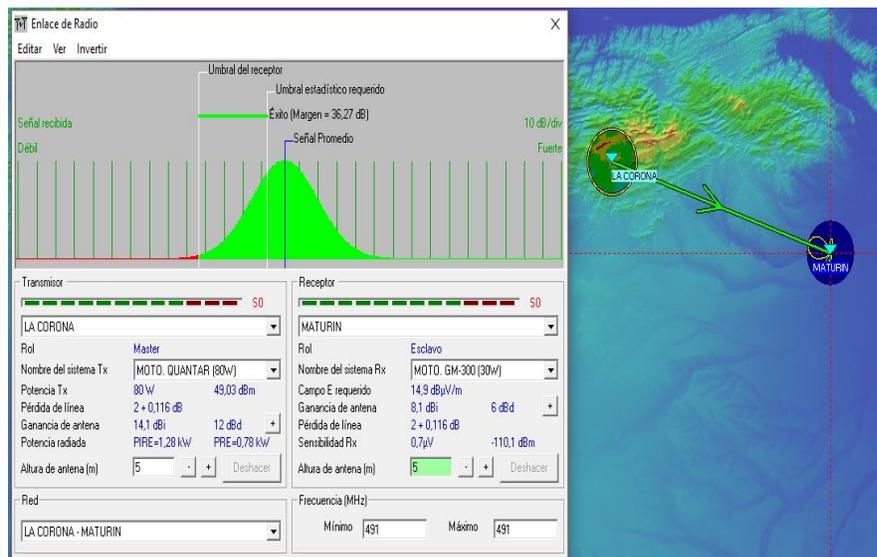


Figura 3.153: Distribución estadística de la señal del radioenlace La Corona – Maturín

### 3.5.15.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

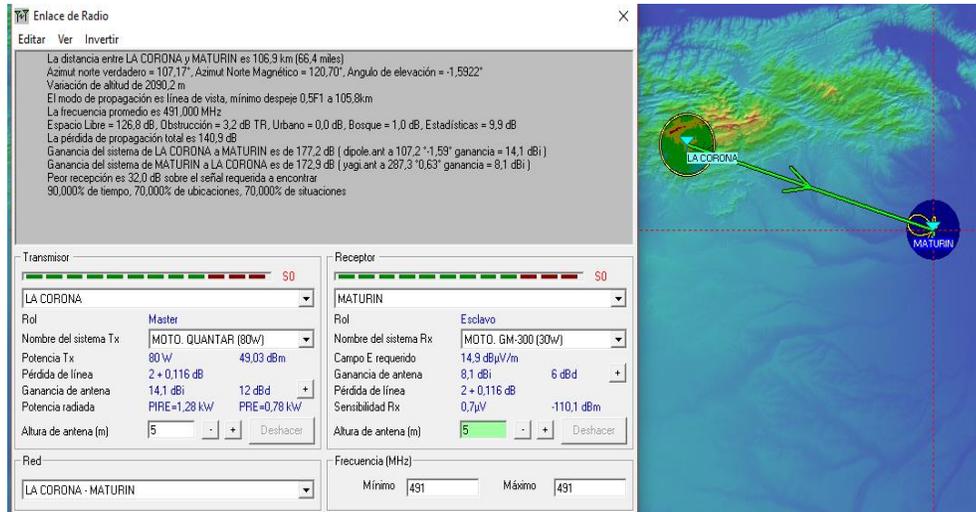


Figura 3.154: Detalles de cálculo del radioenlace La Corona – Maturín

### 3.5.16 Radioenlace LA CORONA – TUCUPITA

#### 3.5.16.1 Descripción de la estación de Transmisión TUCUPITA

Tabla 3.23: Estación de Transmisión Tucupita

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Tucupita	Edo. Delta Amacuro	10	9°4'30'' N	62°4'40'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
35W (45,4dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	

GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	- 116,1		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.16.2 Enlace de Radio

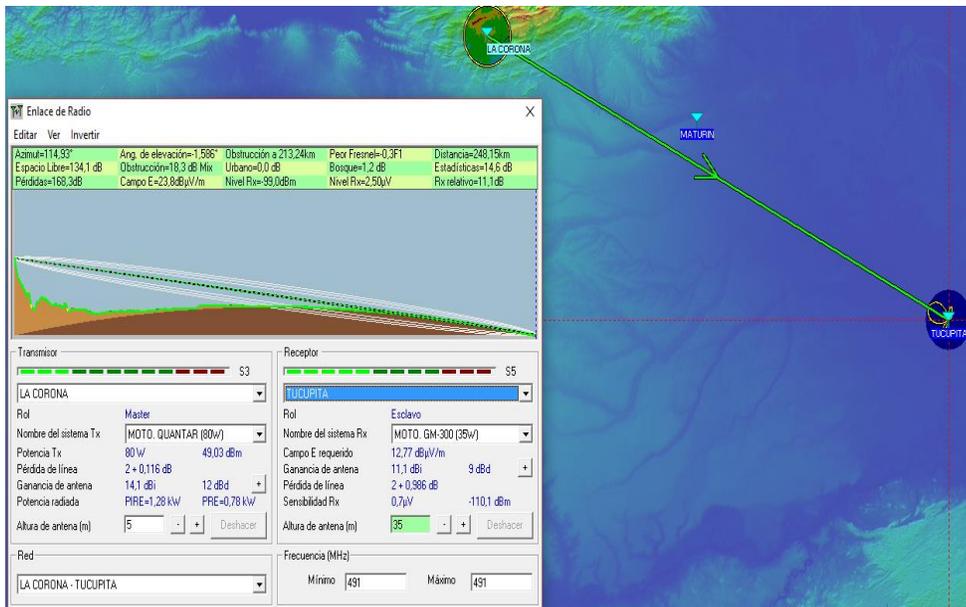


Figura 3.155: Radioenlace La Corona – Tucupita en mapa topográfico

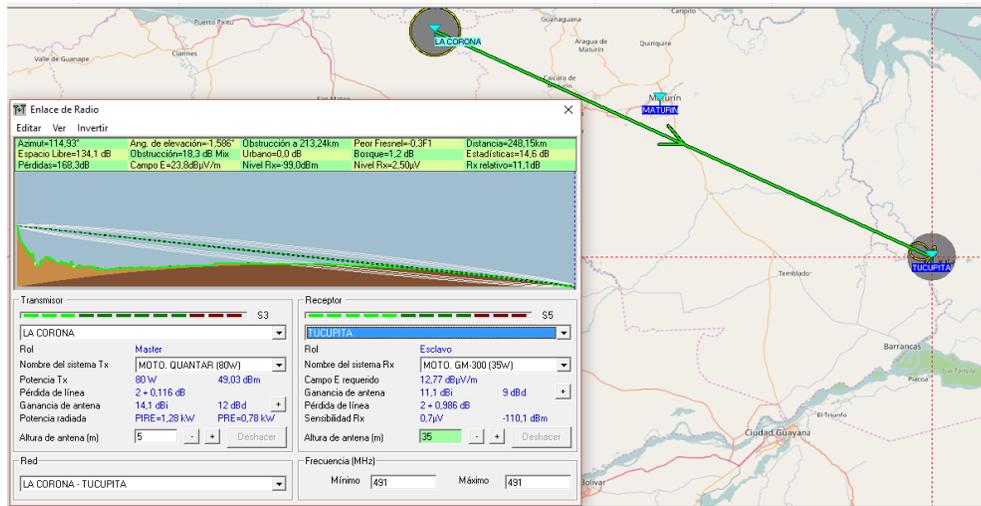


Figura 3.156: Radioenlace La Corona – Tucupita en mapa político

### 3.5.16.3 Perfil Topográfico:

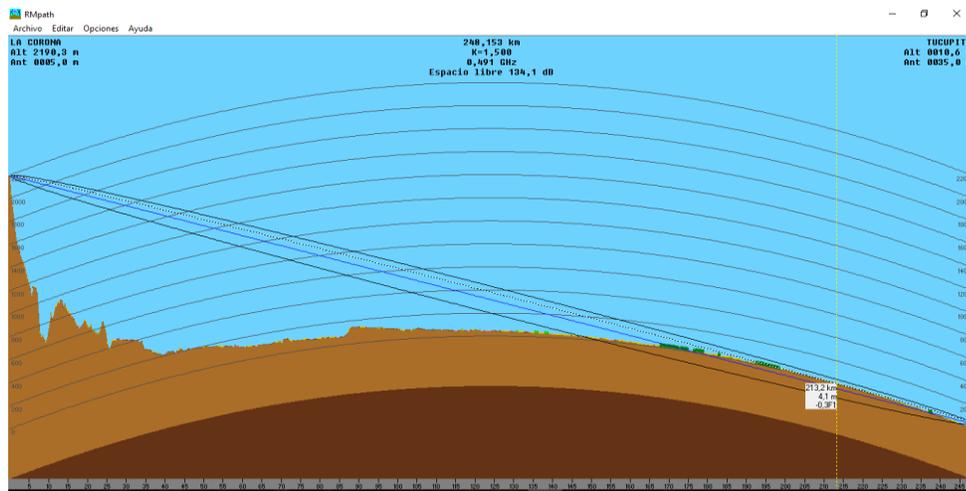


Figura 3.157: Perfil topográfico del radioenlace La Corona – Tucupita

### 3.5.16.4 Cobertura Visual:



Figura 3.158: Cobertura visual del radioenlace La Corona – Tucupita

### 3.5.16.5 Cobertura de Radio Fresnel:

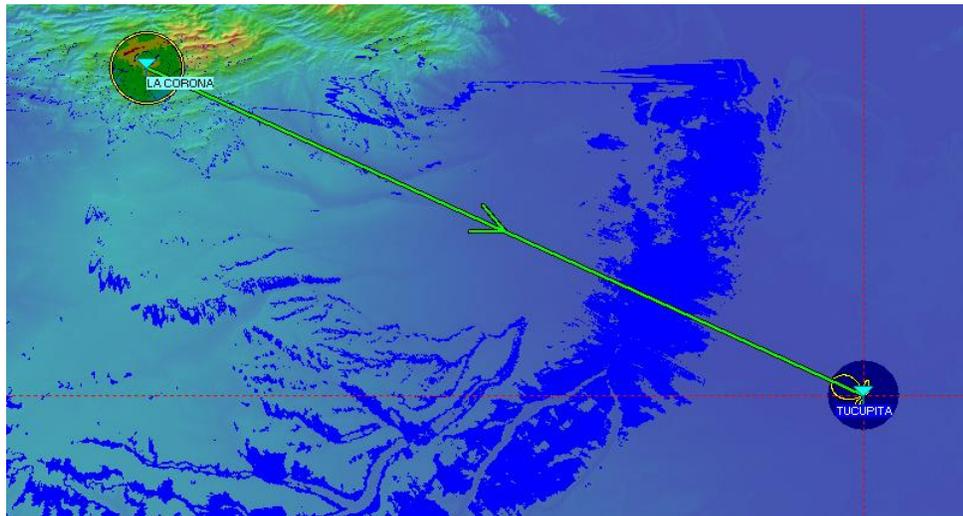


Figura 3.159: Cobertura de radio fresnel del radioenlace La Corona – Tucupita

### 3.5.16.6 Cobertura de Radio Polar:

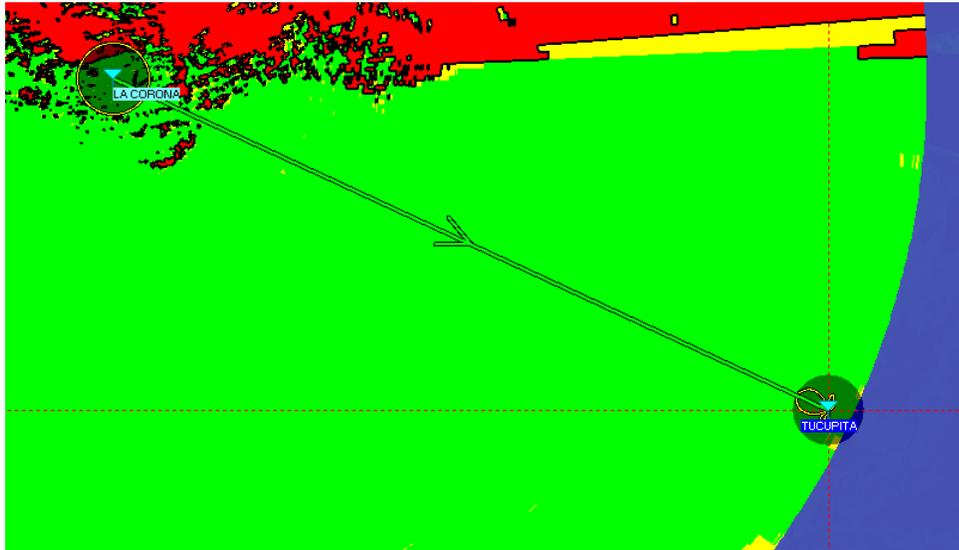


Figura 3.160: Cobertura de radio polar del radioenlace La Corona – Tucupita

### 3.5.16.7 Distribución Estadística de la Señal:

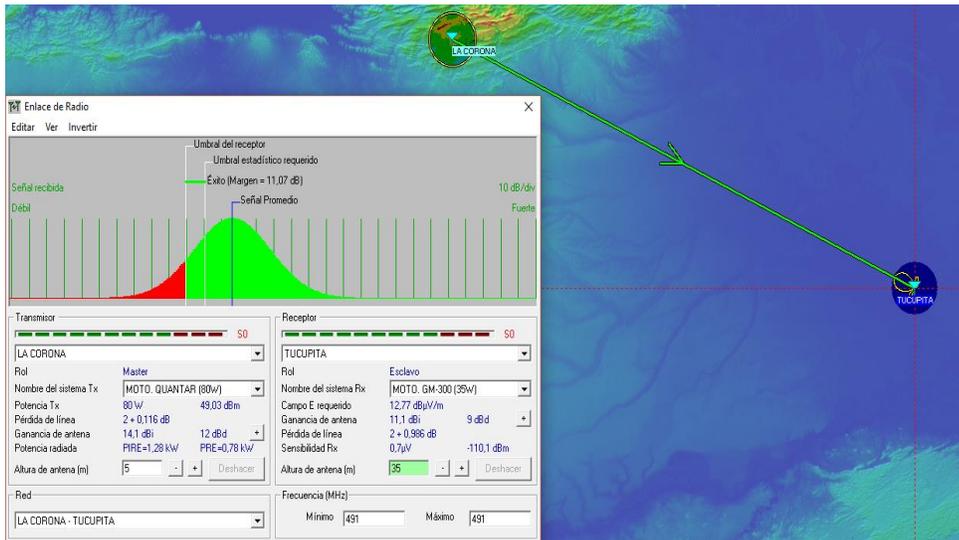


Figura 3.161: Distribución estadística de la señal del radioenlace La Corona – Tucupita

### 3.5.16.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

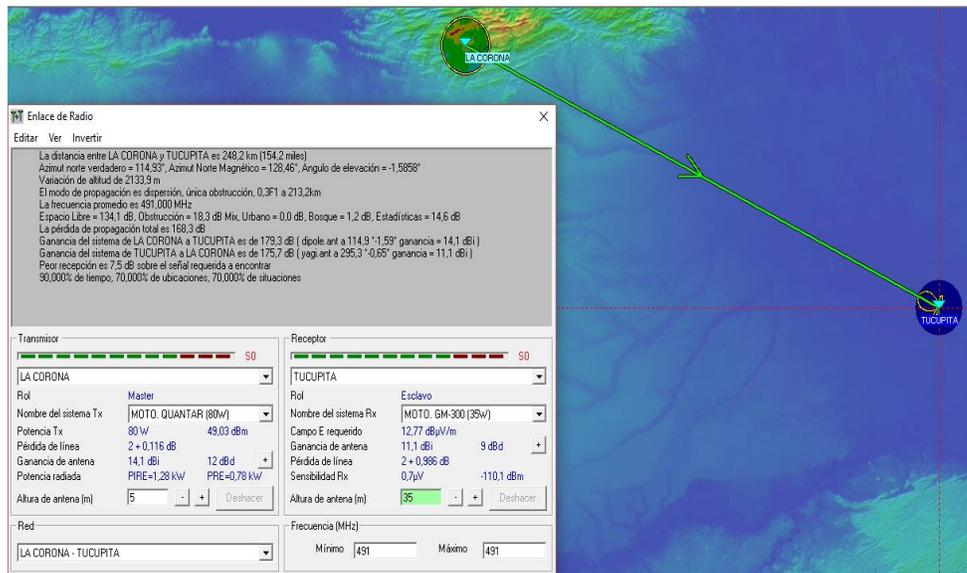


Figura 3.162: Detalles de cálculo del radioenlace La Corona – Tucupita

### 3.5.17 Radioenlace CASTILLITO – PUERTO CABELLO

#### 3.5.17.1 Descripción de la estación de Transmisión Puerto Cabello

Tabla 3.24: Estación de Transmisión Puerto Cabello

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Puerto Cabello	Edo Carabobo	10	10°29'18,5'' N	67°59'34,4'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
20W (43dBm)		Motorola	GM-300	

ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,22	-120,2		

### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,22 \mu V = -120,2 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.17.2 Enlace de Radio:

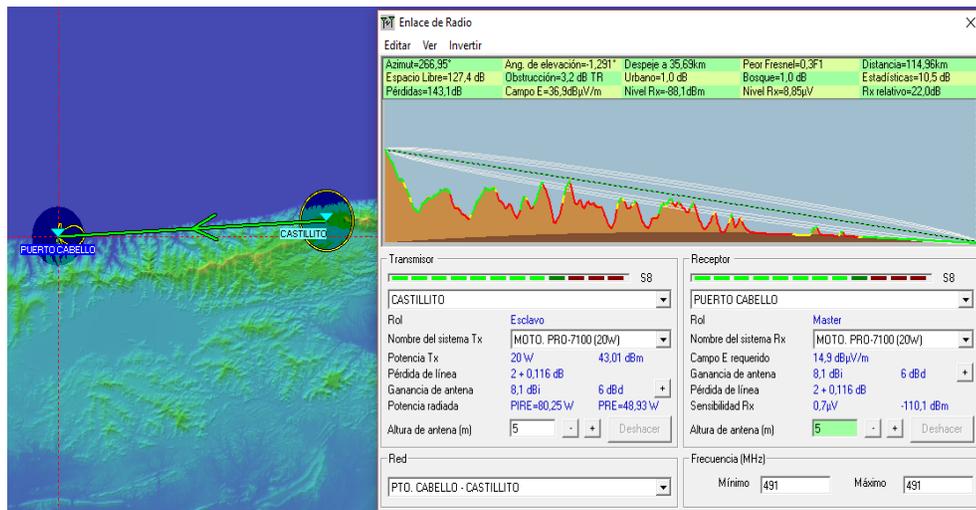


Figura 3.163: Radioenlace Castillito – Puerto Cabello en mapa topográfico

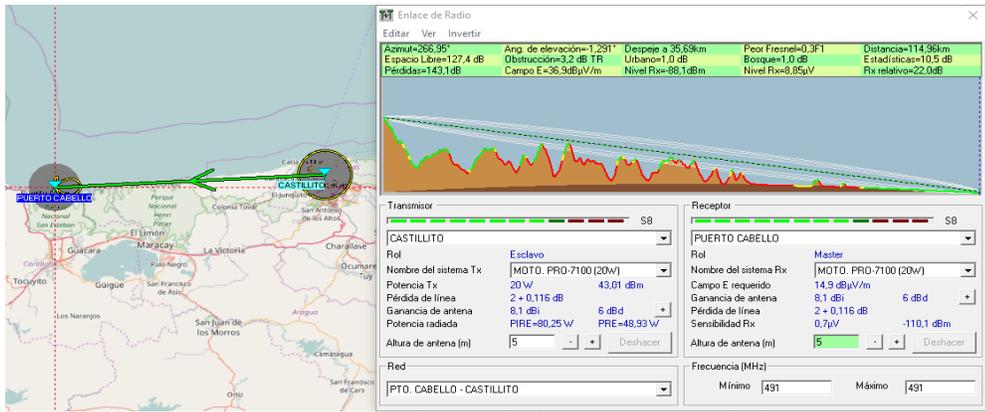


Figura 3.164: Radioenlace Castillito – Puerto Cabello en mapa político

### 3.5.17.3 Perfil Topográfico:

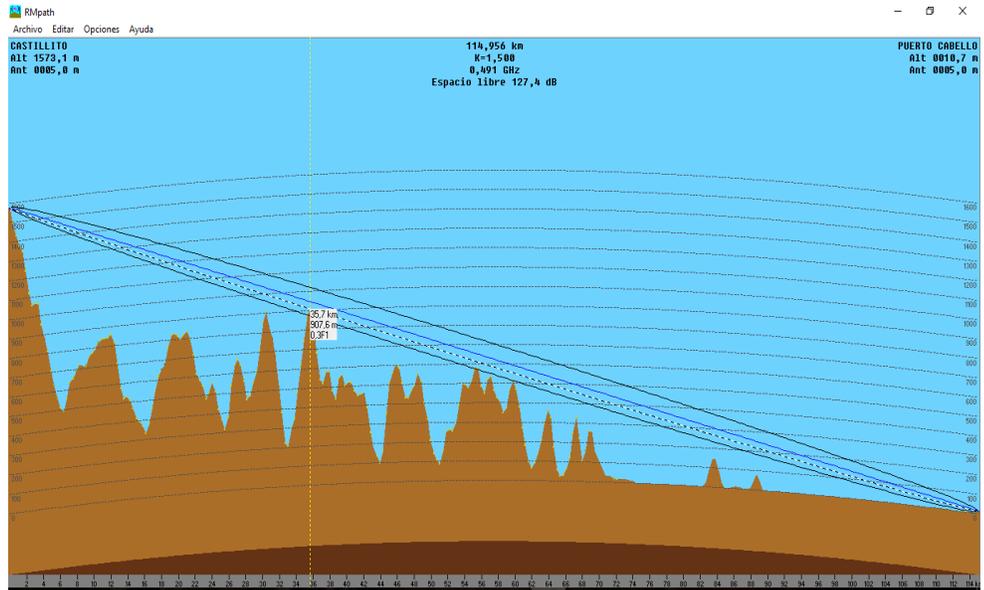


Figura 3.165: Perfil topográfico del radioenlace Castillito – Puerto Cabello

#### 3.5.17.4 Cobertura Visual:

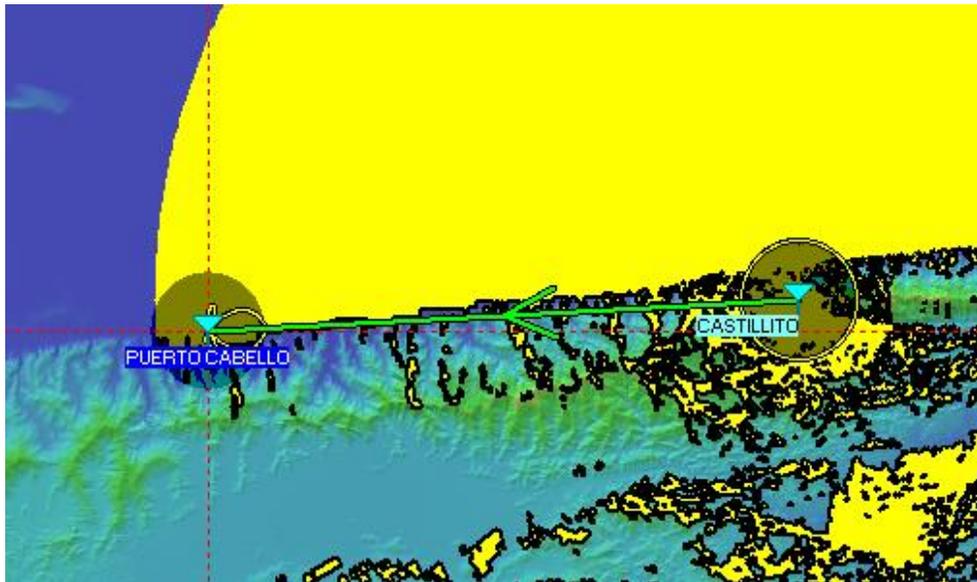


Figura 3.166: Cobertura visual del radioenlace Castillito – Puerto Cabello

#### 3.5.17.5 Cobertura de Radio Fresnel:

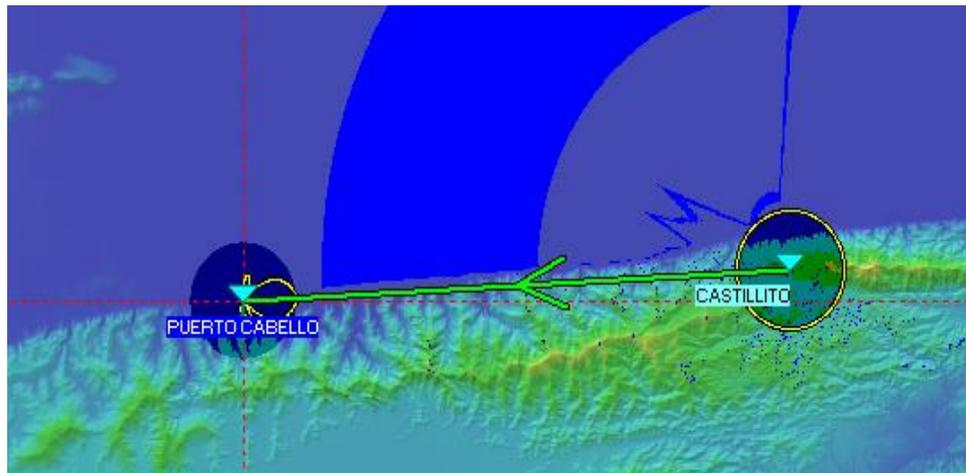


Figura 3.167: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Castillito – Puerto Cabello

### 3.5.17.6 Cobertura de Radio Polar:

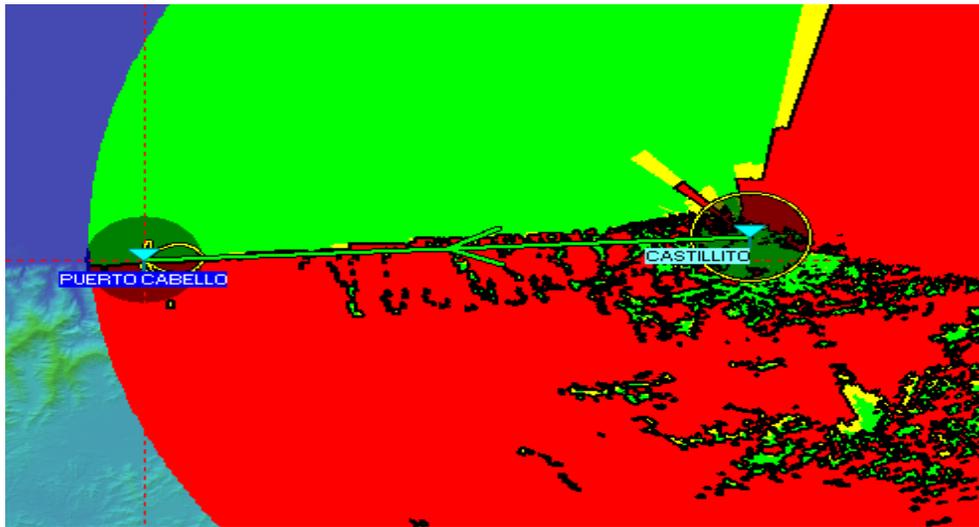


Figura 3.168: Cobertura de radio polar del radioenlace Castillito – Puerto Cabello

### 3.5.17.7 Distribución Estadística de la Señal:

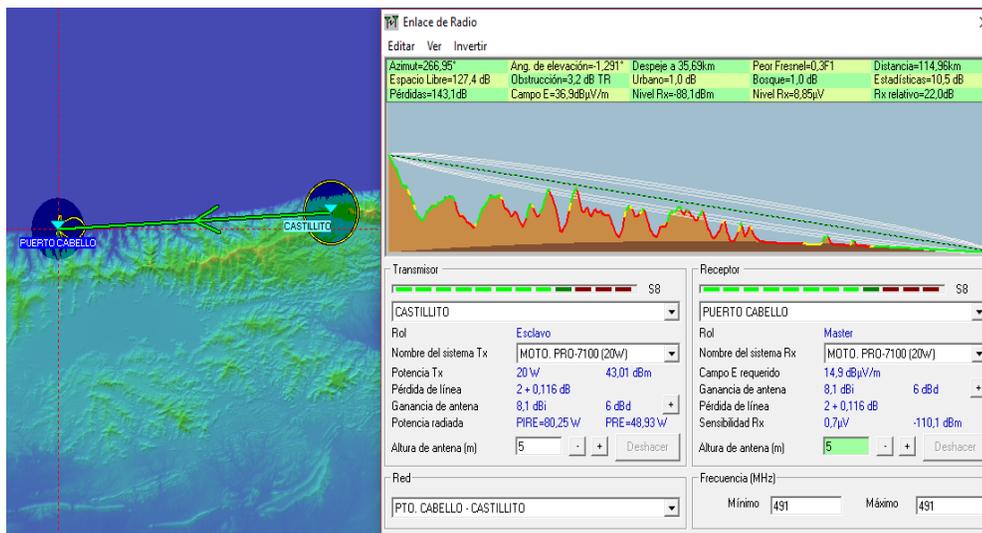


Figura 3.169: Distribución estadística de la señal del radioenlace Castillito – Puerto Cabello

### 3.5.17.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

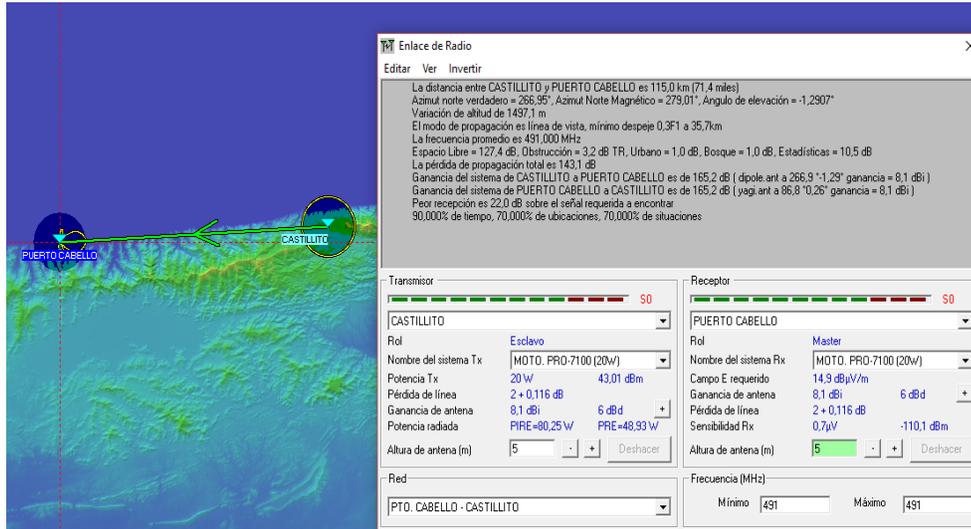


Figura 3.170: Detalles de cálculo del radioenlace Castillito – Puerto Cabello

### 3.5.18 Radioenlace LOS TEQUES – PLATILLON

#### 3.5.18.1 Descripción de la estación de Transmisión PLATILLON

Tabla 3.25: Estación de Transmisión Platillón

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Platillón	Edo. Guarico	19,13	9°52'12,6'' N	67°30'54,4'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
80W (49dBm)		Motorola	Quantar	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	

12dBd (14,15dBi)	HORIZNTAL	Dipolo	LDF5-50
<b>Rx</b>			
<b>SENSIBILIDAD</b>			
$\mu V$	dBm		
0,35	- 116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.18.2 Enlace de Radio:

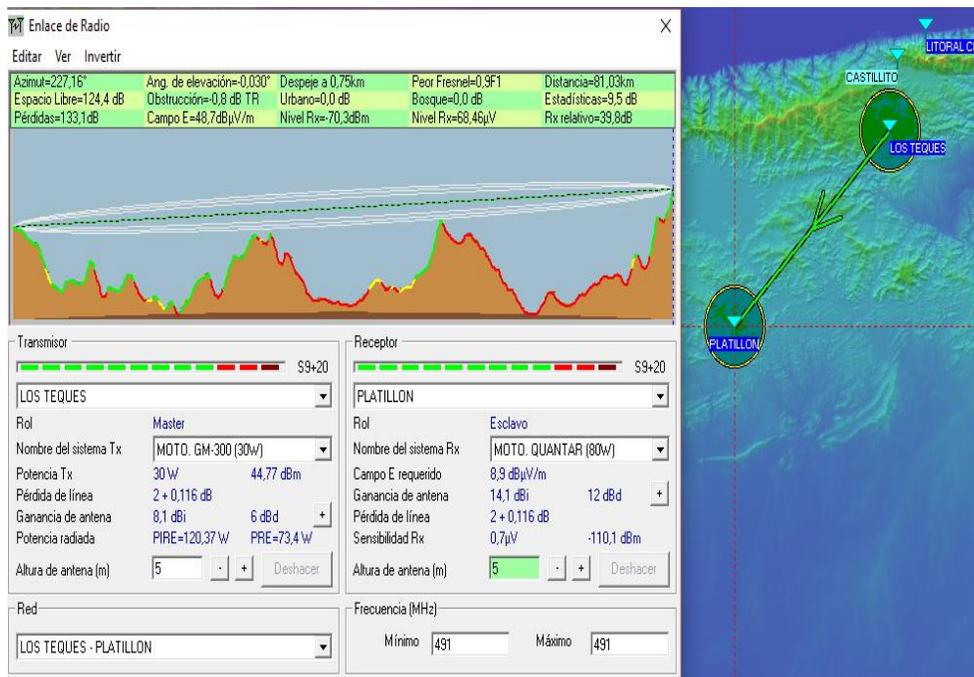


Figura 3.171: Radioenlace Los Teques – Platillón en mapa topográfico



Figura 3.172: Radioenlace Los Teques – Platillón en mapa político

### 3.5.18.3 Perfil Topográfico:

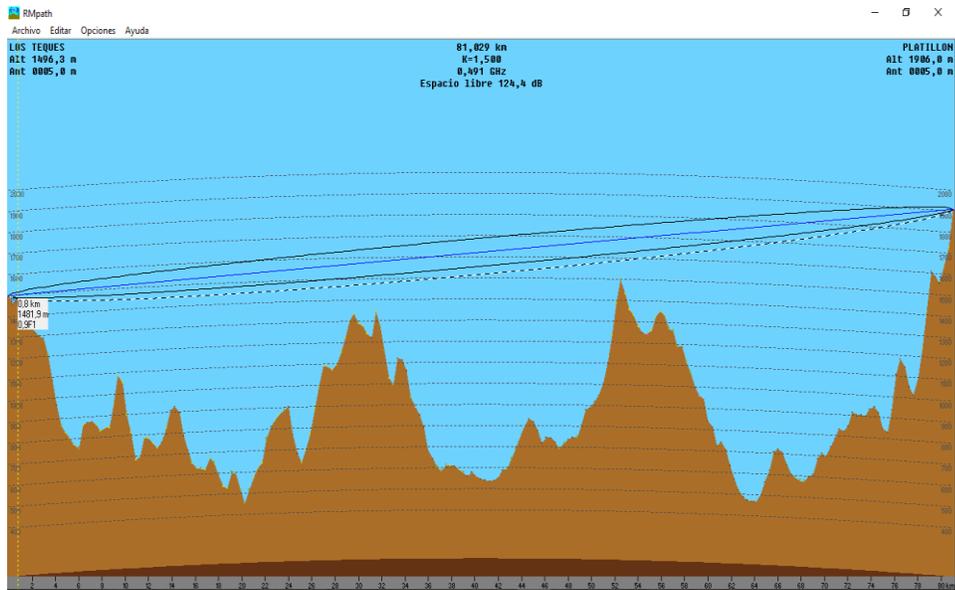


Figura 3.173: Perfil topográfico del radioenlace Los Teques – Platillón

#### 3.5.18.4 Cobertura Visual:

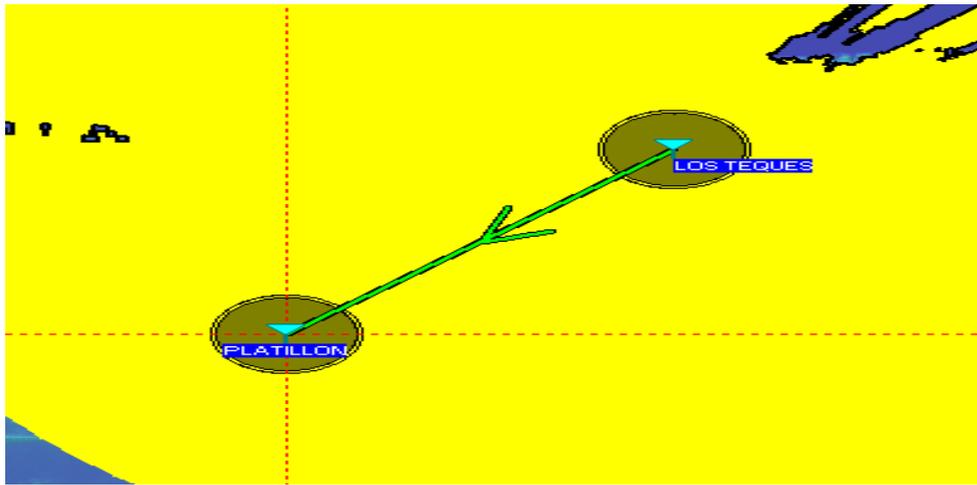


Figura 3.174: Cobertura visual del radioenlace Los Teques – Platillón

#### 3.5.18.5 Cobertura de Radio Fresnel:

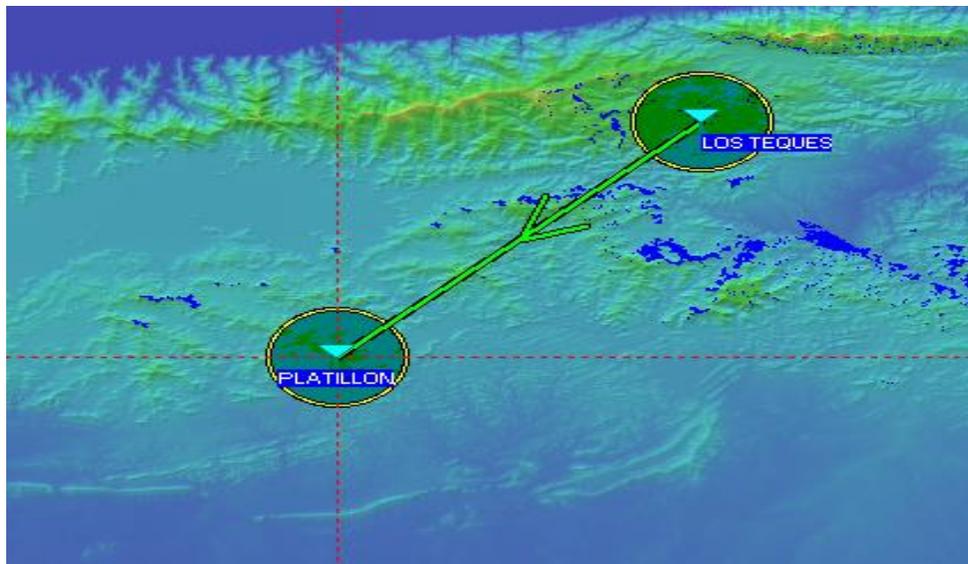


Figura 3.175: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Los Teques – Platillón

### 3.5.18.6 Cobertura de Radio Polar:

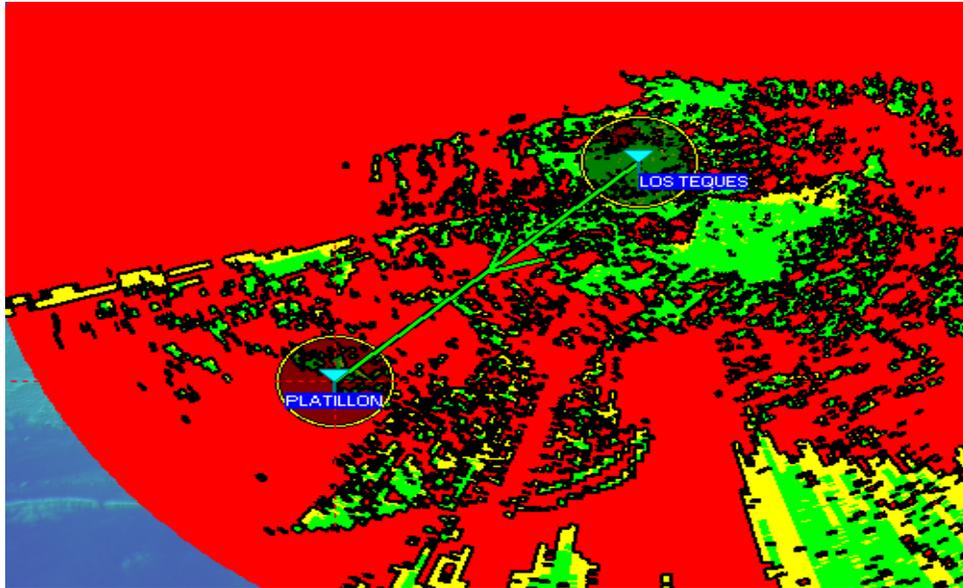


Figura 3.176: Cobertura de radio polar del radioenlace Los Teques – Platillón

### 3.5.18.7 Distribución Estadística de la Señal:

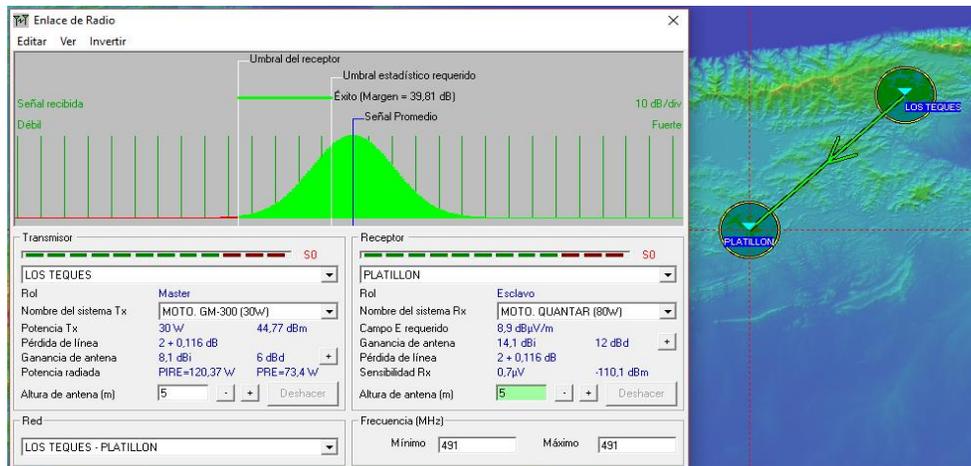


Figura 3.177: Distribución estadística de la señal del radioenlace Los Teques – Platillón

### 3.5.18.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

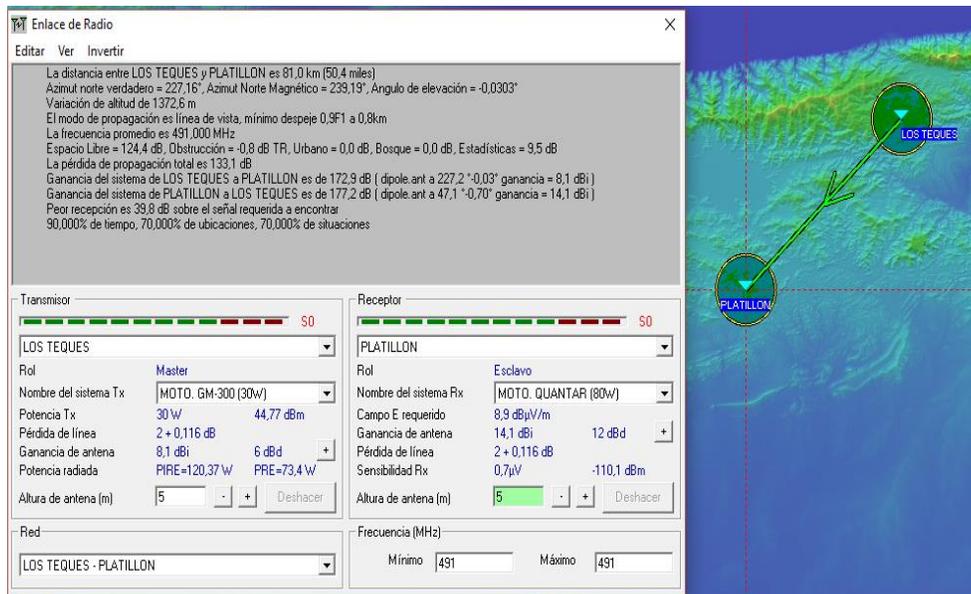


Figura 3.178: Detalles de cálculo del radioenlace Los Teques – Platillón

### 3.5.19 Radioenlace PLATILLON – VALLE DE LA PASCUA

#### 3.5.19.1 Descripción de la estación de Transmisión Valle de la Pascua

Tabla 3.26: Estación de Transmisión Valle de la Pascua

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Valle de la Pascua	Edo. Guarico	203	9°12'36,2'' N	66°0'35'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
<b>POTENCIA</b>		<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	

ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7\mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.19.2 Enlace de Radio:

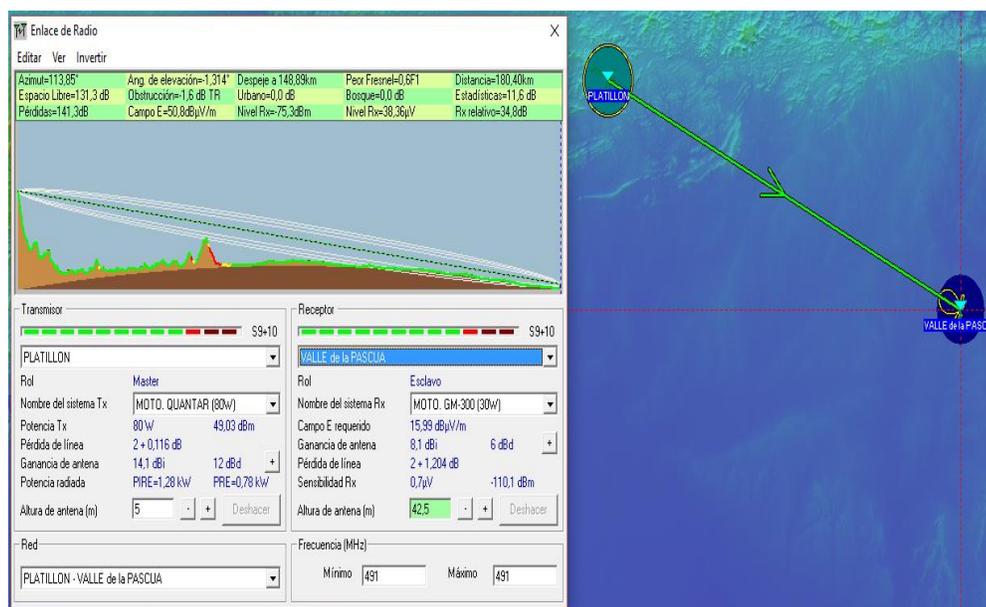


Figura 3.179: Radioenlace Platillón – Valle de la Pascua en mapa topográfico

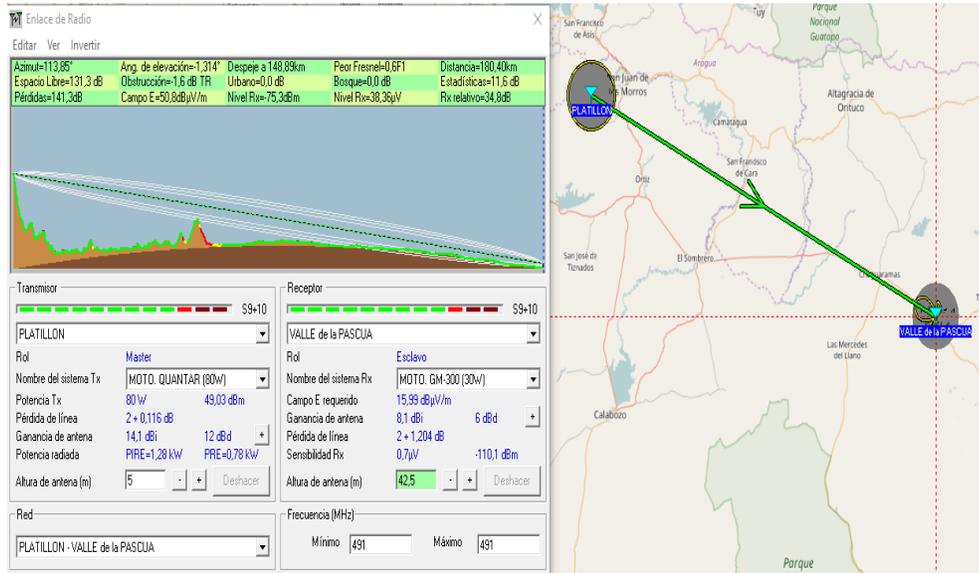


Figura 3.180: Radioenlace Platillón – Valle de la Pascua en mapa político

### 3.5.19.3 Perfil Topográfico:

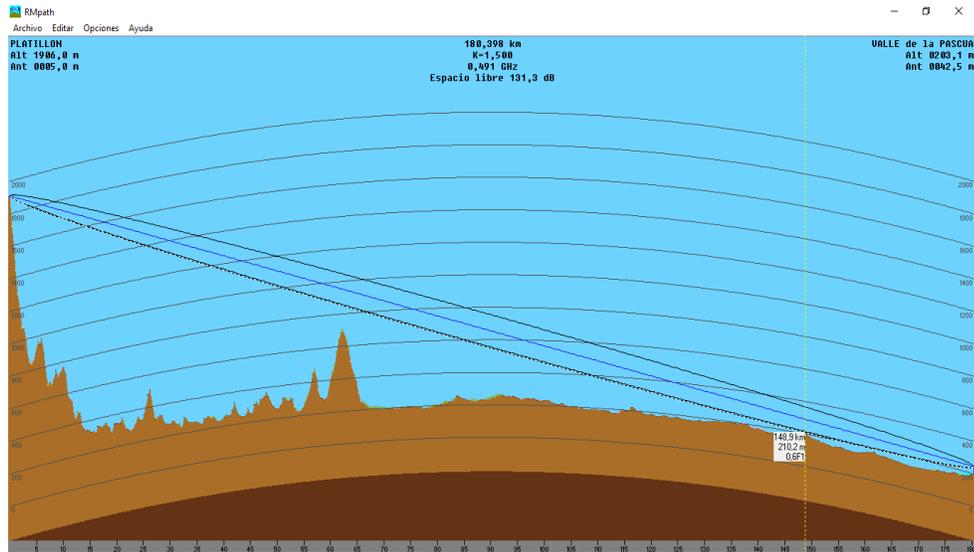


Figura 3.181: Perfil topográfico del radioenlace Platillón – Valle de la Pascua

### 3.5.19.4 Cobertura Visual:



Figura 3.182: Cobertura visual del radioenlace Platillón – Valle de la Pascua

### 3.5.19.5 Cobertura de Radio Fresnel:

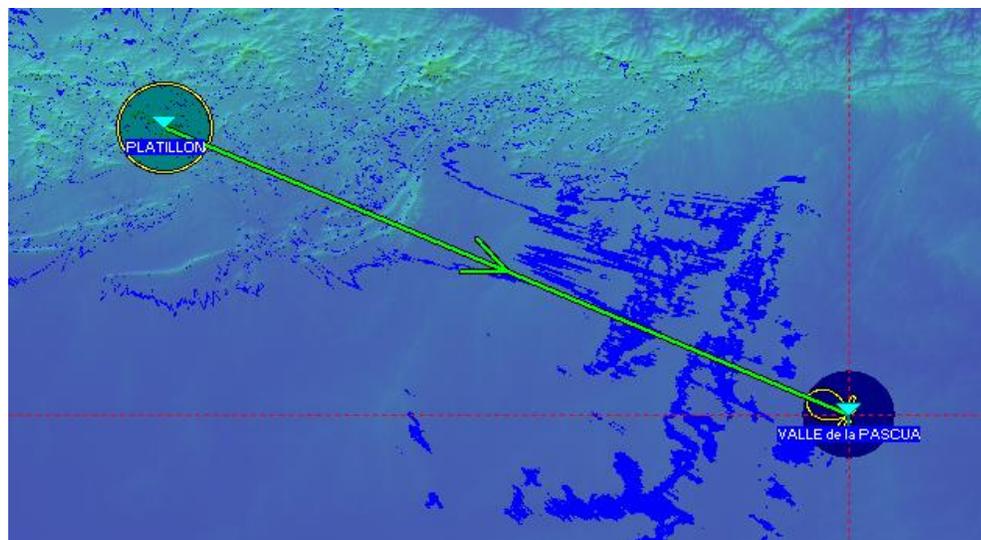


Figura 3.183: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Platillón – Valle de la Pascua

### 3.5.19.6 Cobertura de Radio Polar:

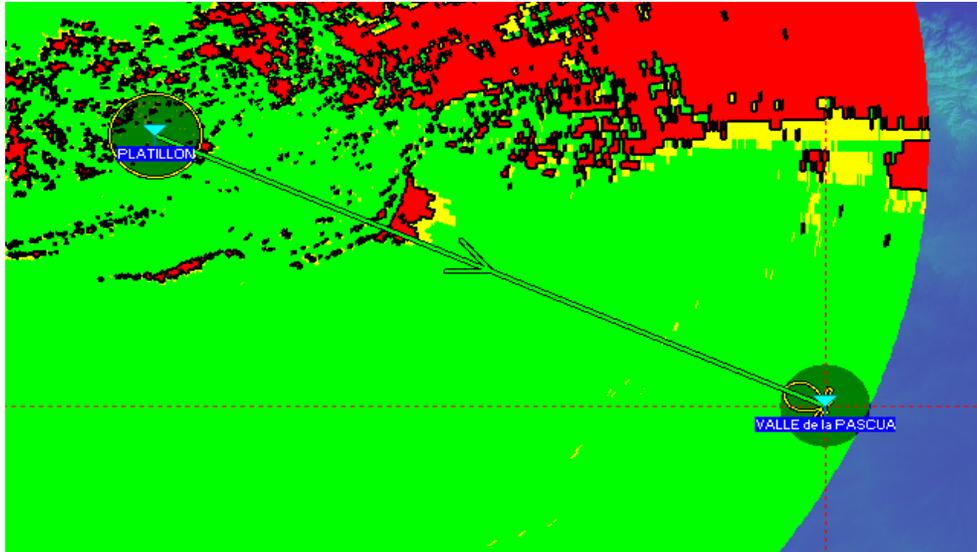


Figura 3.184: Cobertura de radio polar del radioenlace Platillón – Valle de la Pascua

### 3.5.19.7 Distribución Estadística de la Señal:

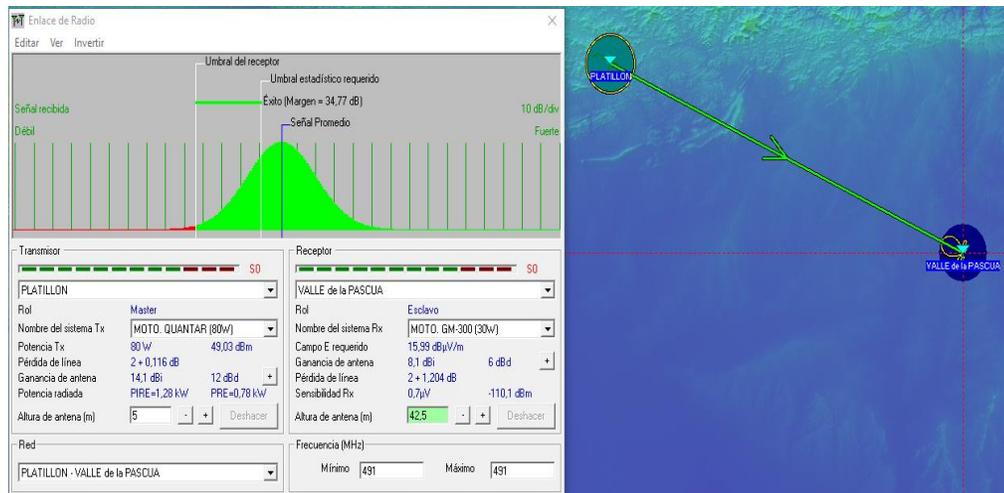


Figura 3.185: Distribución estadística de la señal del radioenlace Platillón – Valle de la Pascua

### 3.5.19.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

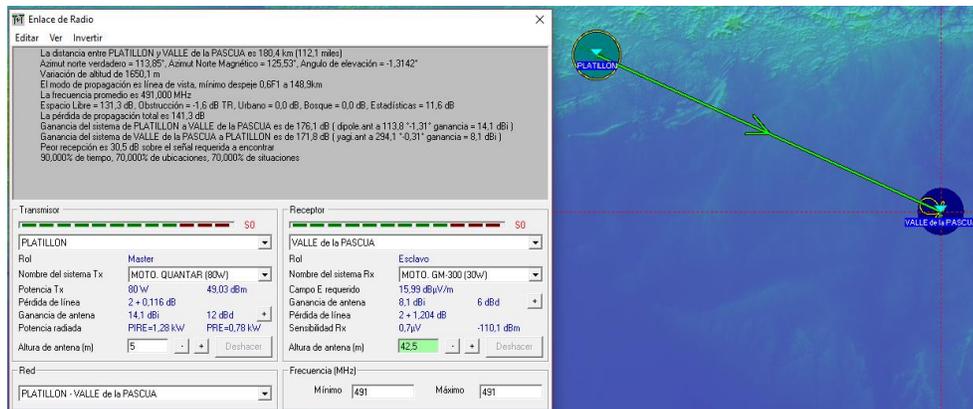


Figura 3.186: Detalles de cálculo del radioenlace Platillón – Valle de la Pascua

### 3.5.20 Radioenlace PLATILLON – SAN FERNANDO, APURE

#### 3.5.20.1 Descripción de la estación de Transmisión San Fernando, Apure

Tabla 3.27: Estación de Transmisión San Fernando, Apure

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
San Fernando, Apure	Edo. Apure	51	7°52'50,4'' N	67°28'28,8'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	

6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.20.2 Enlace de Radio:

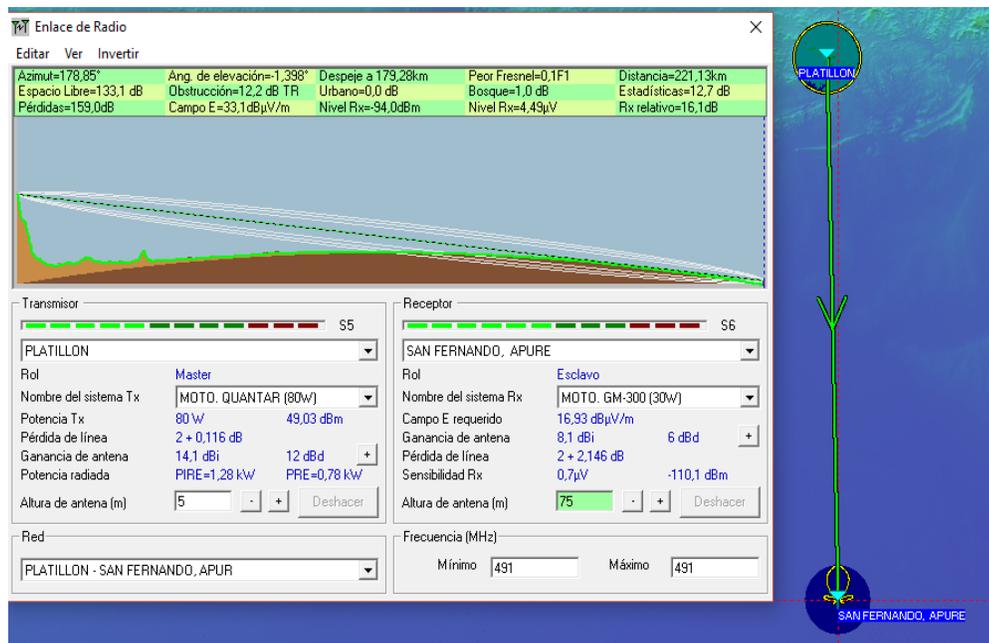


Figura 3.187: Radioenlace Platillón – San Fernando, Apure en mapa topográfico

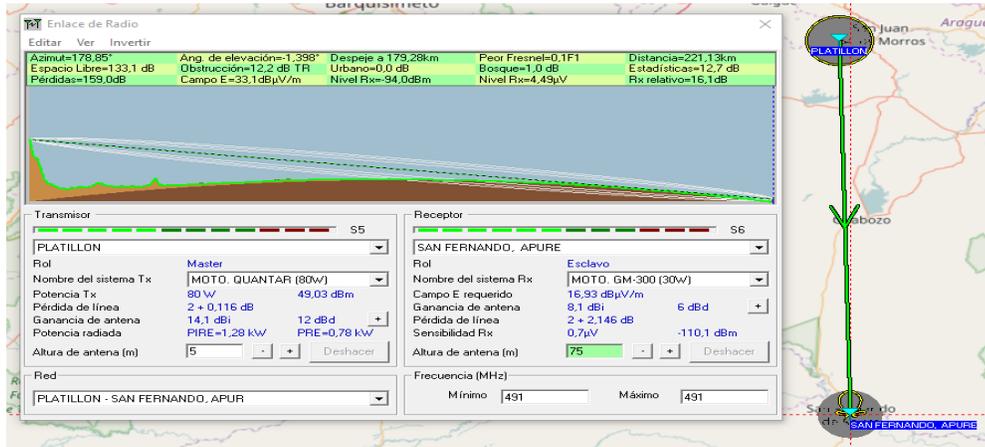


Figura 3.188: Radioenlace Platillón – San Fernando, Apure en mapa político

### 3.5.20.3 Perfil Topográfico:

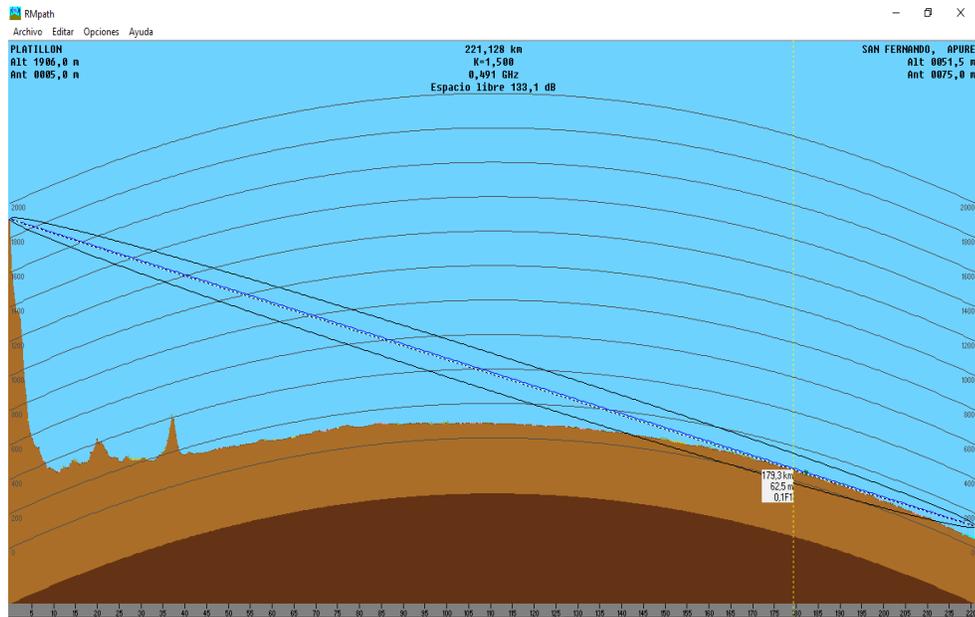


Figura 3.189: Perfil topográfico del radioenlace Platillón – San Fernando, Apure

#### 3.5.20.4 Cobertura Visual:

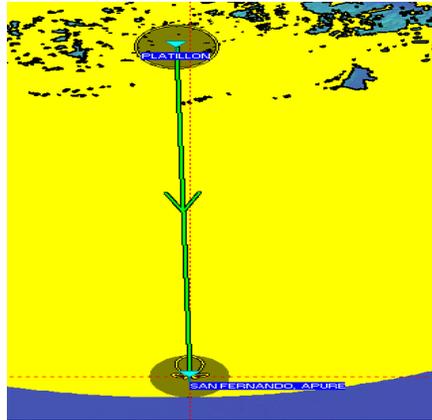


Figura 3.190: Cobertura visual del radioenlace Platillón – San Fernando, Apure

#### 3.5.20.5 Cobertura de Radio Fresnel:

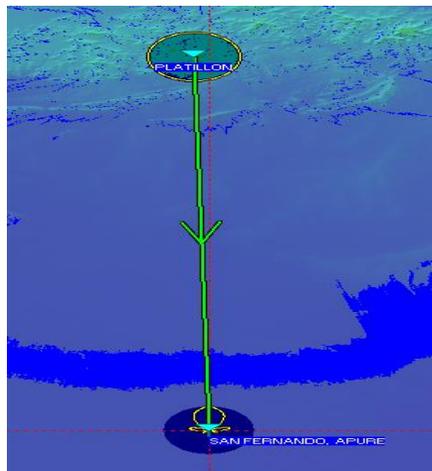


Figura 3.191: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Platillón – San Fernando, Apure

### 3.5.20.6 Cobertura de Radio Polar:

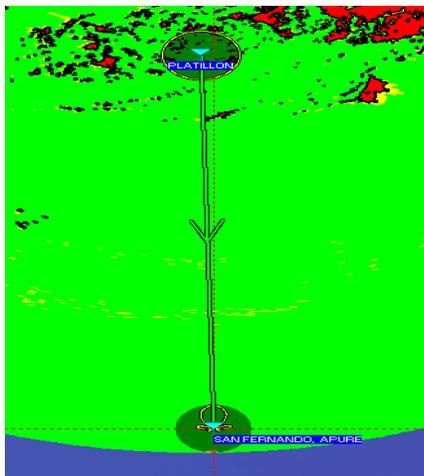


Figura 3.192: Cobertura de radio polar del radioenlace Platillón – San Fernando, Apure

### 3.5.20.7 Distribución Estadística de la Señal:

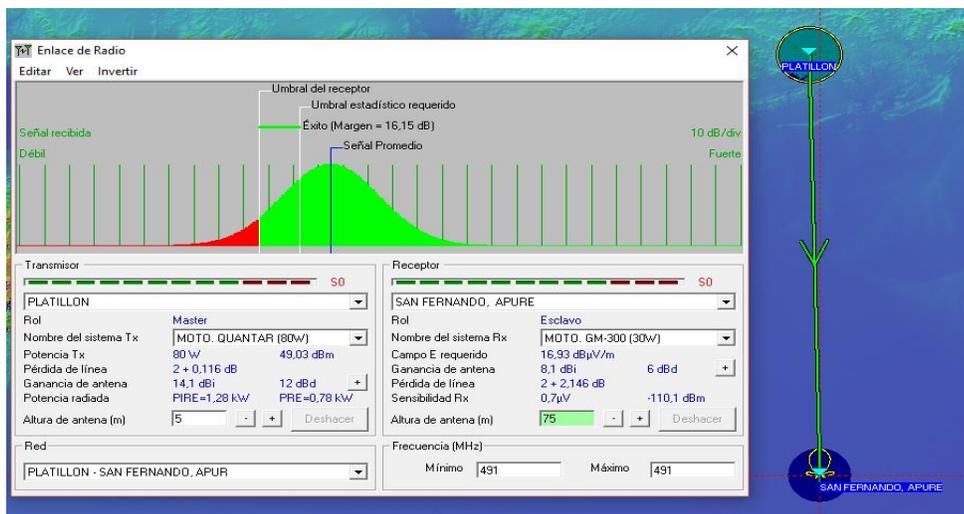


Figura 3.193: Distribución estadística de la señal del radioenlace Platillón – San Fernando, Apure

### 3.5.20.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

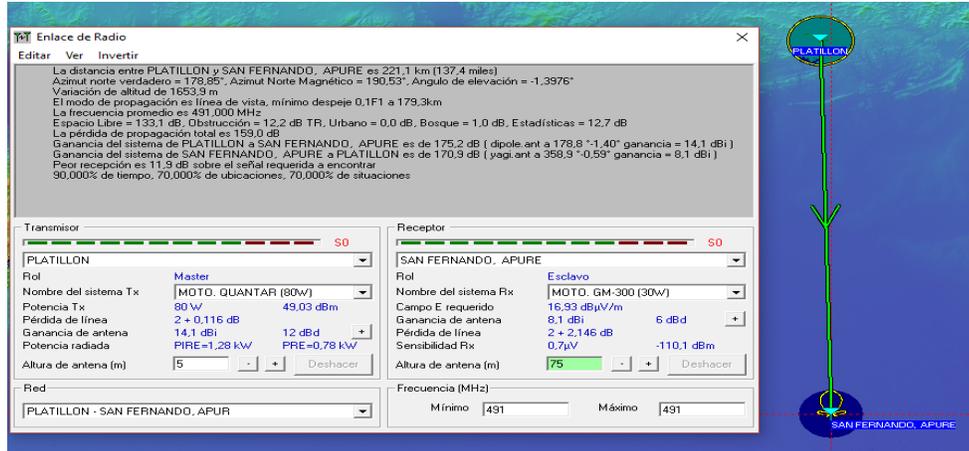


Figura 3.194: Detalles de cálculo del radioenlace Platillón – San Fernando, Apure

### 3.5.21 Radioenlace PLATILLON – ACHAGUAS

#### 3.5.21.1 Descripción de la estación de Transmisión ACHAGUAS

Tabla 3.28: Estación de Transmisión Achaguas

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Achaguas	Edo. Guarico	51	7°52'50,4'' N	67°28'28,8'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
80W (49,03dBm)		Motorola	Quantar	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	

12dBd (14,1dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	-116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.21.2 Enlace de Radio:

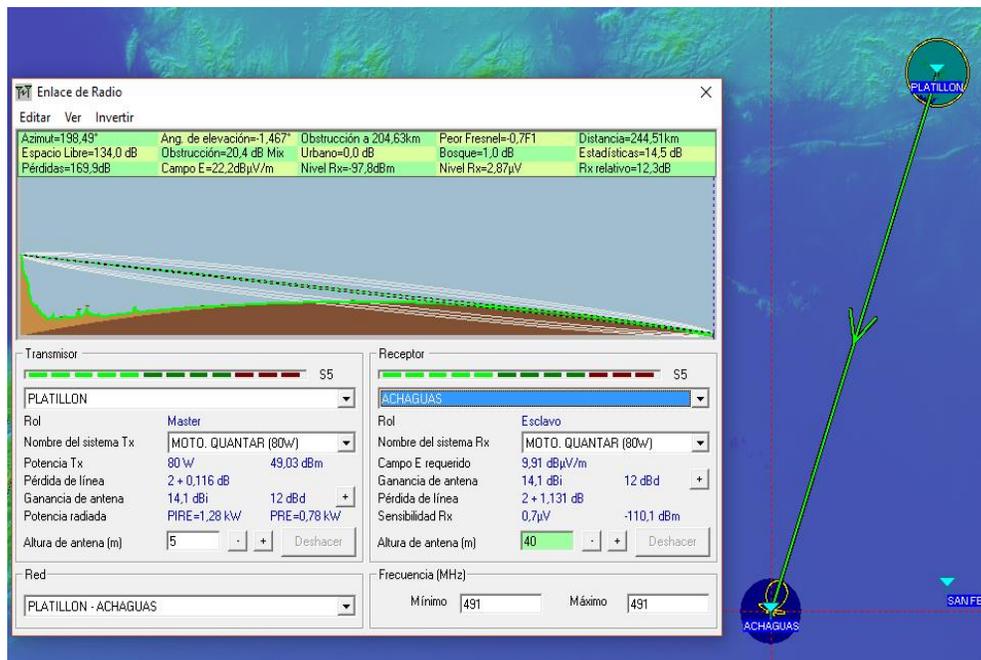


Figura 3.195: Radioenlace Platillón – Achaguas en mapa topográfico

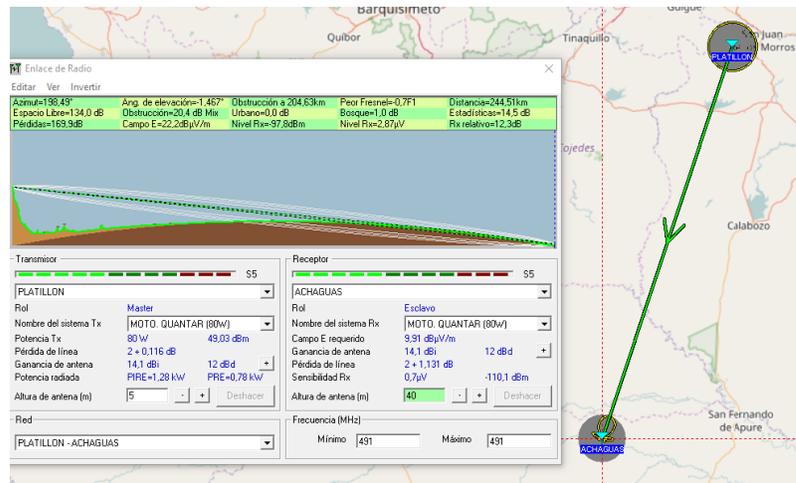


Figura 3.196: Radioenlace Platillón – Achaguas en mapa político

### 3.5.21.3 Perfil Topográfico:

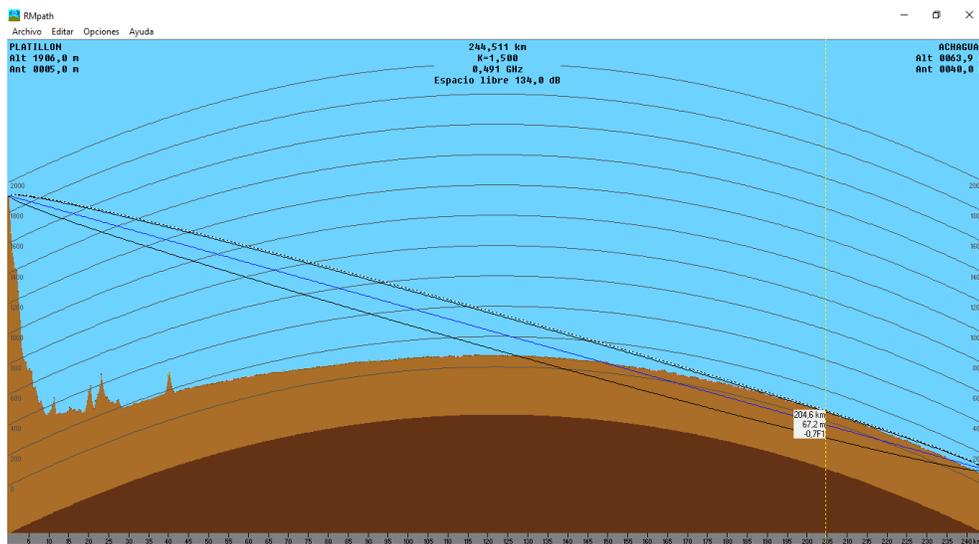


Figura 3.197: Perfil topográfico del radioenlace Platillón – Achaguas

#### 3.5.21.4 Cobertura Visual:

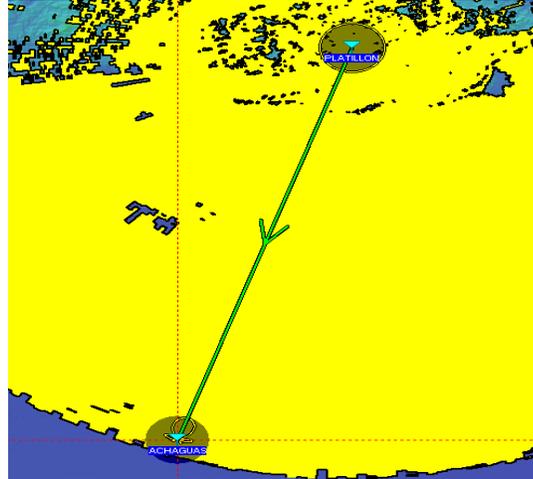


Figura 3.198: Cobertura visual del radioenlace Platillón – Achaguas

#### 3.5.21.5 Cobertura de Radio Fresnel:

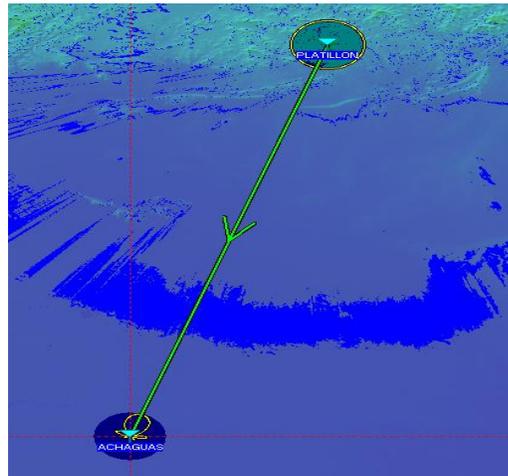


Figura 3.199: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Platillón – Achaguas

### 3.5.21.6 Cobertura de Radio Polar:

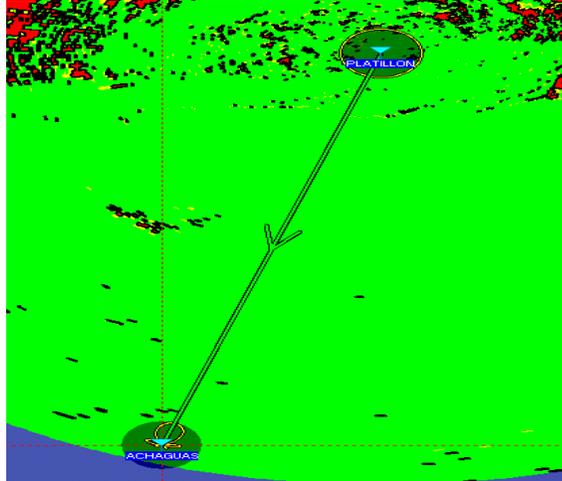


Figura 3.200: Cobertura de radio polar del radioenlace Platillón – Achaguas

### 3.5.21.7 Distribución Estadística de la Señal:

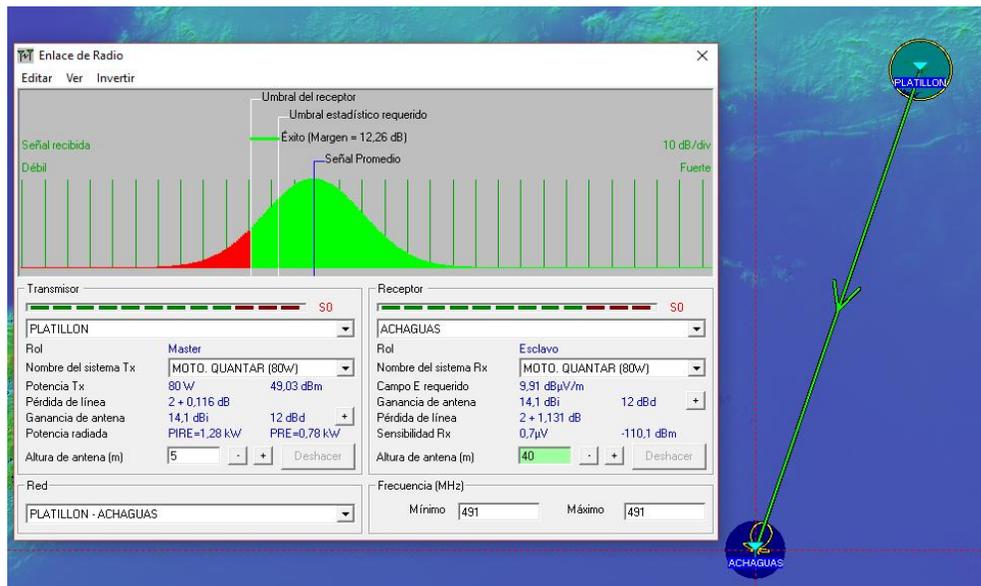


Figura 3.201: Distribución estadística de la señal del radioenlace Platillón – Achaguas

### 3.5.21.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

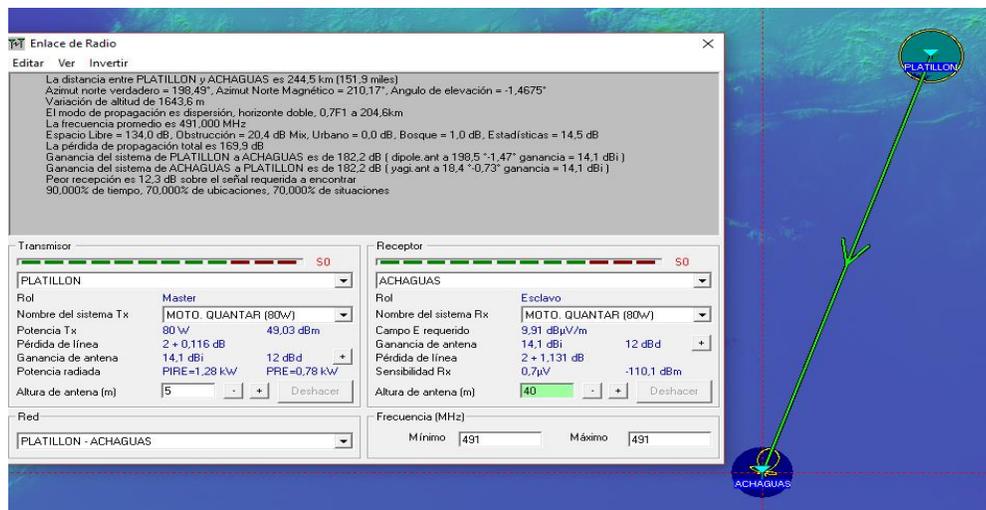


Figura 3.202: Detalles de cálculo del radioenlace Platillón – Achaguas

### 3.5.22 Radioenlace PLATILLON – MARACAY

#### 3.5.22.1 Descripción de la estación de Transmisión MARACAY

Tabla 3.29: Estación de Transmisión Maracay

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Maracay	Edo. Aragua	938	10°4'47,6'' N	67°40'32,4'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
20W (43dBm)		Motorola	PRO-7100	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50	

Rx	
SENSIBILIDAD	
$\mu V$	dBm
0,22	-120,2

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,22 \mu V = -120,2 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.22.2 Enlace de Radio:

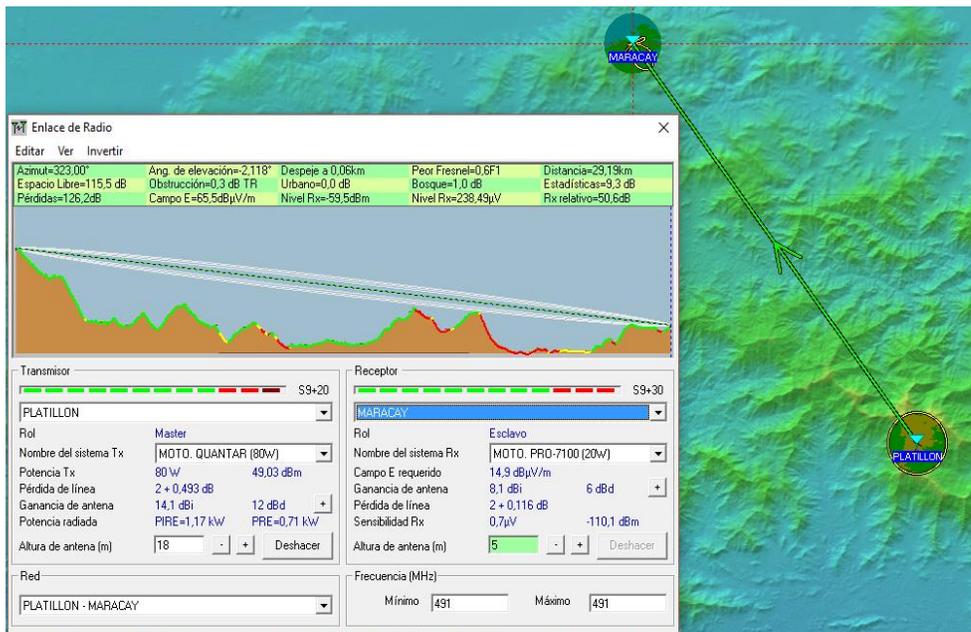


Figura 3.203: Radioenlace Platillón – Maracay en mapa topográfico

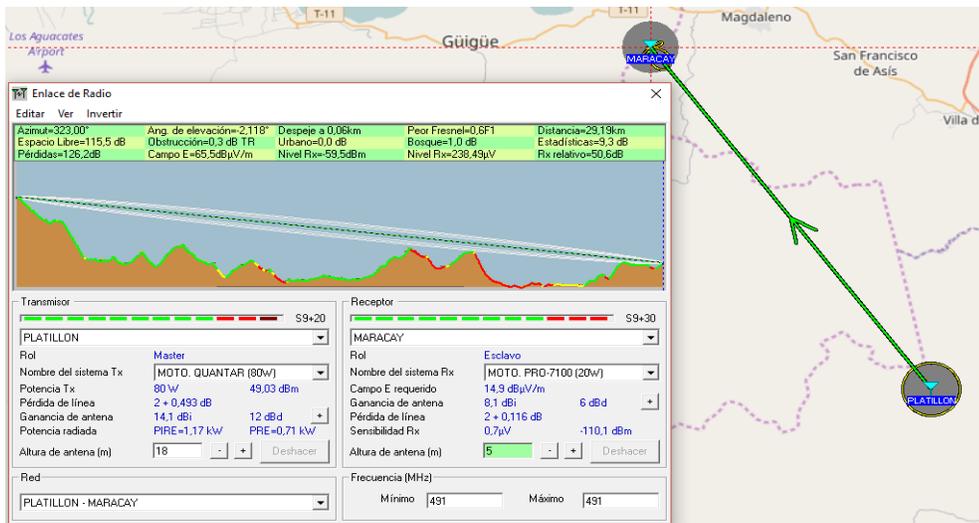


Figura 3.204: Radioenlace Platillón – Maracay en mapa político

### 3.5.22.3 Perfil Topográfico:

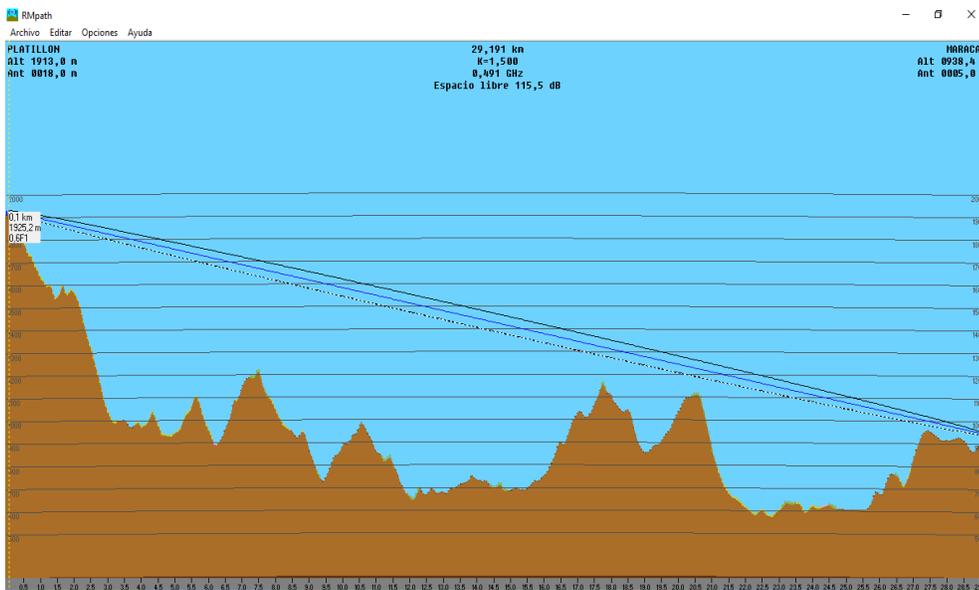


Figura 3.205: Perfil topográfico del radioenlace Platillón – Maracay

### 3.5.22.4 Cobertura Visual:

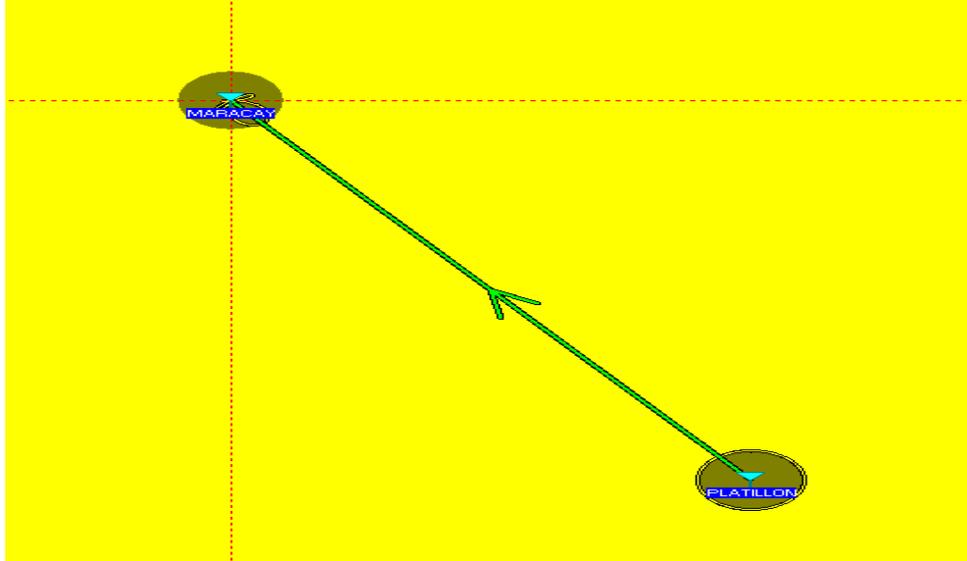


Figura 3.206: Cobertura visual del radioenlace Platillón – Maracay

### 3.5.22.5 Cobertura de Radio Fresnel:

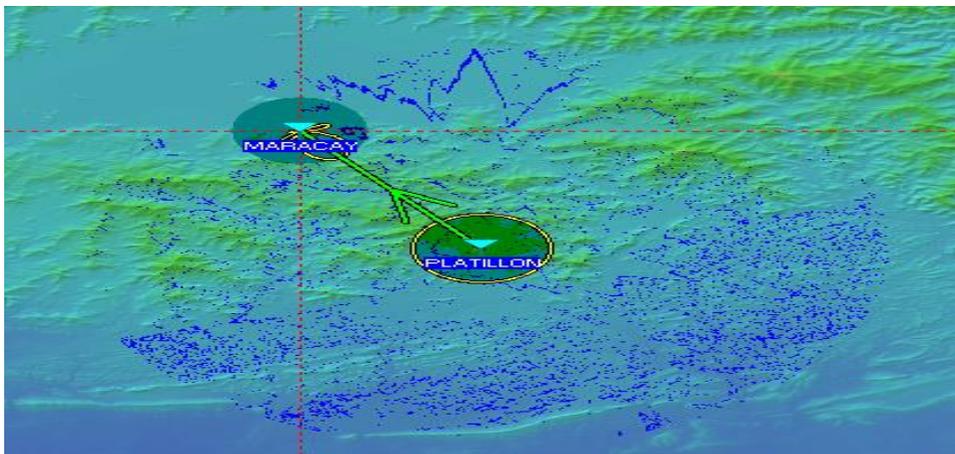


Figura 3.207: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Platillón – Maracay

### 3.5.22.6 Cobertura de Radio Polar:

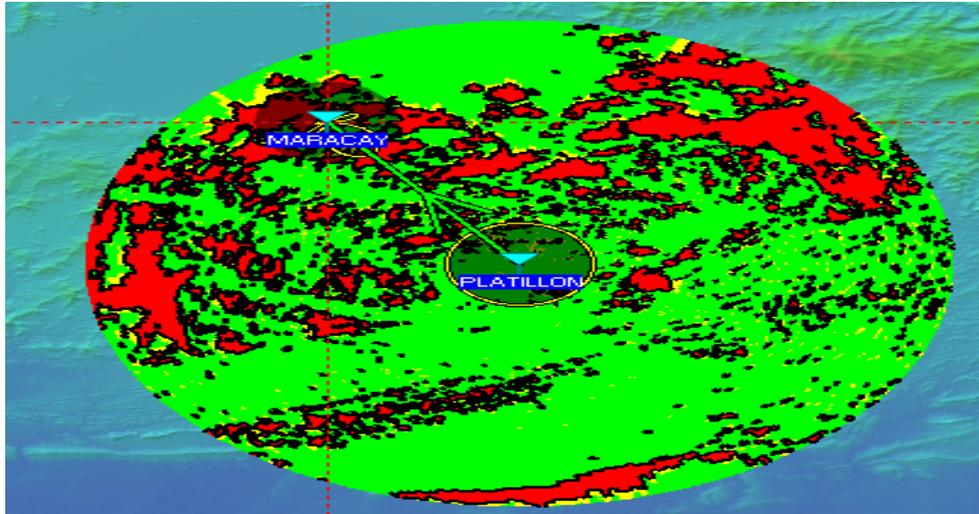


Figura 3.208: Cobertura de radio polar del radioenlace Platillón – Maracay

### 3.5.22.7 Distribución Estadística de la Señal:

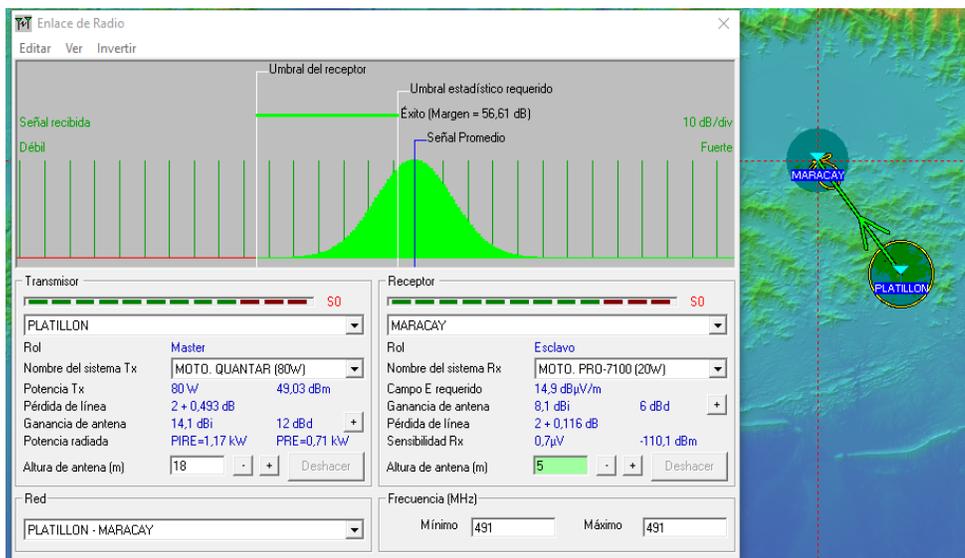


Figura 3.209: Distribución estadística de la señal del radioenlace Platillón – Maracay

### 3.5.22.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

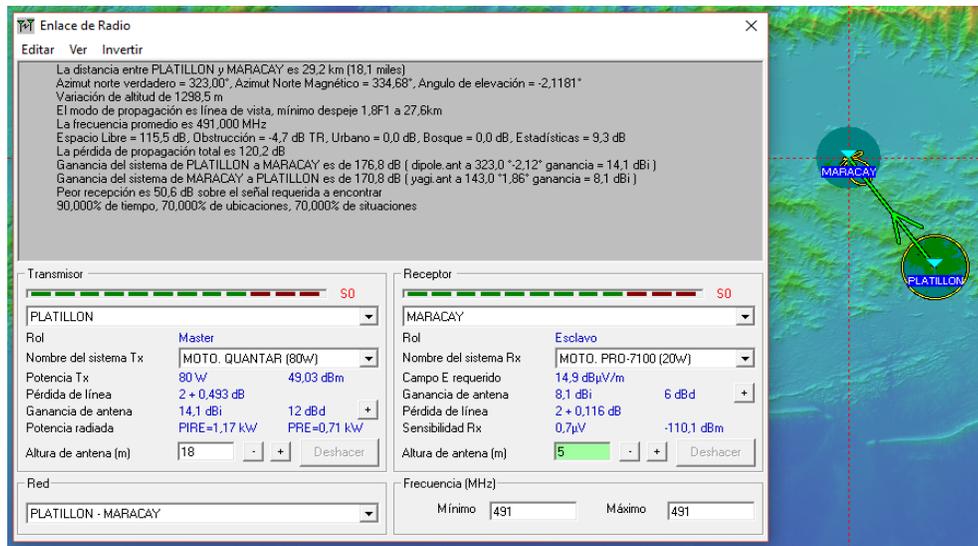


Figura 3.210: Detalles de cálculo del radioenlace Platillón – Maracay

### 3.5.23 Radioenlace PLATILLON – VALENCIA

#### 3.5.23.1 Descripción de la estación de Transmisión VALENCIA

Tabla 3.30: Estación de Transmisión Valencia

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Valencia	Edo. Carabobo	789	10°13'36'' N	675859,4°'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	

6dBd ( 8,15dBi)	HORIZNTAL	Yagi	LDF5-50
Rx			
SENSIBILIDAD			
$\mu V$	dBm		
0,35	- 116,1		

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

3.5.23.2 Enlace de Radio:

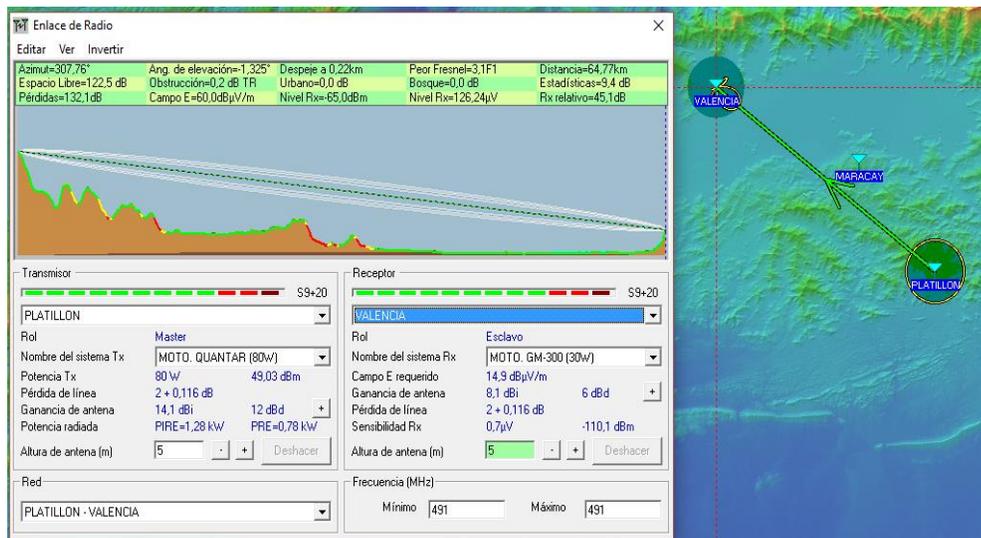


Figura 3.211: Radioenlace Platillón – Valencia en mapa topográfico

### 3.5.23.3 Perfil Topográfico:

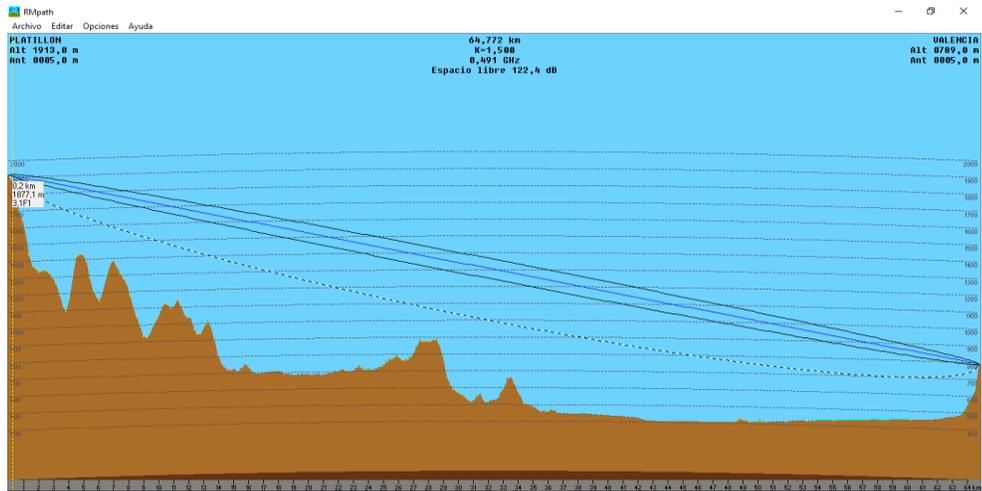


Figura 3.212: Perfil topográfico del radioenlace Platillón – Valencia

### 3.5.23.4 Cobertura Visual:

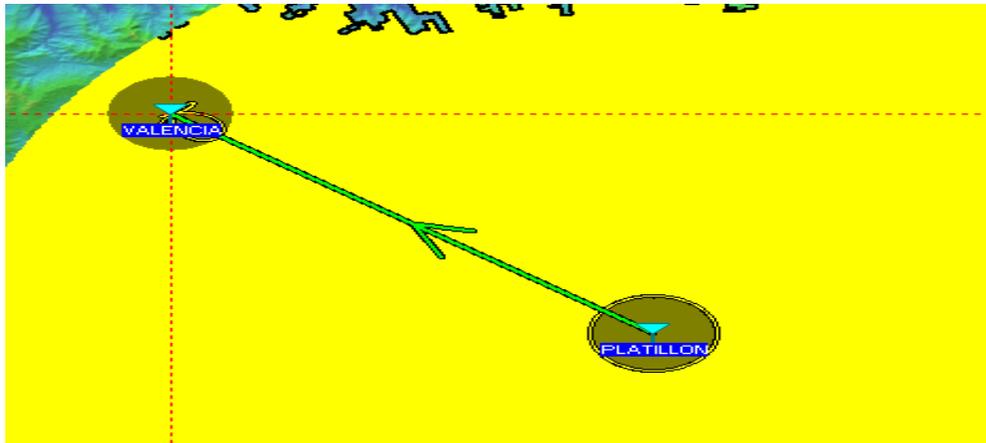


Figura 3.213: Cobertura visual del radioenlace Platillón – Valencia

### 3.5.23.5 Cobertura de Radio Fresnel:

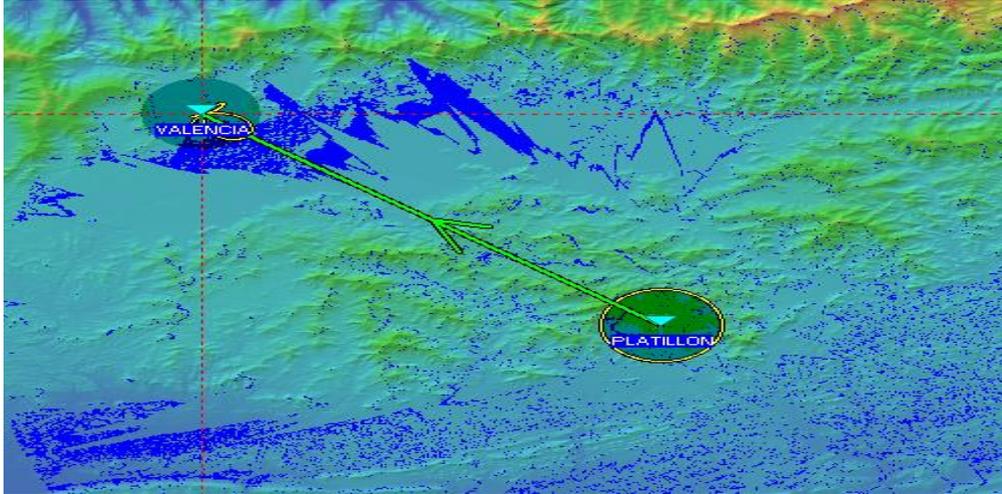


Figura 3.214: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Platillón – Valencia

### 3.5.23.6 Cobertura de Radio Polar:

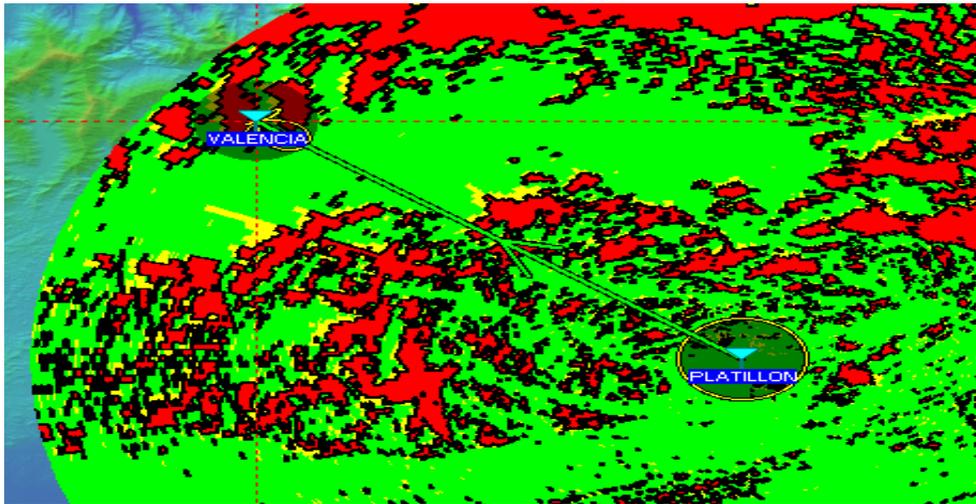


Figura 3.215: Cobertura de radio polar del radioenlace Platillón – Valencia

### 3.5.23.7 Distribución Estadística de la Señal:

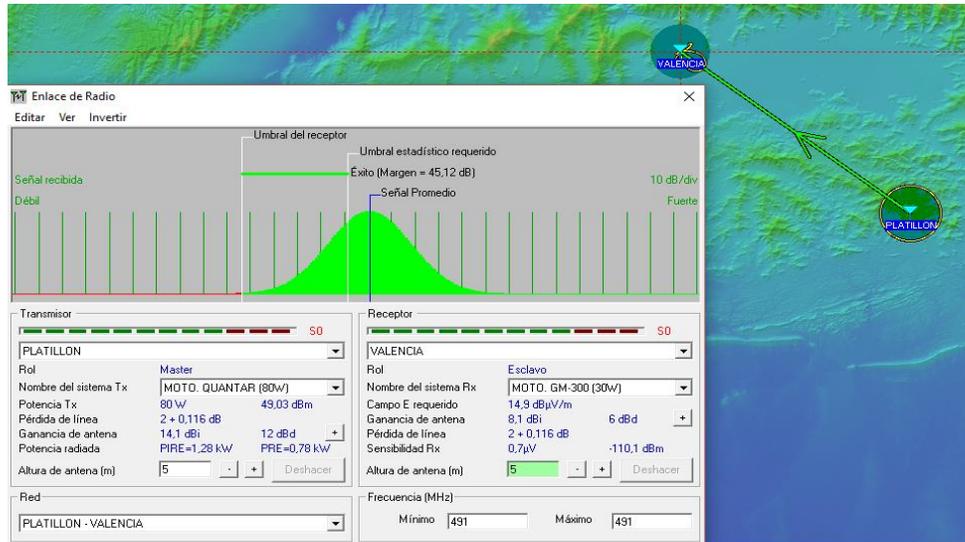


Figura 3.216: Distribución estadística de la señal del radioenlace Platillón – Valencia

### 3.5.23.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

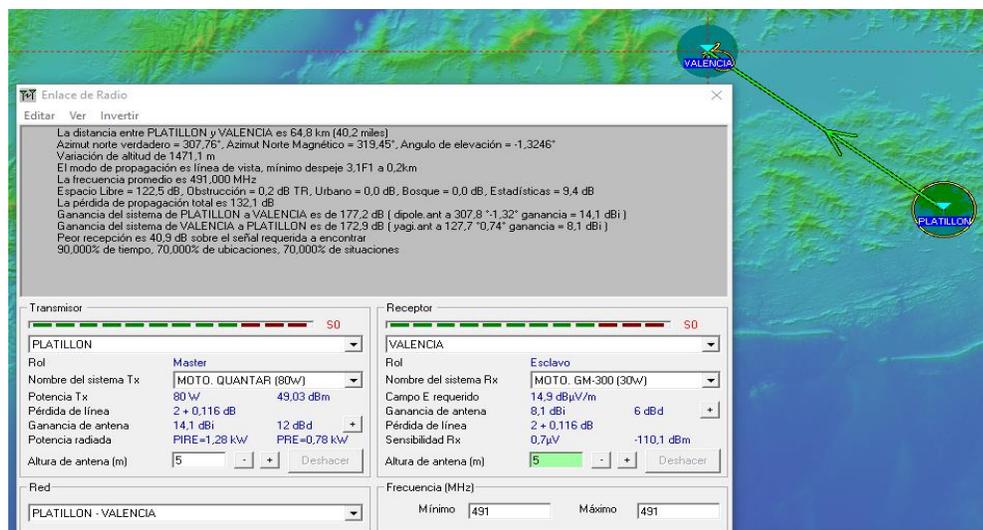


Figura 3.217: Detalles de cálculo del radioenlace Platillón – Valencia

### 3.5.24 Radioenlace PLATILLON – BARQUISIMETO

#### 3.5.24.1 Descripción de la estación de Transmisión BARQUISIMETO

Tabla 3.31: Estación de Transmisión Barquisimeto

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Barquisimeto	Edo. Lara	1266	9°57'28,1'' N	69°1654,8'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
<b>POTENCIA</b>		<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	
<b>ANTENA</b>			<b>LÍNEA de TRANSMISIÓN</b>	
<b>GANANCIA</b>	<b>POLARIZACIÓN</b>	<b>MODELO</b>	<b>MODELO</b>	
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
<b>Rx</b>				
<b>SENSIBILIDAD</b>				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0, \mu V = \text{dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.24.2 Enlace de Radio:

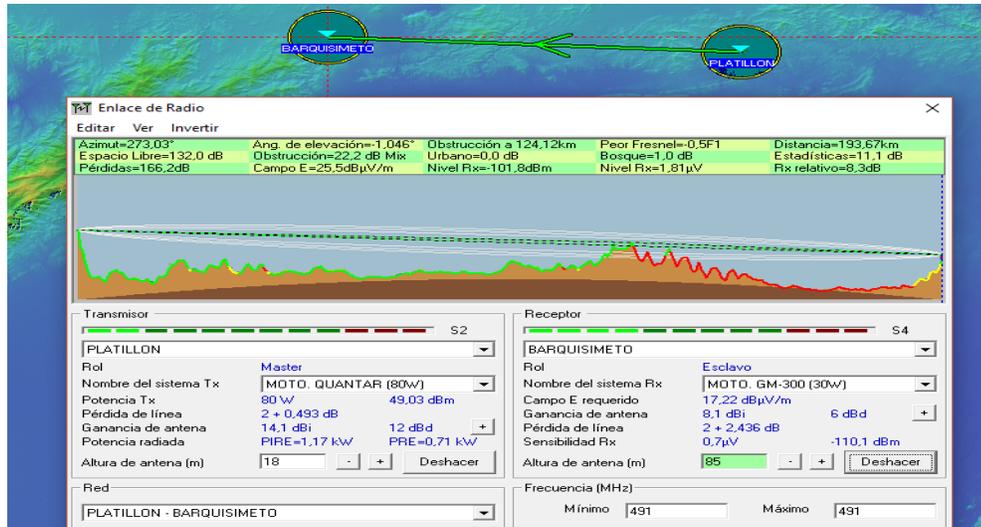


Figura 3.218: Radioenlace Platillón – Barquisimeto en mapa topográfico

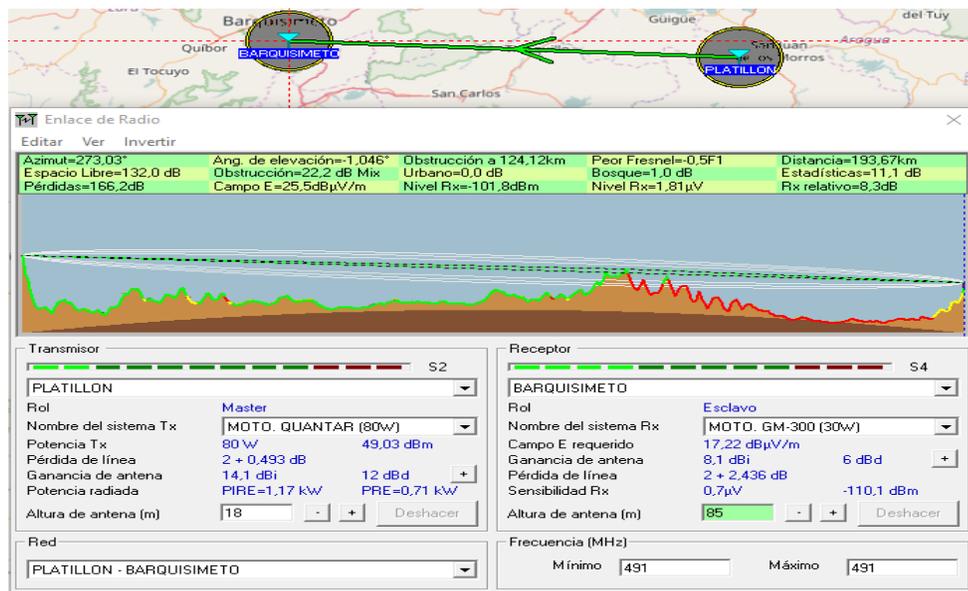


Figura 3.219: Radioenlace Platillón – Barquisimeto en mapa político

### 3.5.24.3 Perfil Topográfico:

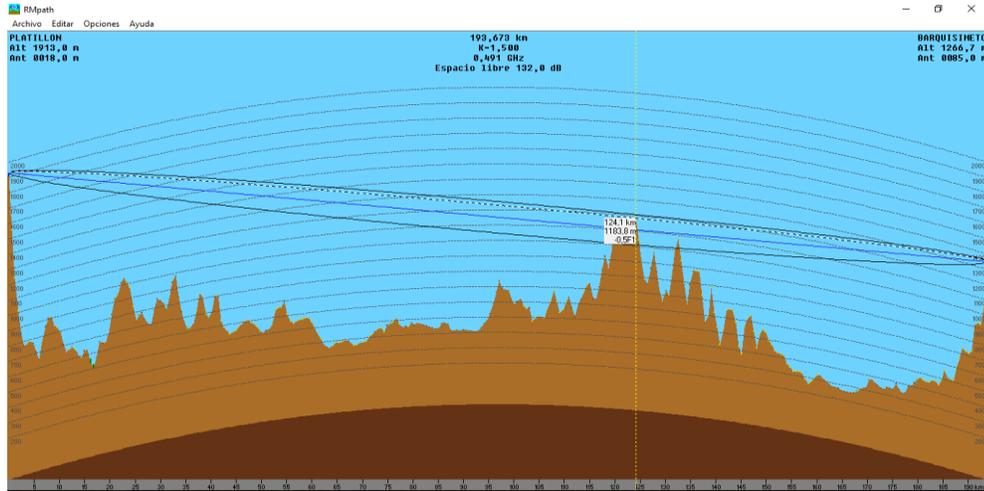


Figura 3.220: Perfil topográfico del radioenlace Platillón – Barquisimeto

### 3.5.24.4 Cobertura Visual:

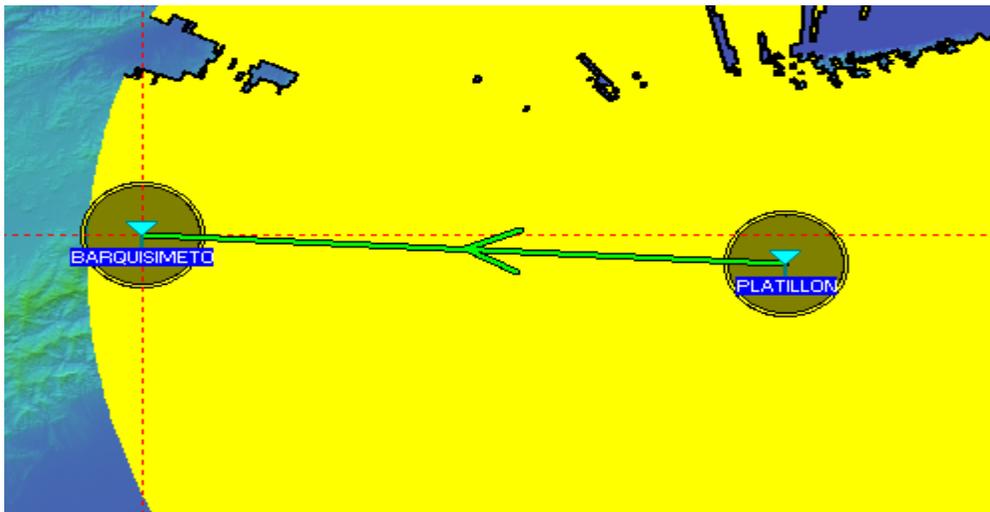


Figura 3.221: Cobertura visual del radioenlace Platillón – Barquisimeto

### 3.5.24.5 Cobertura de Radio Fresnel:

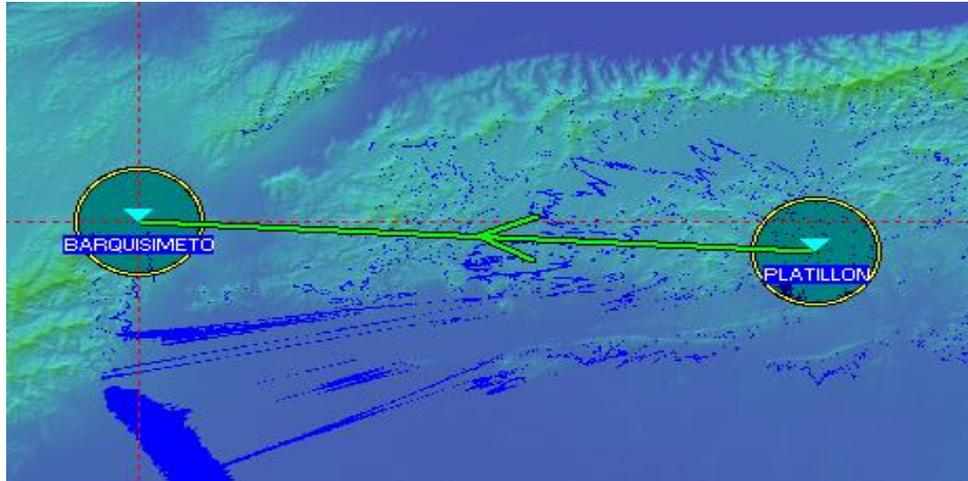


Figura 3.222: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Platillón – Barquisimeto

### 3.5.24.6 Cobertura de Radio Polar:

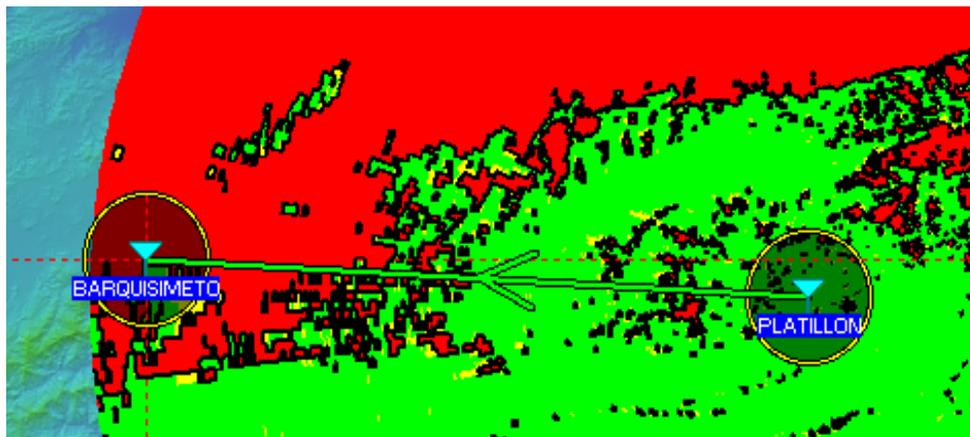


Figura 3.223: Cobertura de radio polar del radioenlace Platillón – Barquisimeto

### 3.5.24.7 Distribución Estadística de la Señal:

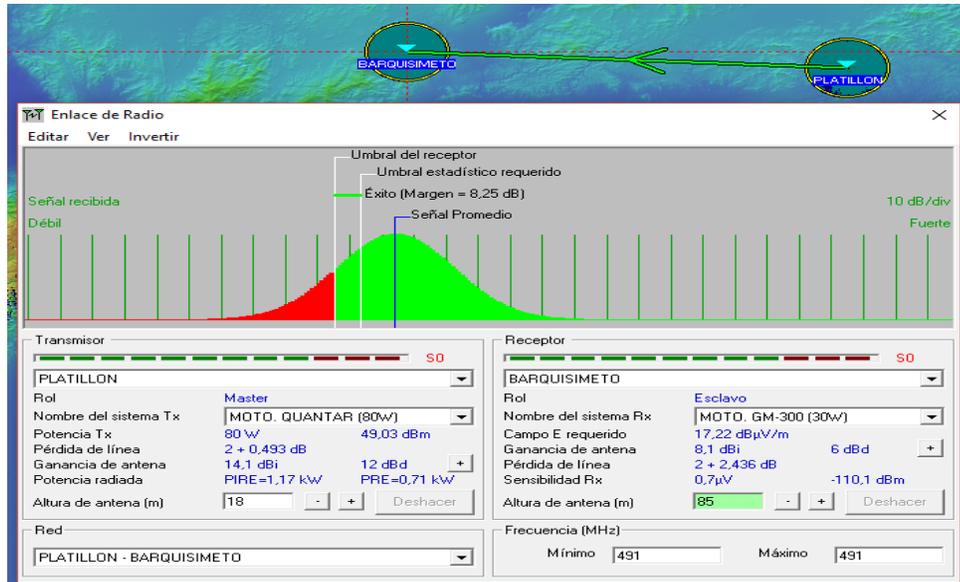


Figura 3.224: Distribución estadística de la señal del radioenlace Platillón – Barquisimeto

### 3.5.24.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

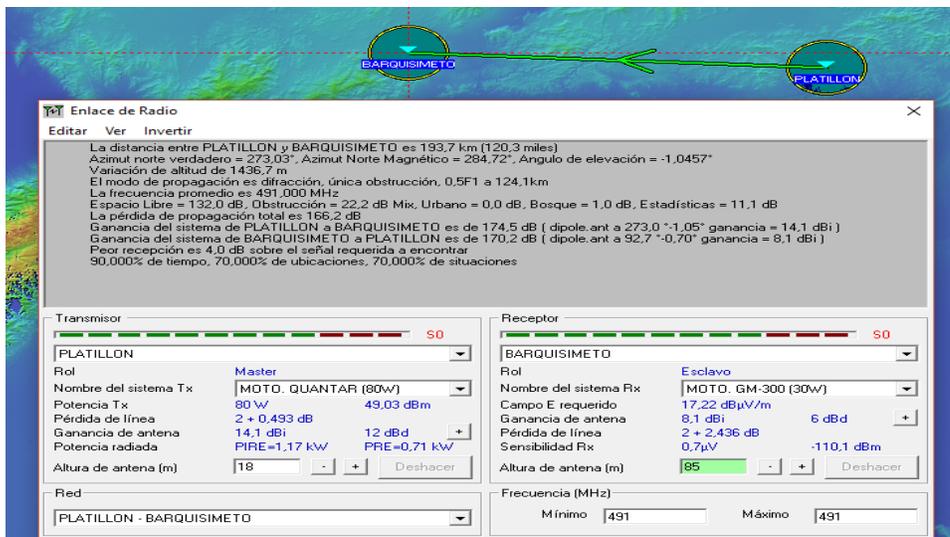


Figura 3.225: Detalles de cálculo del radioenlace Platillón – Barquisimeto

### 3.5.25 Radioenlace PLATILLON – ARAURE

#### 3.5.25.1 Descripción de la estación de Transmisión ARAURE

Tabla 3.32: Estación de Transmisión Araure

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Araure	Edo. Portuguesa	228	9°33'28'' N	69°13'3,9'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
<b>Rx</b>				
<b>SENSIBILIDAD</b>				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.25.2 Enlace de Radio:

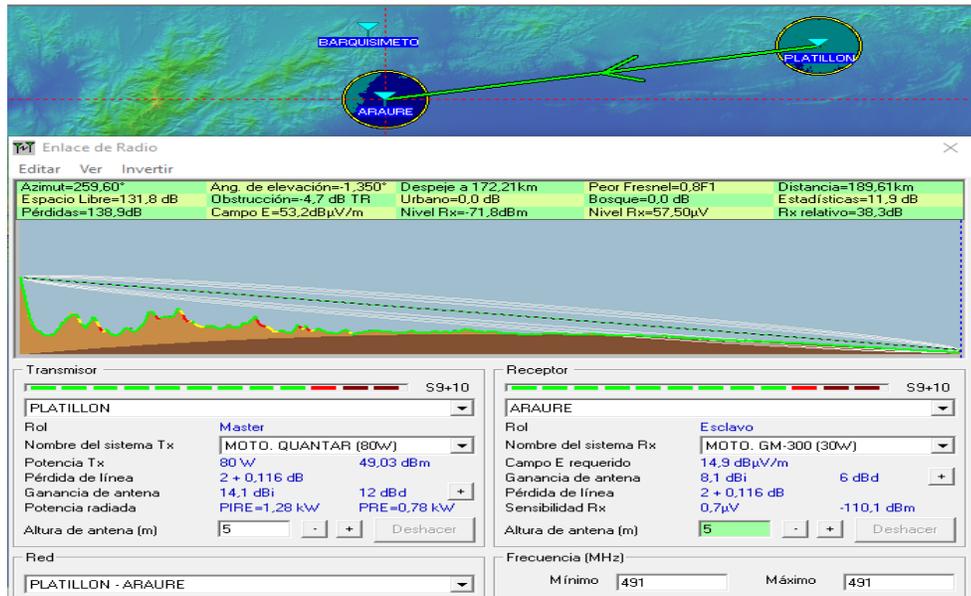


Figura 3.226: Radioenlace Platillon – Araure en mapa topográfico

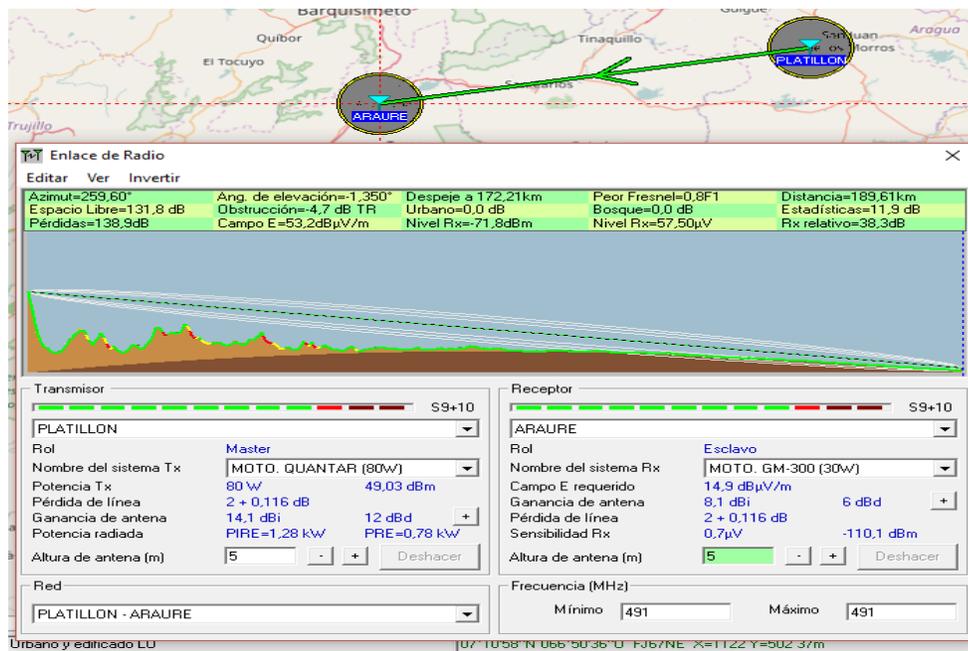


Figura 3.227: Radioenlace Platillon – Araure en mapa político

### 3.5.25.3 Perfil Topográfico:

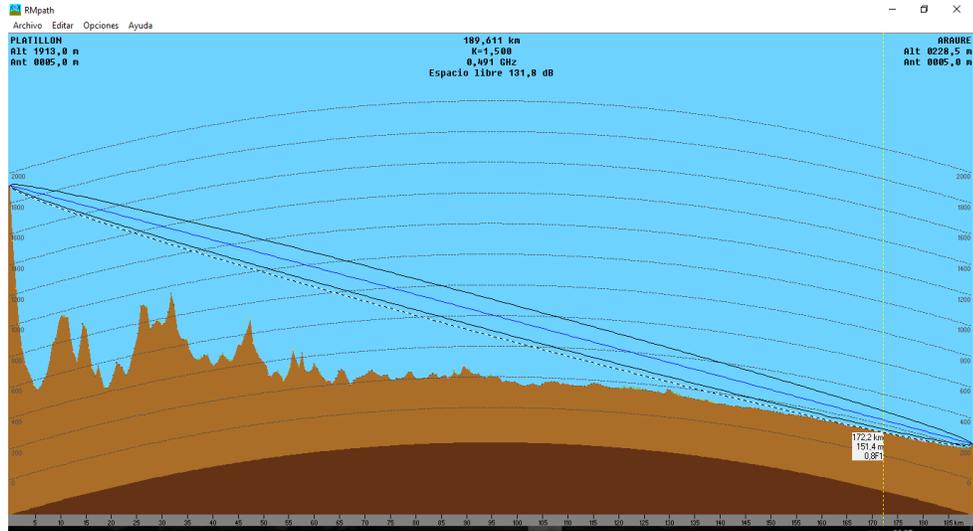


Figura 3.228: Perfil topográfico del radioenlace Platillon – Araure

### 3.5.25.4 Cobertura Visual:

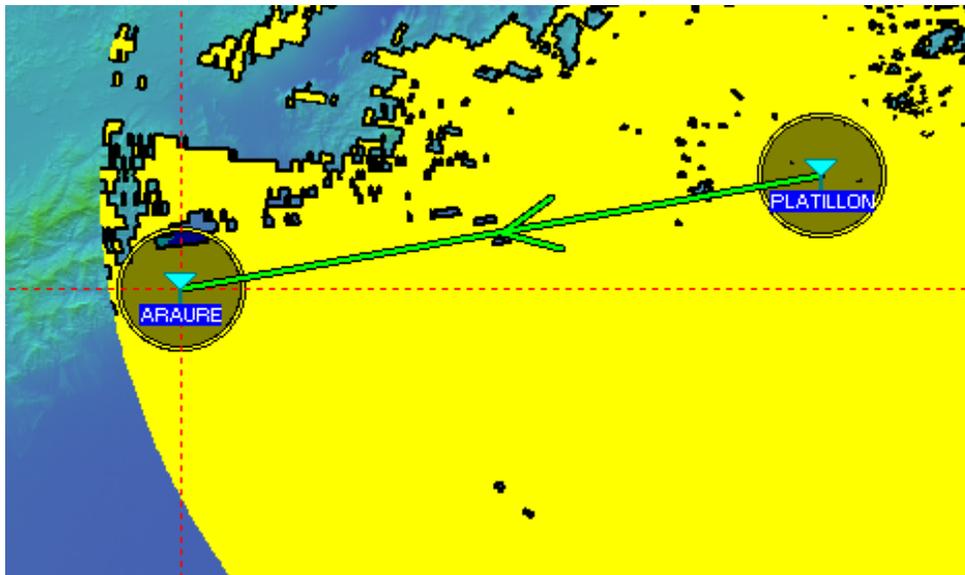


Figura 3.229: Cobertura visual del radioenlace Platillon – Araure

### 3.5.25.5 Cobertura de Radio Fresnel:

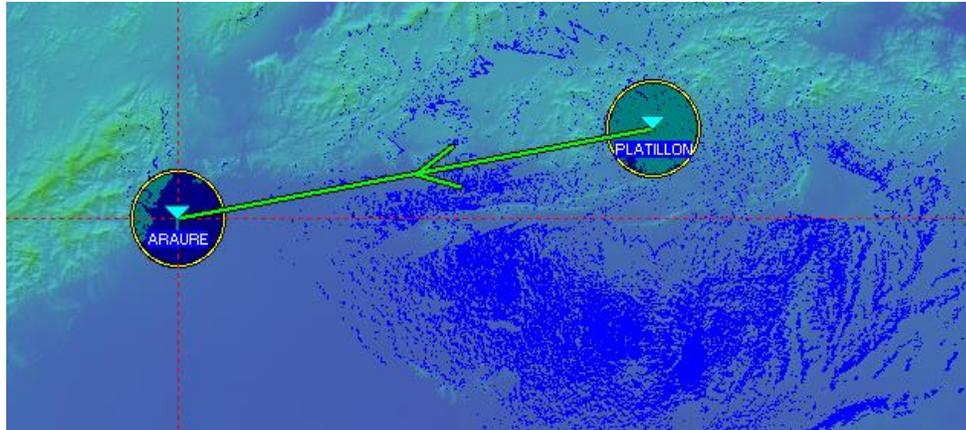


Figura 3.230: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Platillon – Araure

### 3.5.25.6 Cobertura de Radio Polar:

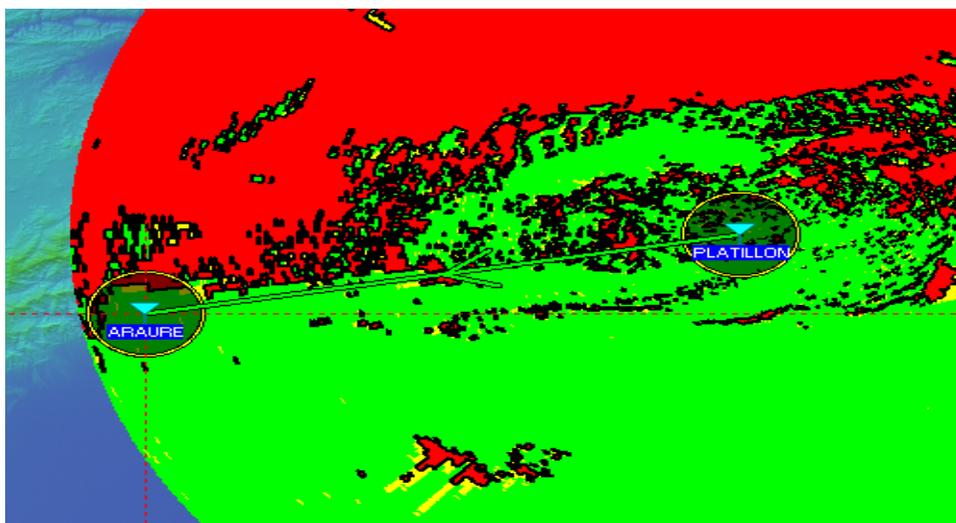


Figura 3.231: Cobertura de radio polar del radioenlace Platillon – Araure

### 3.5.25.7 Distribución Estadística de la Señal:

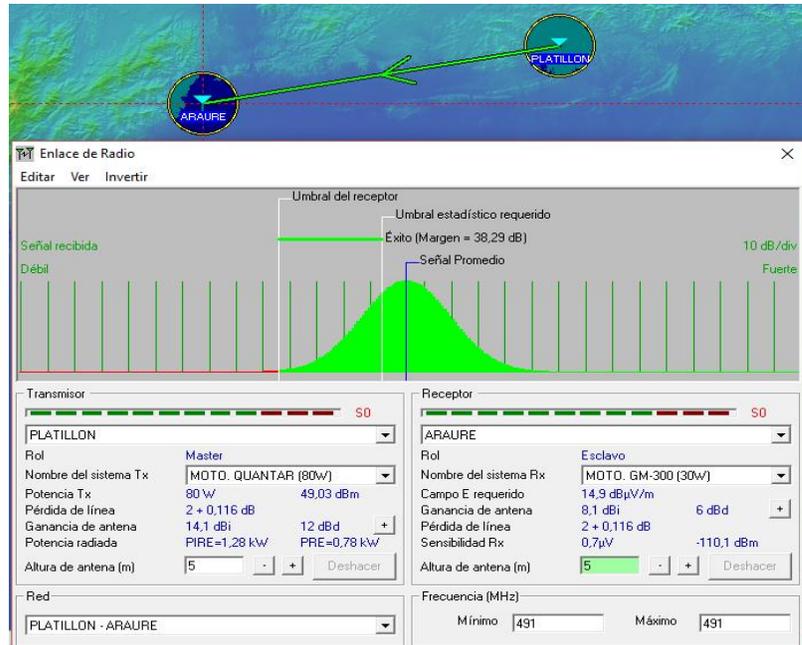


Figura 3.232: Distribución estadística de la señal del radioenlace Platillon – Araure

### 3.5.25.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

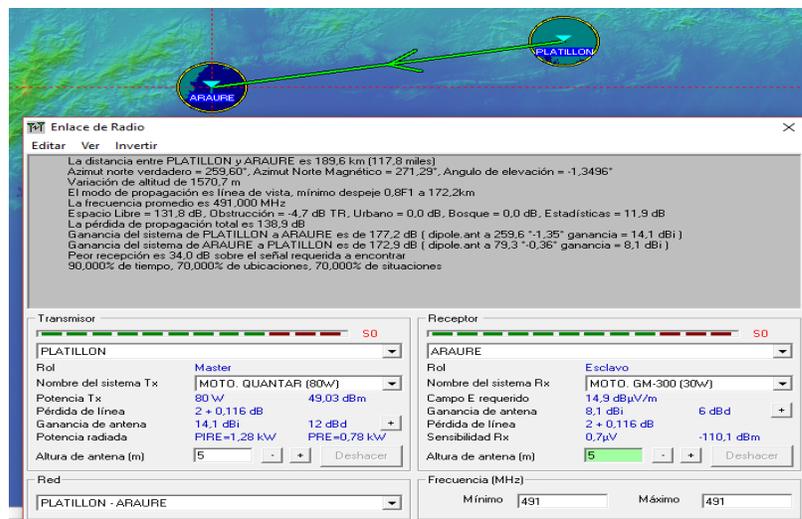


Figura 3.233: Detalles de cálculo del radioenlace Platillon – Araure

### 3.5.26 Radioenlace BARQUISIMETO – CORO

#### 3.2.27.1 Descripción de la estación de Transmisión CORO

Tabla 3.33: Estación de Transmisión Coro

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Coro	Edo. Falcón	1456	11°10'40,8'' N	69°42'11,4'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
80W (49,03dBm)		Motorola	Quantar	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
12dBd (14,1dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
<b>Rx</b>				
<b>SENSIBILIDAD</b>				
$\mu V$	dBm			
0,35	- 116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = - 116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = - 110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.2.27.2 Enlace de Radio:

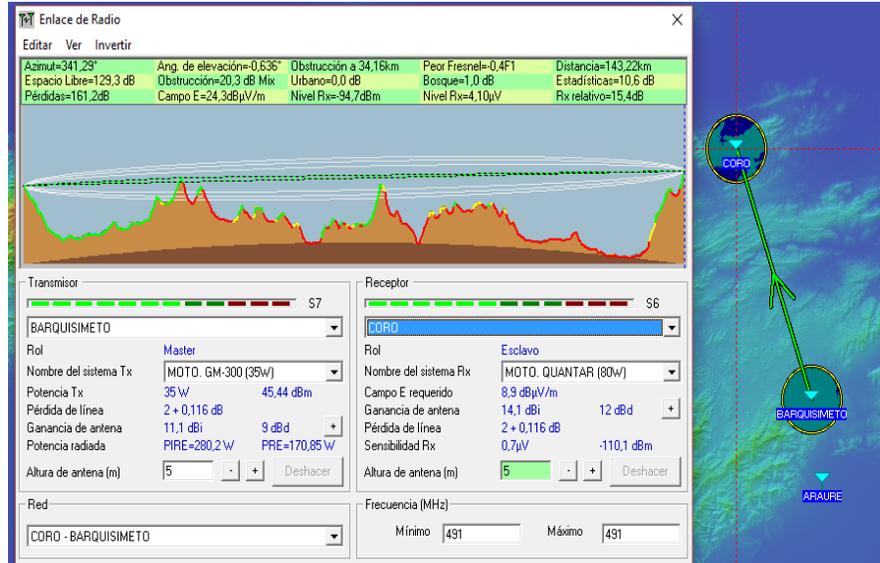


Figura 3.234: Radioenlace Barquisimeto – Coro en mapa topográfico

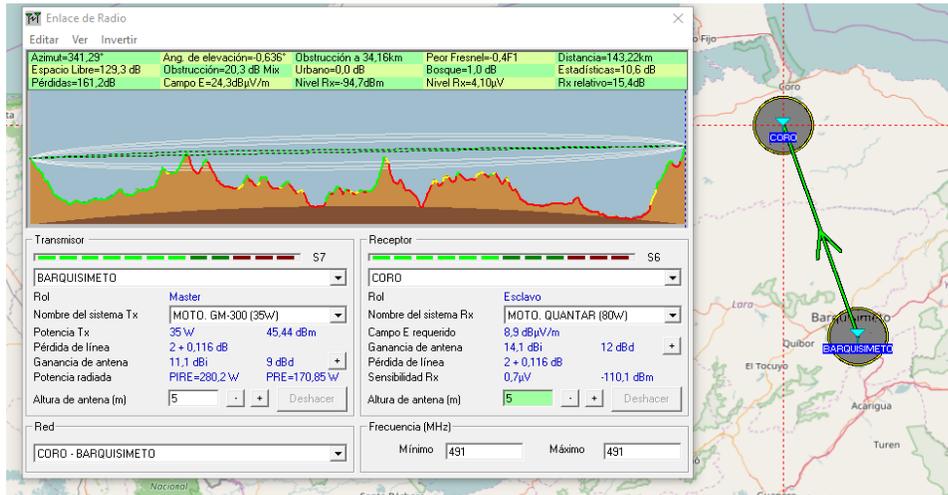


Figura 3.235: Radioenlace Barquisimeto – Coro en mapa político

### 3.2.27.3 Perfil Topográfico:

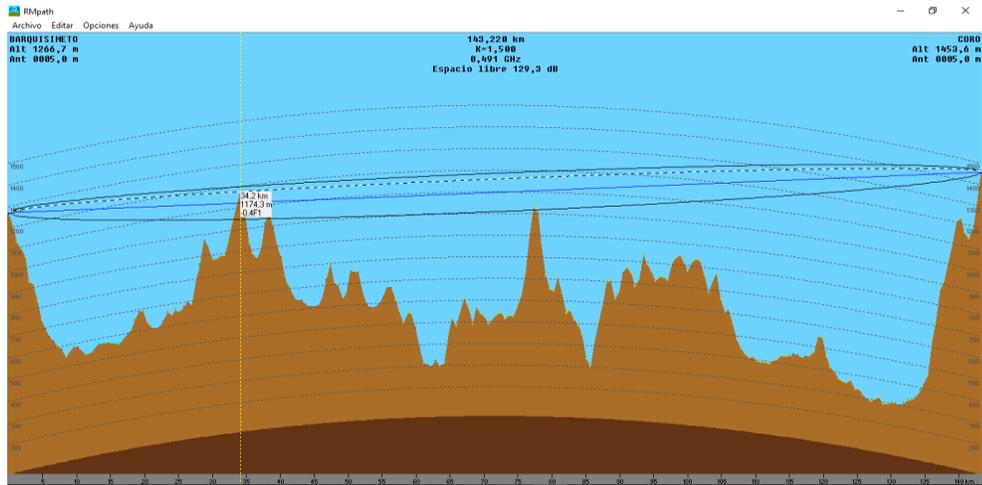


Figura 3.236: Perfil topográfico del radioenlace Barquisimeto – Coro

### 3.2.27.4 Cobertura Visual:

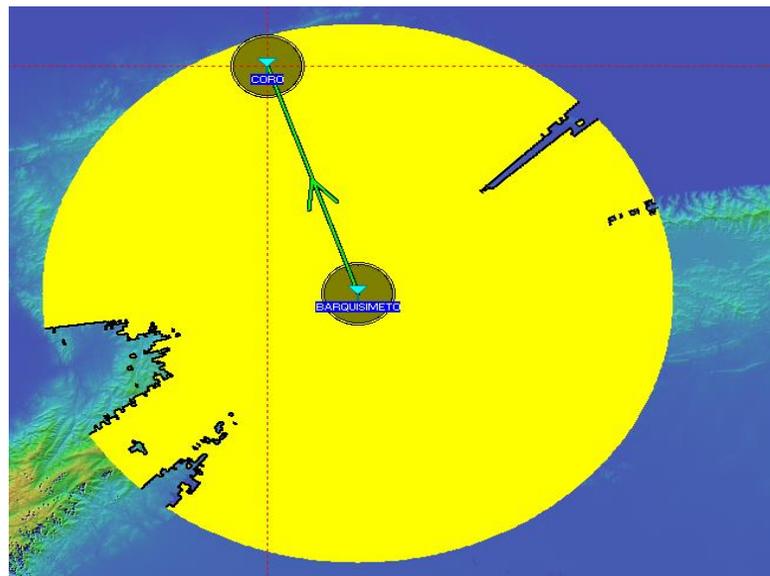


Figura 3.237: Cobertura visual del radioenlace Barquisimeto – Coro

### 3.2.27.5 Cobertura de Radio Fresnel:

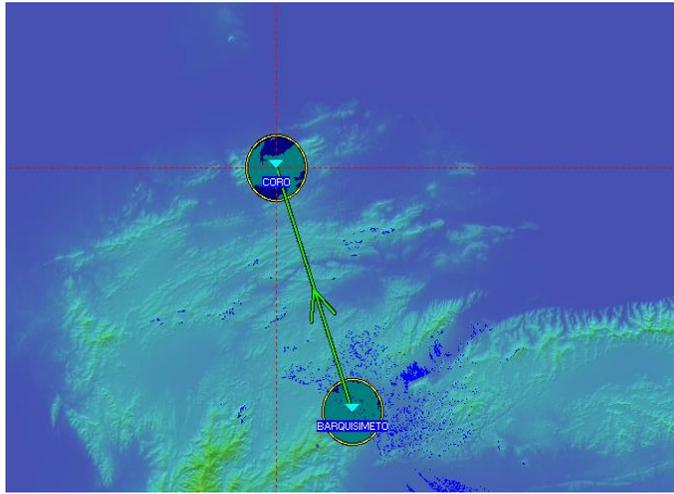


Figura 3.238: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Barquisimeto – Coro

### 3.2.27.6 Cobertura de Radio Polar:

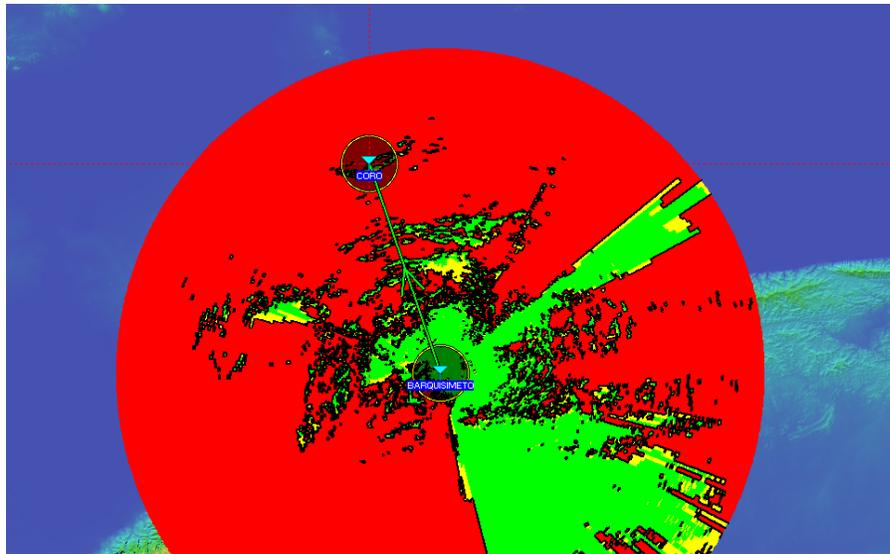


Figura 3.239: Cobertura de radio polar del radioenlace Barquisimeto – Coro

### 3.2.27.7 Distribución Estadística de la Señal:

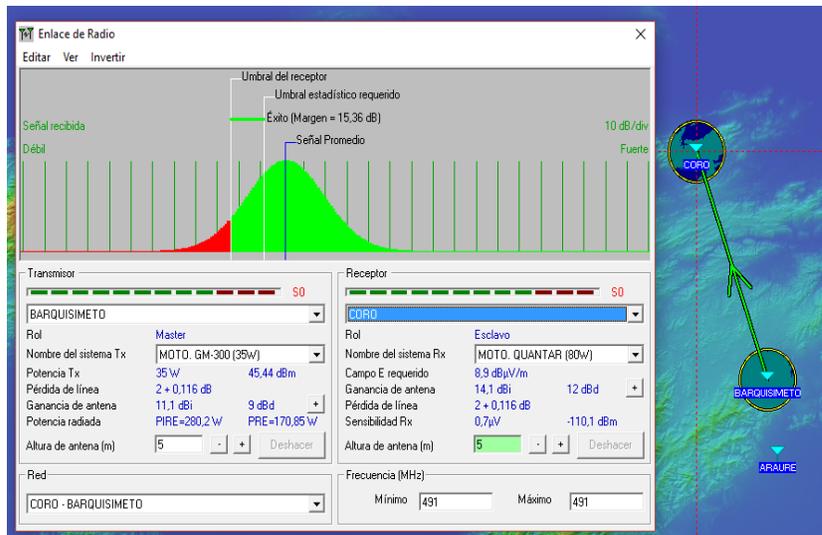


Figura 3.240: Distribución estadística de la señal del radioenlace Barquisimeto – Coro

### 3.2.27.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

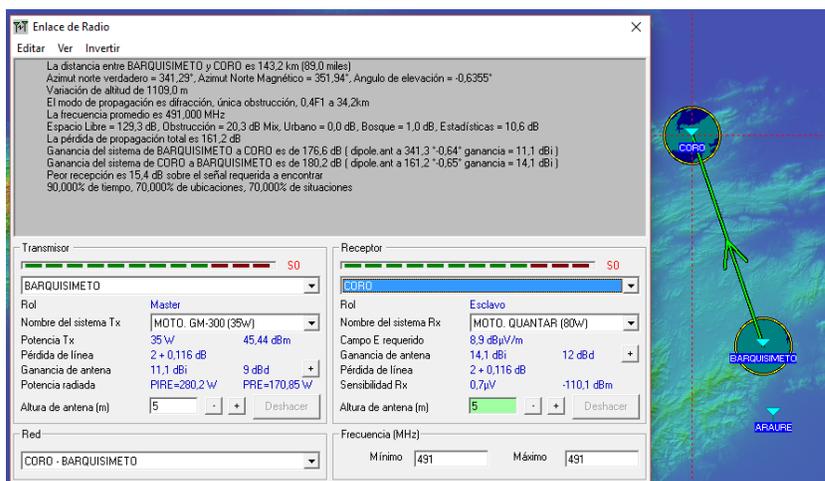


Figura 3.241: Detalles de cálculo del radioenlace Barquisimeto – Coro

### 3.5.27 Radioenlace CORO – CARORA

#### 3.5.27.1 Descripción de la estación de Transmisión CARORA

Tabla 3.34: Estación de Transmisión Carora

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Carora	Edo. Lara	706	10°7'55,7'' N	70°4'14,9'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
80W (49,03dBm)		Motorola	Quantar	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
12dBd (14,1dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
Rx				
SENSIBILIDAD				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0, \mu V = \text{dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.27.2 Enlace de Radio:

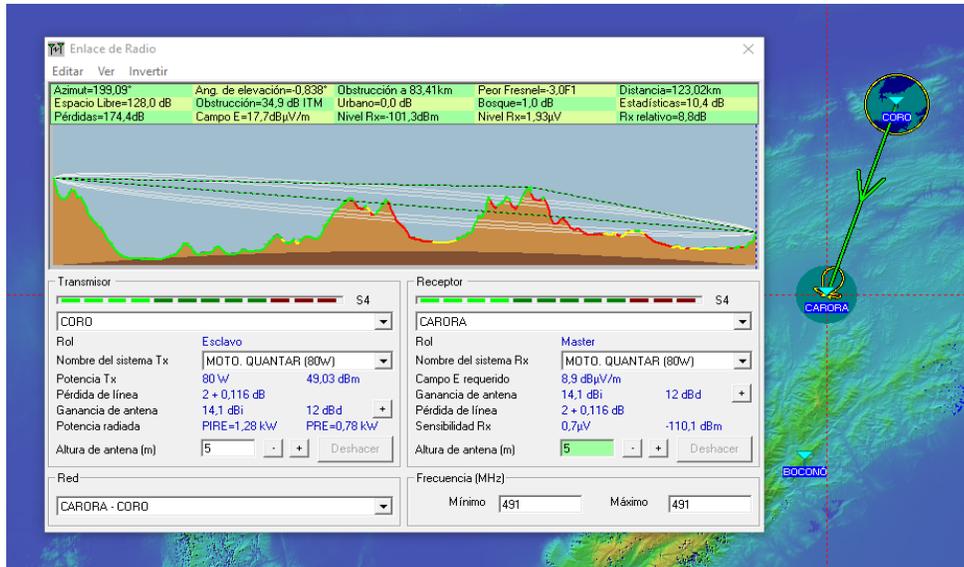


Figura 3.242: Radioenlace Coro – Carora en mapa topográfico



Figura 3.243: Radioenlace Coro – Carora en mapa político

### 3.5.27.3 Perfil Topográfico:

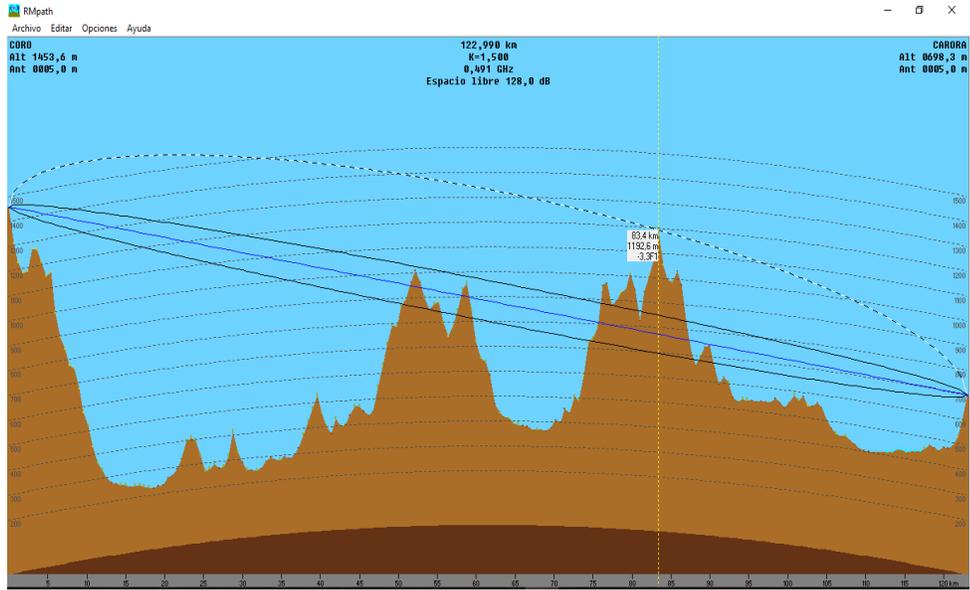


Figura 3.244: Perfil topográfico del radioenlace Coro – Carora

### 3.5.27.4 Cobertura Visual:

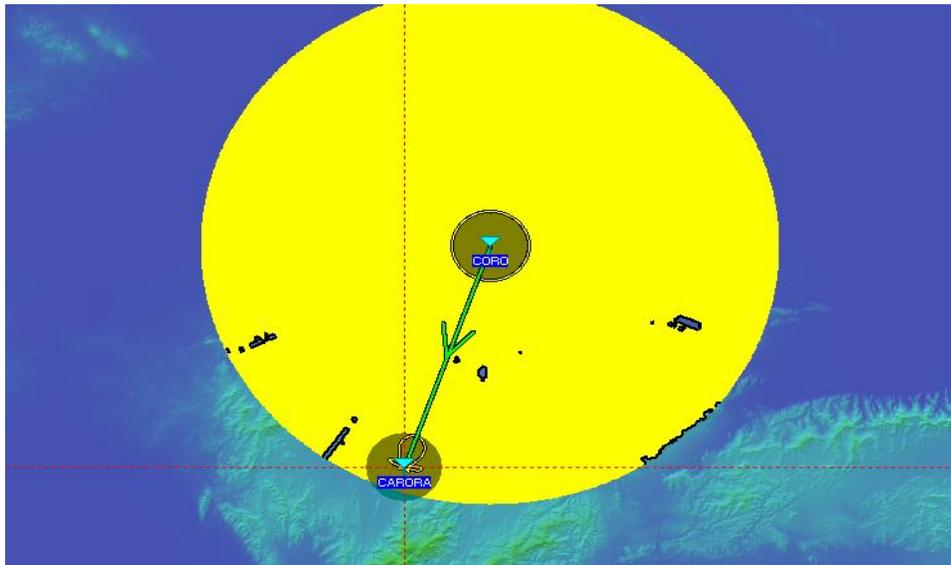


Figura 3.245: Cobertura visual del radioenlace Coro – Carora

### 3.5.27.5 Cobertura de Radio Fresnel:

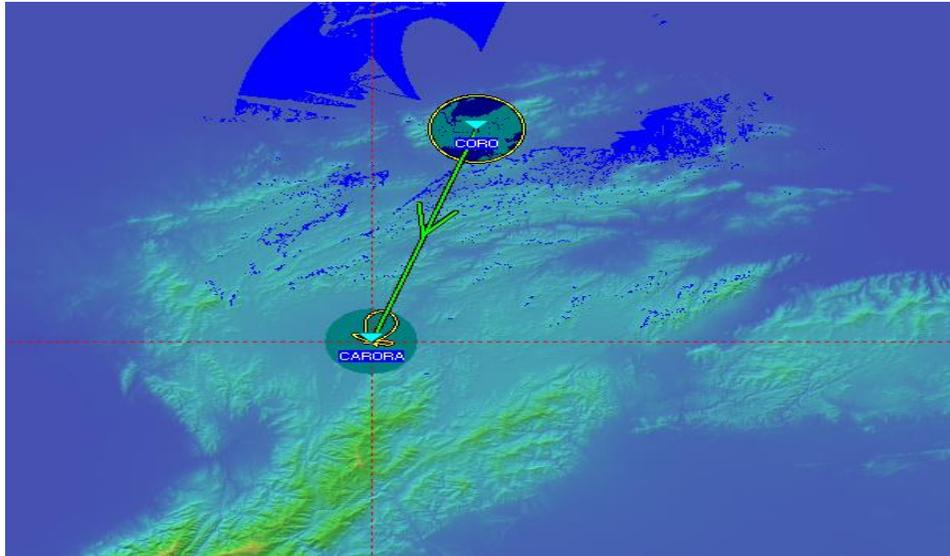


Figura 3.246: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Coro – Carora

### 3.5.27.6 Cobertura de Radio Polar:

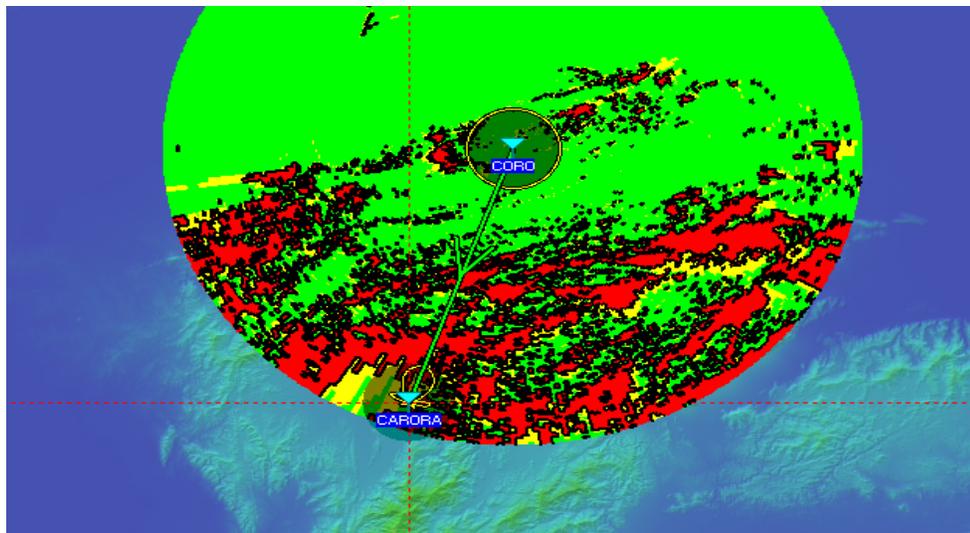


Figura 3.247: Cobertura de radio polar del radioenlace Coro – Carora

### 3.5.27.7 Distribución Estadística de la Señal:

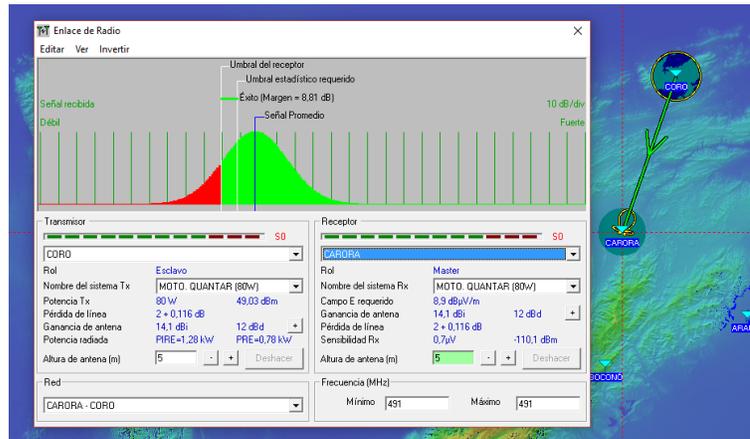


Figura 3.248: Distribución estadística de la señal del radioenlace Coro – Carora

### 3.5.27.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

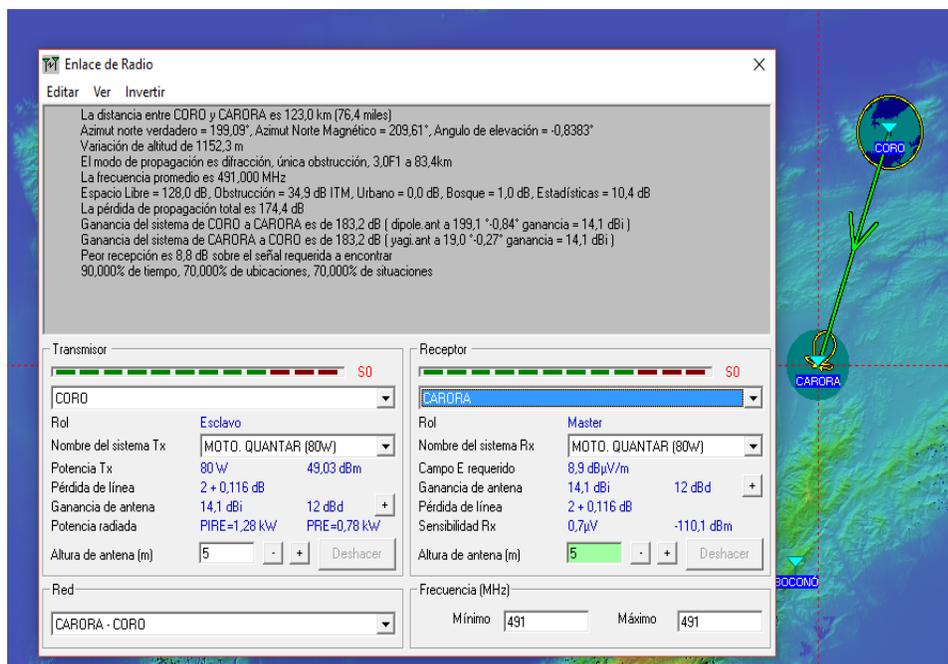


Figura 3.249: Detalles de cálculo del radioenlace Coro – Carora

### 3.5.28 Radioenlace ARAURE – BOCONÓ

#### 3.5.28.1 Descripción de la estación de Transmisión BOCONÓ

Tabla 3.35: Estación de Transmisión Boconó

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Boconó	Edo. Trujillo	3099	9°13'50,6'' N	70°11'12,7'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
35W (45,4dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
9dBd (11,15dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
<b>Rx</b>				
<b>SENSIBILIDAD</b>				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.28.2 Enlace de Radio

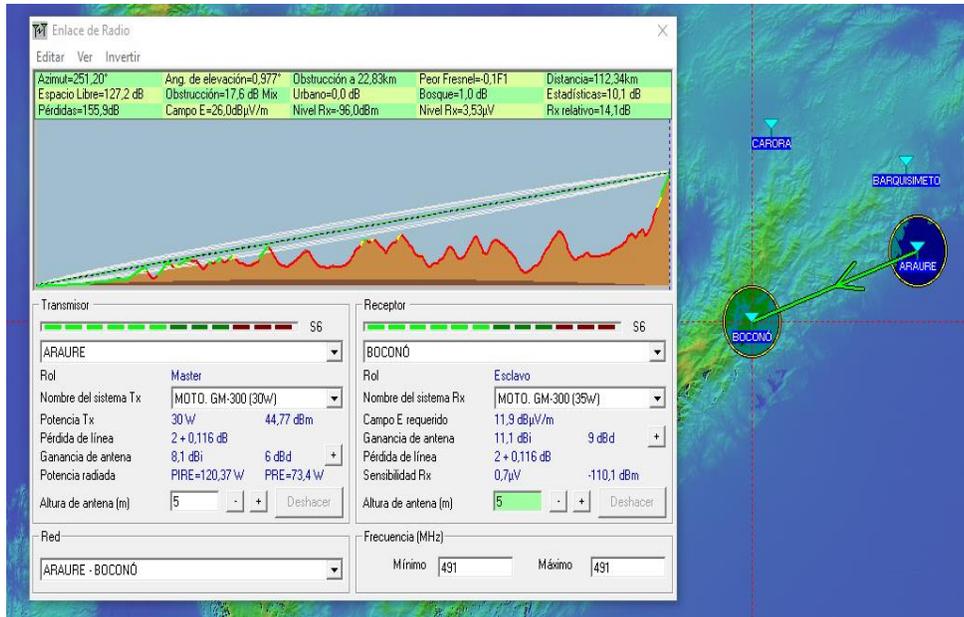


Figura 3.250: Radioenlace Araure – Boconó en mapa topográfico

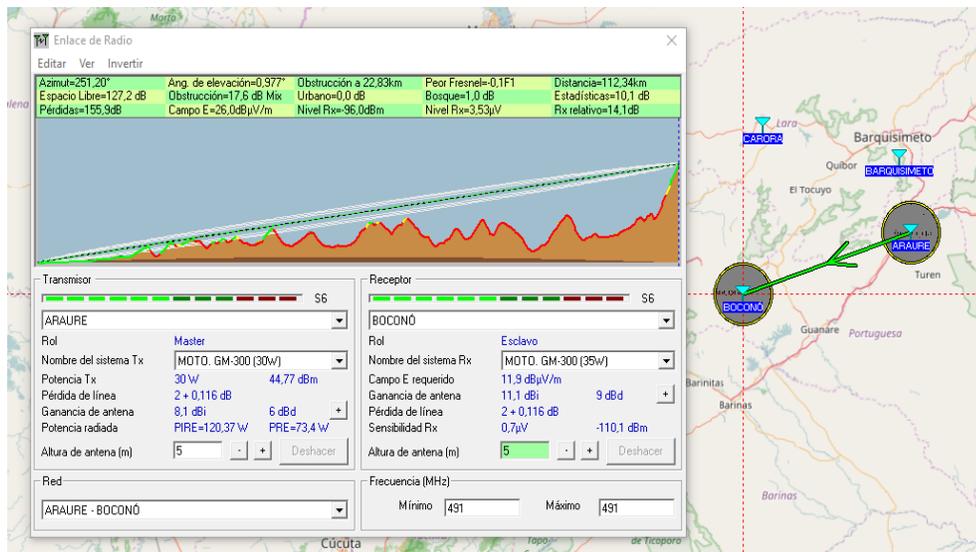


Figura 3.251: Radioenlace Araure – Boconó en mapa político

### 3.5.28.3 Perfil Topográfico:

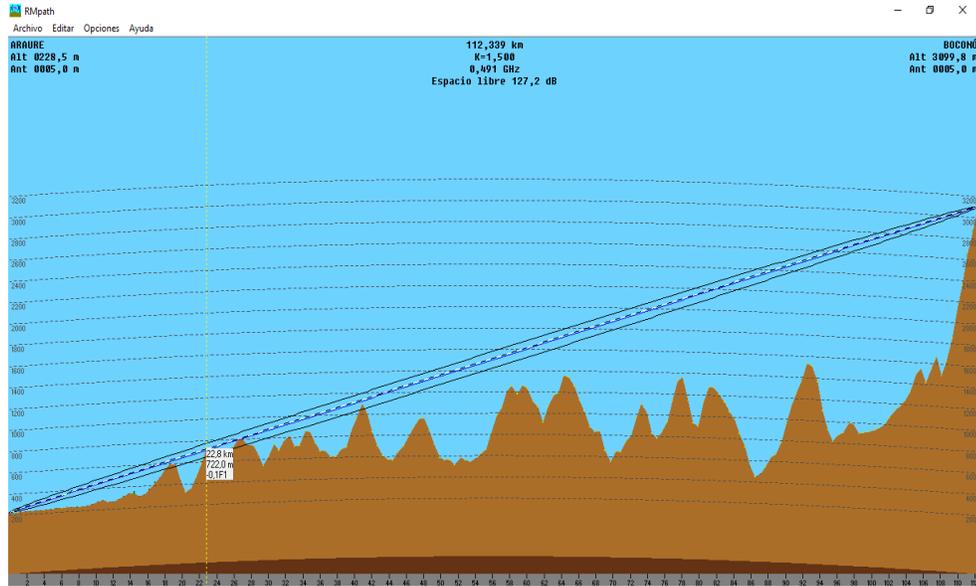


Figura 3.252: Perfil topográfico del radioenlace Araure – Boconó

### 3.5.28.4 Cobertura Visual:

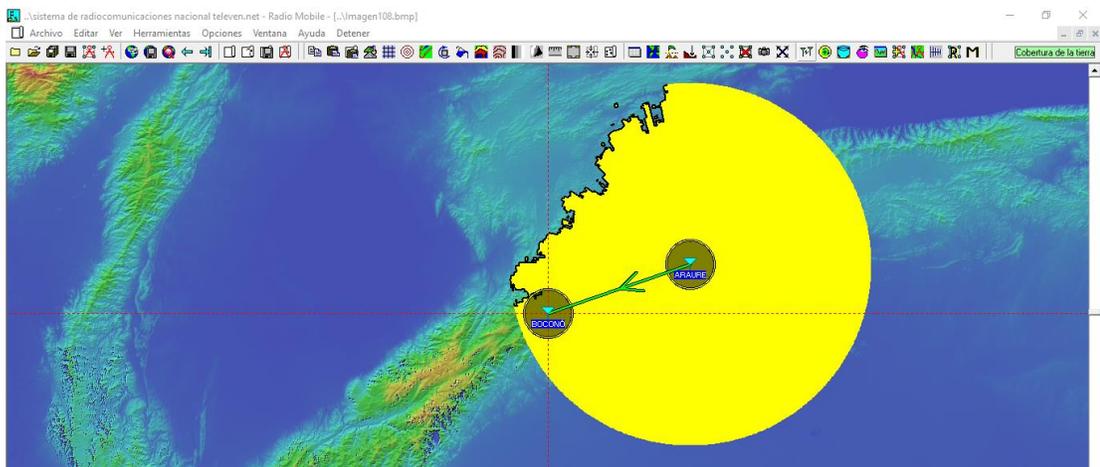


Figura 3.253: Cobertura visual del radioenlace Araure – Boconó

3.5.28.5 Cobertura de Radio Fresnel:

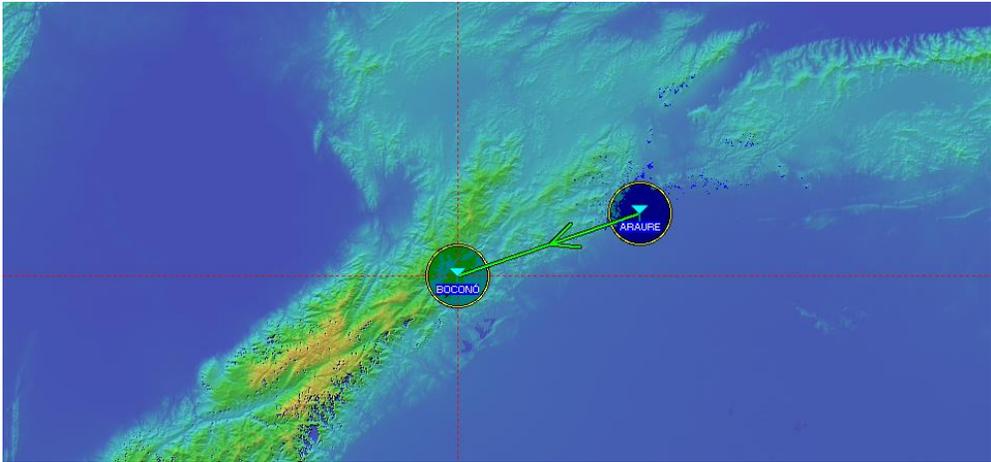


Figura 3.254: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Araure – Boconó

3.5.28.6 Cobertura de Radio Polar:

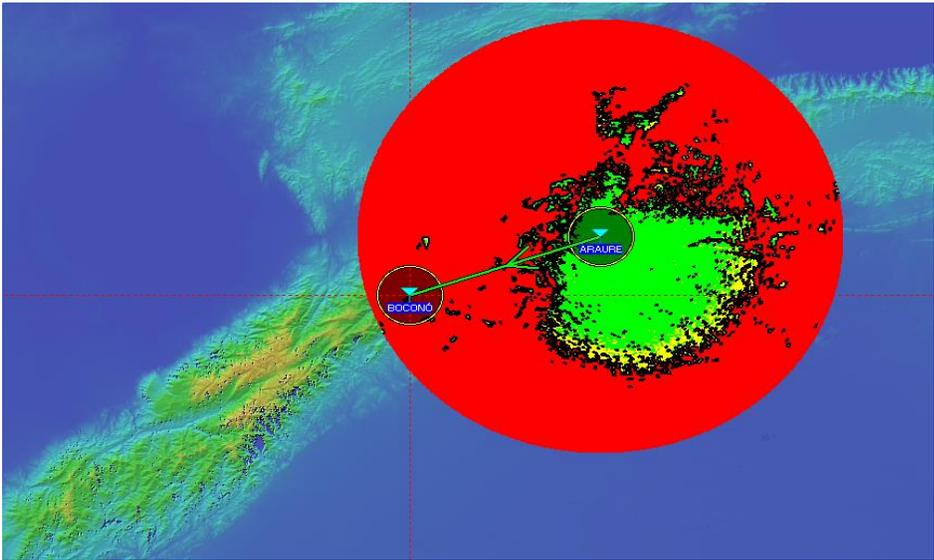


Figura 3.255: Cobertura de radio polar del radioenlace Araure – Boconó

### 3.5.28.7 Distribución Estadística de la Señal:

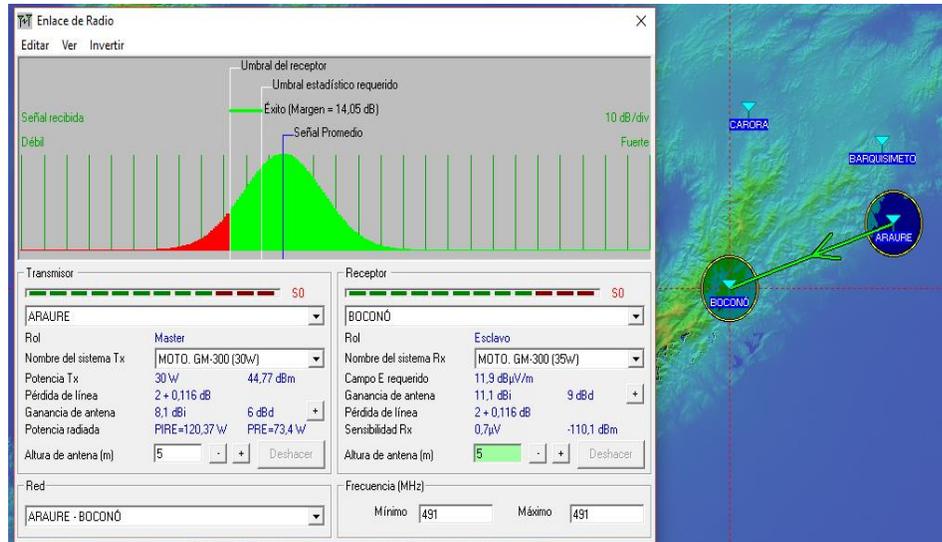


Figura 3.256: Distribución estadística de la señal del radioenlace Araure – Boconó

### 3.5.28.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

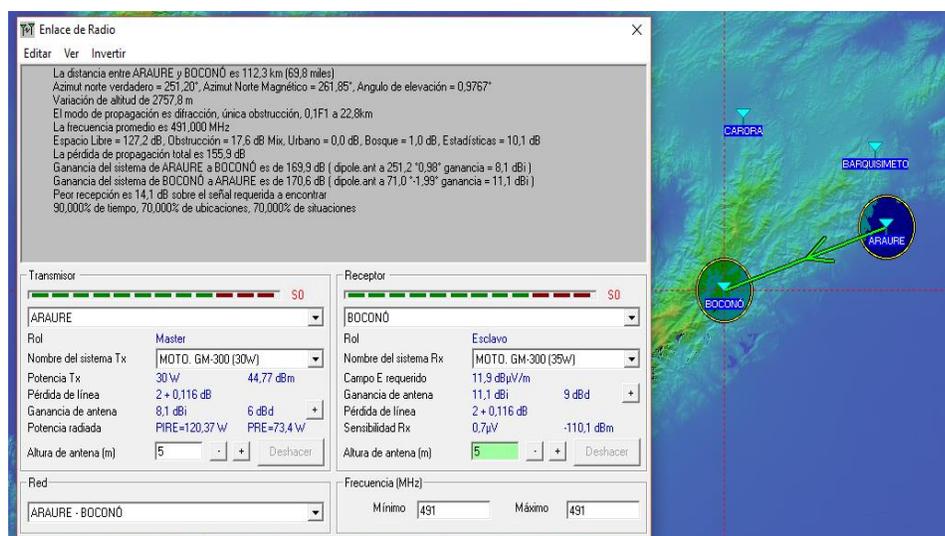


Figura 3.257: Detalles de cálculo del radioenlace Araure – Boconó

### 3.5.29 Radioenlace BOCONÓ – VALERA

#### 3.5.29.1 Descripción de la estación de Transmisión VALERA

Tabla 3.36: Estación de Transmisión Valera

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Valera	Edo. Trujillo	1779	9°26'51'' N	70°24'44'O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
35W (45,4dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
9dBd (11,15dBi)	HORIZNTAL	Dipolo	LDF5-50	
Rx				
SENSIBILIDAD				
$\mu V$	dBm			
0,35	- 116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7\mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.29.2 Enlace de Radio:

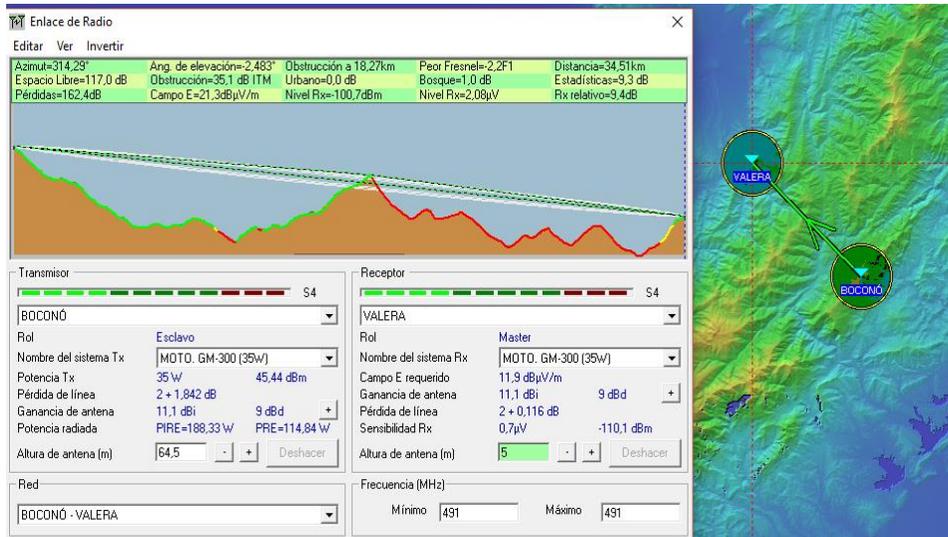


Figura 3.258: Radioenlace Boconó – Valera en mapa topográfico

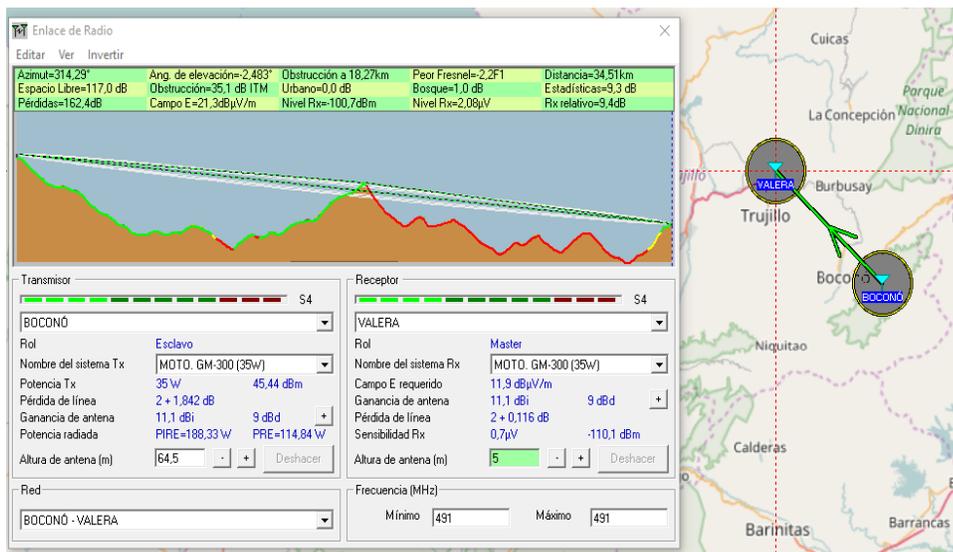


Figura 3.2.59: Radioenlace Boconó – Valera en mapa político

### 3.5.29.3 Perfil Topográfico:



Figura 3.260: Perfil topográfico del radioenlace Boconó – Valera

### 3.5.29.4 Cobertura Visual:

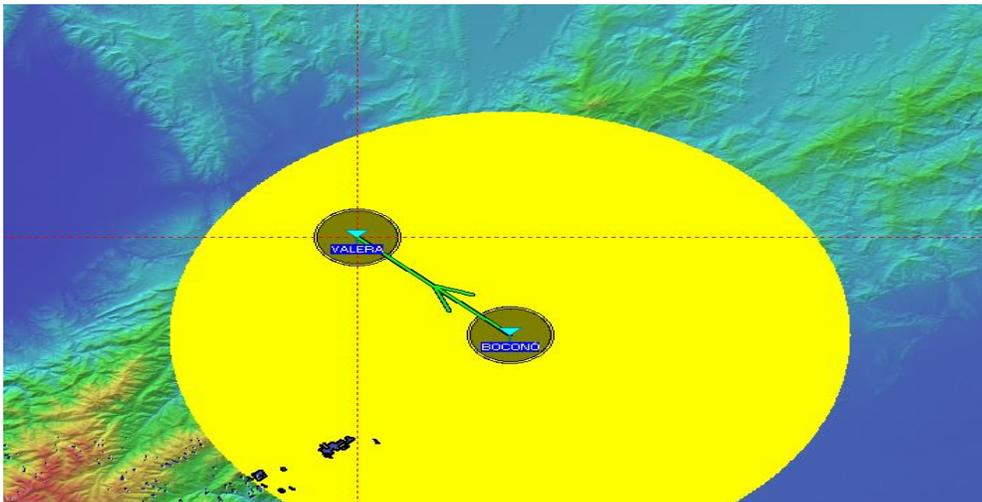


Figura 3.261: Cobertura visual del radioenlace Boconó – Valera

3.5.29.5 Cobertura de Radio Fresnel:

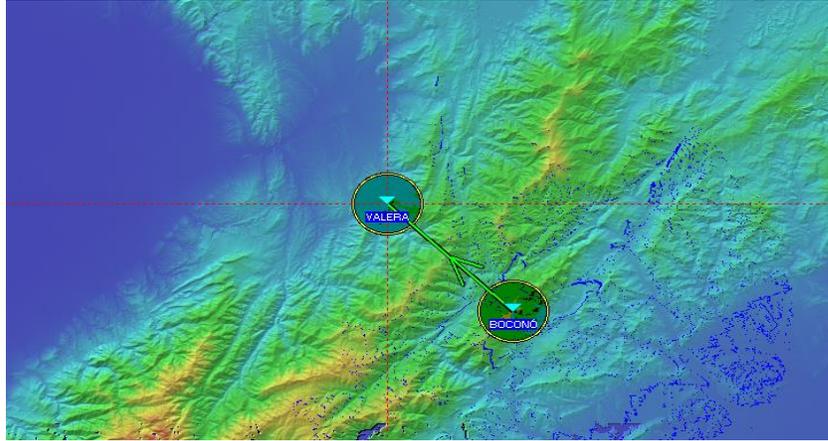


Figura 3.262: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Boconó – Valera

3.5.29.6 Cobertura de Radio Polar:

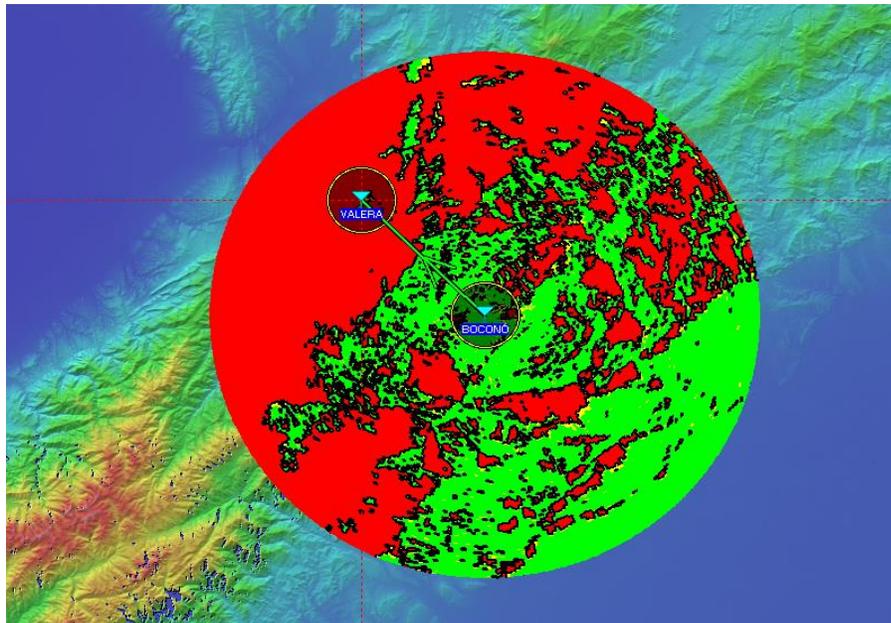


Figura 3.263: Cobertura de radio polar del radioenlace Boconó – Valera

### 3.5.29.7 Distribución Estadística de la Señal:

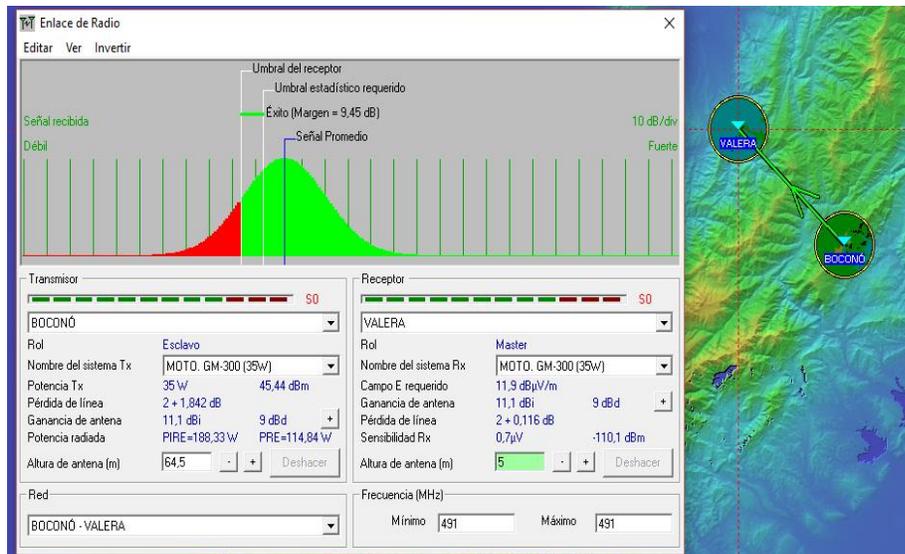


Figura 3.264: Distribución estadística de la señal del radioenlace Boconó – Valera

### 3.5.29.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

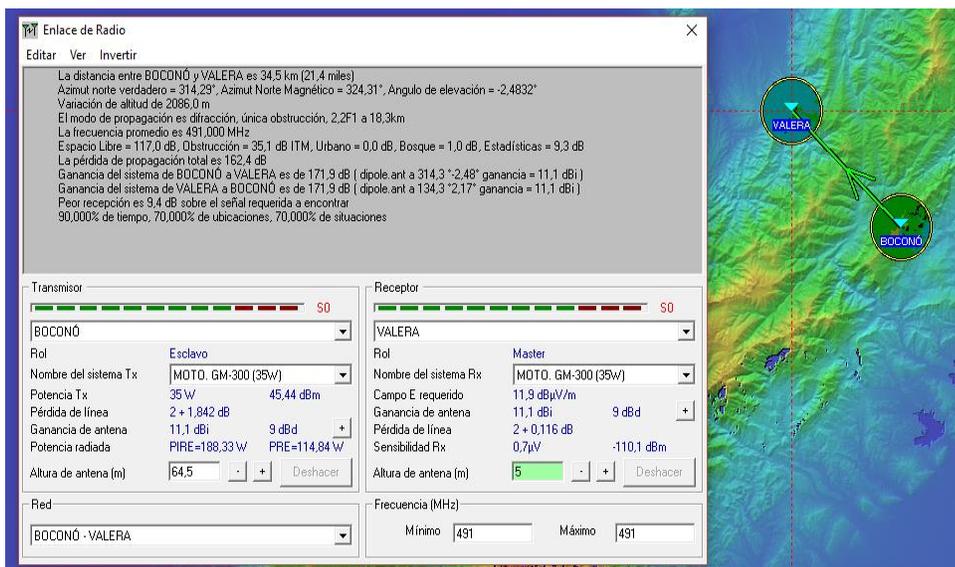


Figura 3.265: Detalles de cálculo del radioenlace Boconó – Valera

### 3.5.30 Radioenlace VALERA – MARACAIBO

#### 3.5.30.1 Descripción de la estación de Transmisión MARACAIBO

Tabla 3.37: Estación de Transmisión Maracaibo

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Maracaibo	Edo. Zulia	42	10°40'12,1'' N	71°36'11,4'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
40W (46dBm)		Kenwood	TKR 750	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
5dBd (7,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50	
Rx				
SENSIBILIDAD				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.30.2 Enlace de Radio:

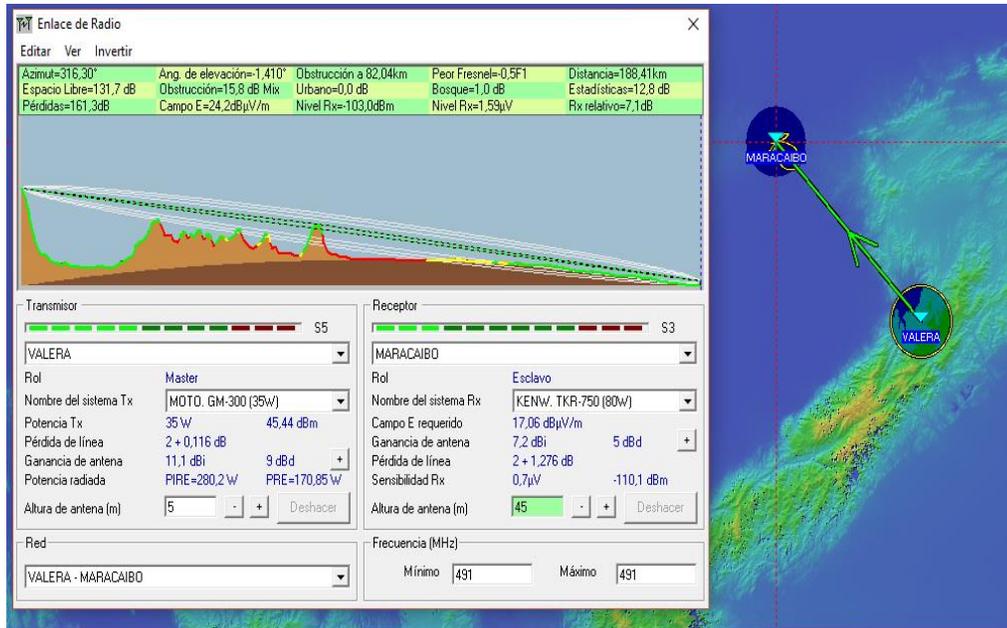


Figura 3.266: Radioenlace Valera – Maracaibo en mapa topográfico

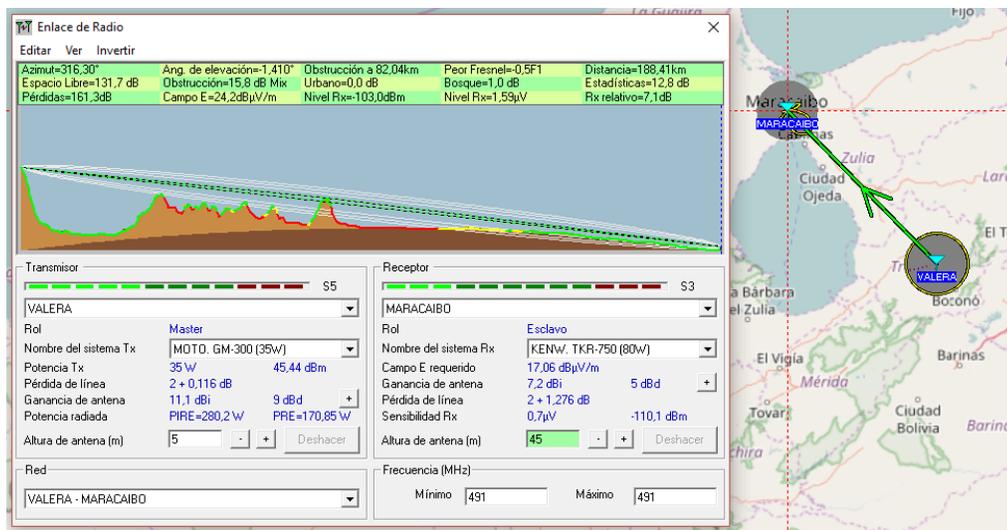


Figura 3.267: Radioenlace Valera – Maracaibo en mapa político

### 3.5.30.3 Perfil Topográfico:

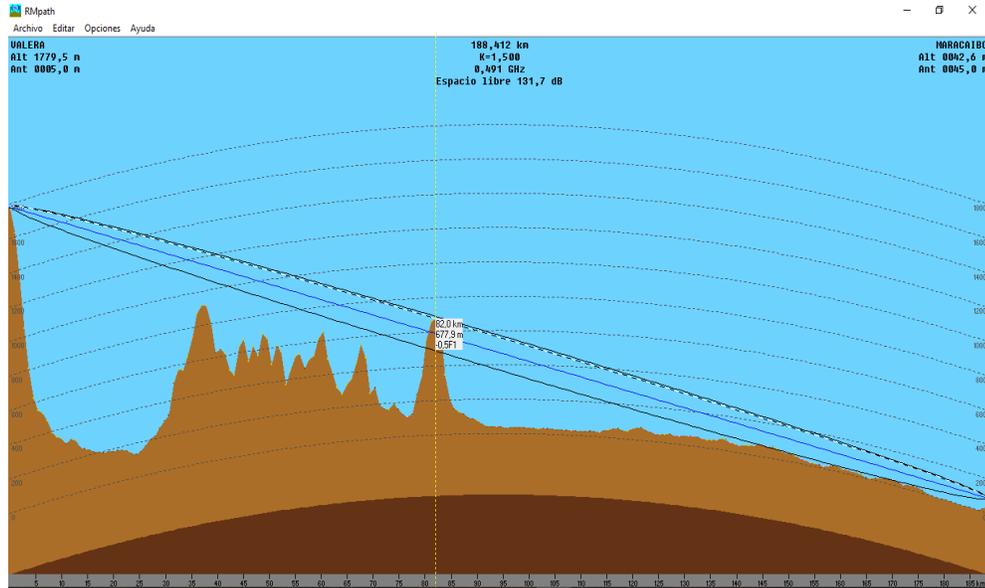


Figura 3.268: Perfil topográfico del radioenlace Valera – Maracaibo

### 3.5.30.4 Cobertura Visual:

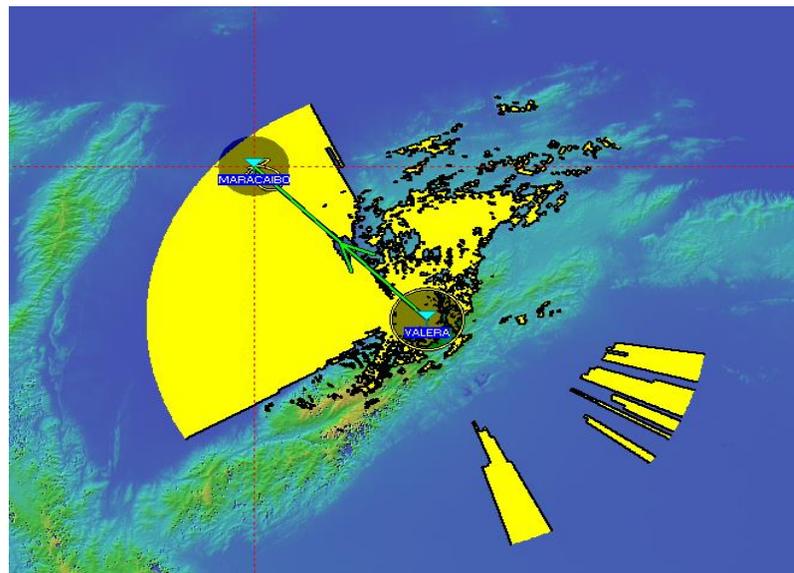


Figura 3.269: Cobertura visual del radioenlace Valera – Maracaibo

3.5.30.5 Cobertura de Radio Fresnel:

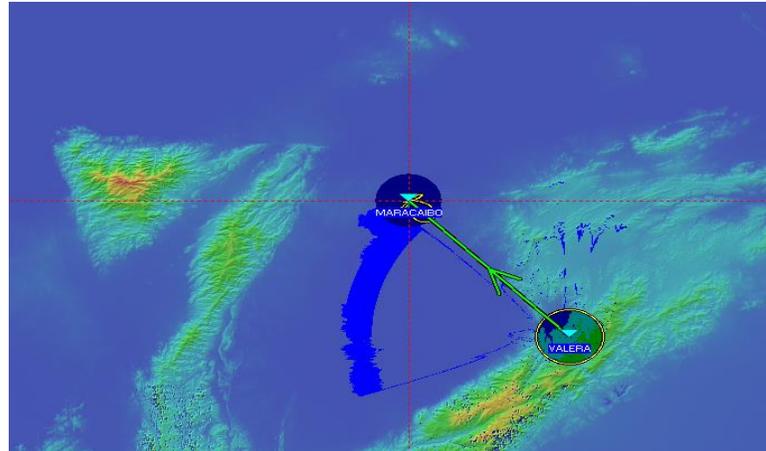


Figura 3.270: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Valera – Maracaibo

3.5.30.6 Cobertura de Radio Polar:

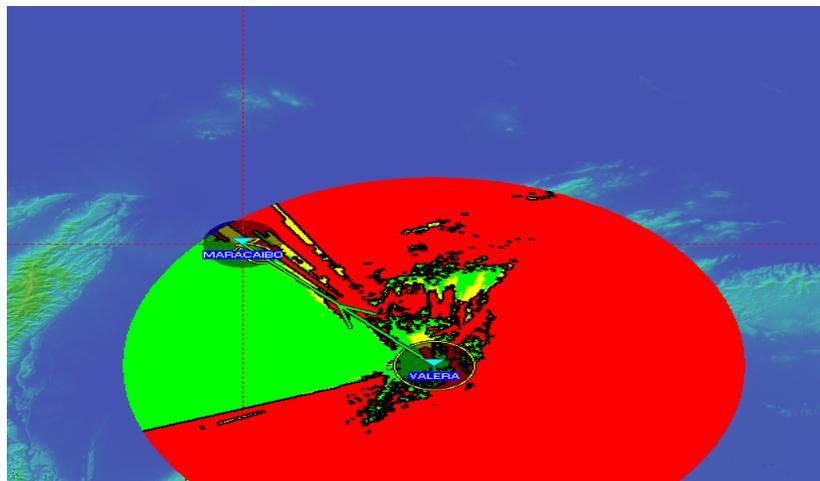


Figura 3.271: Cobertura de radio polar del radioenlace Valera – Maracaibo

### 3.5.30.7 Distribución Estadística de la Señal:

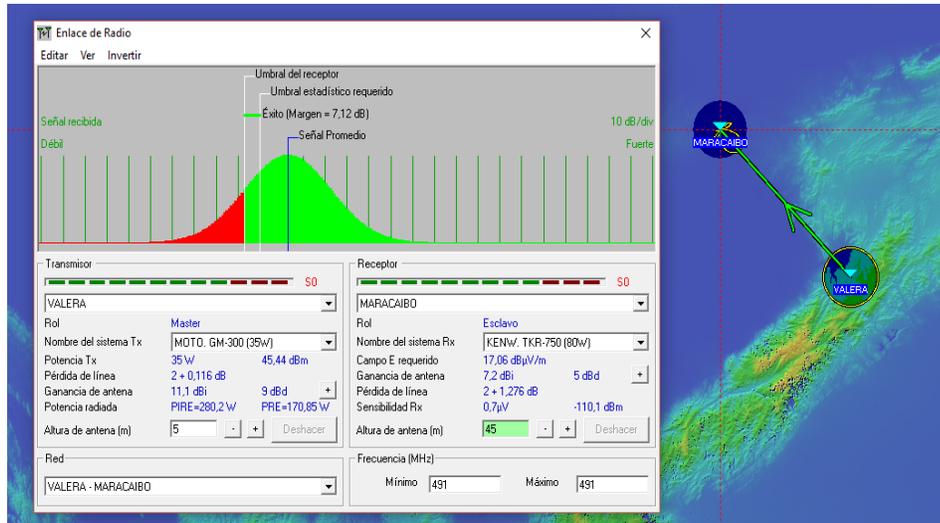


Figura 3.272: Distribución estadística de la señal del radioenlace Valera – Maracaibo

### 3.5.30.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

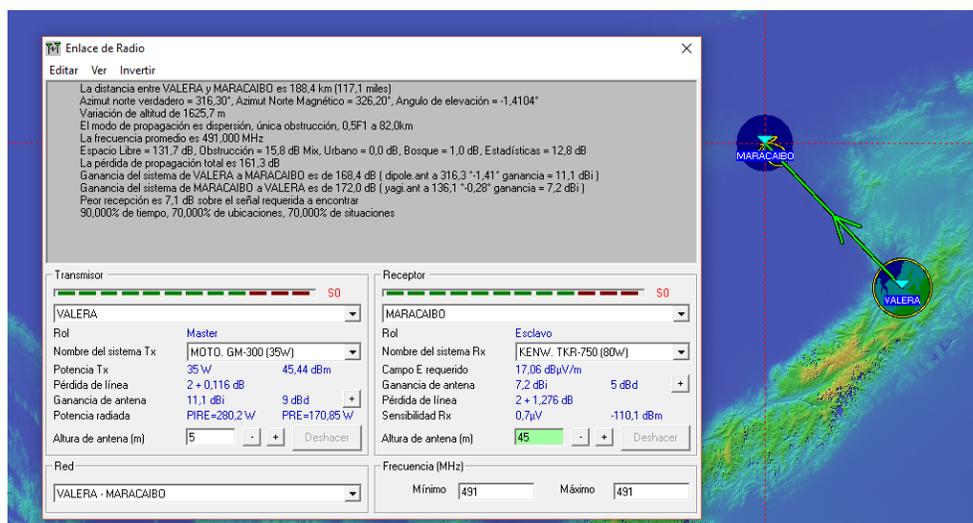


Figura 3.273: Detalles de cálculo del radioenlace Valera – Maracaibo

### 3.5.31 Radioenlace VALERA – SAN TELMO

#### 3.5.31.1 Radioenlace VALERA – CERRO AZUL

##### 3.5.31.1.1 Descripción de la estación de Transmisión VALERA

Tabla 3.38: Estación de Transmisión Valera

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Valera	Edo. Trujillo	1779	9°26'51'' N	70°24'44'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
45W (46,5dBm)		Motorola	M-206	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
6,85dBd (9dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50	
<b>Rx</b>				
<b>SENSIBILIDAD</b>				
$\mu V$	dBm			
0,7	-110,1			

#### Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0, \mu V = \text{dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7\mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.31.1.2 Descripción de la estación de Transmisión CERRO AZUL

Tabla 3.39: Estación de Transmisión Cerro Azul

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Cerro Azul	Edo. Mérida	2173	8°55'5'' N	71°9'55'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
45W (46,5dBm)		Motorola	M-206	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
6,85dBd (9dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
<b>Rx</b>				
<b>SENSIBILIDAD</b>				
$\mu V$	dBm			
0,7	-110,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0, \mu V = \text{dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7\mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.31.1.3 Enlace de Radio:

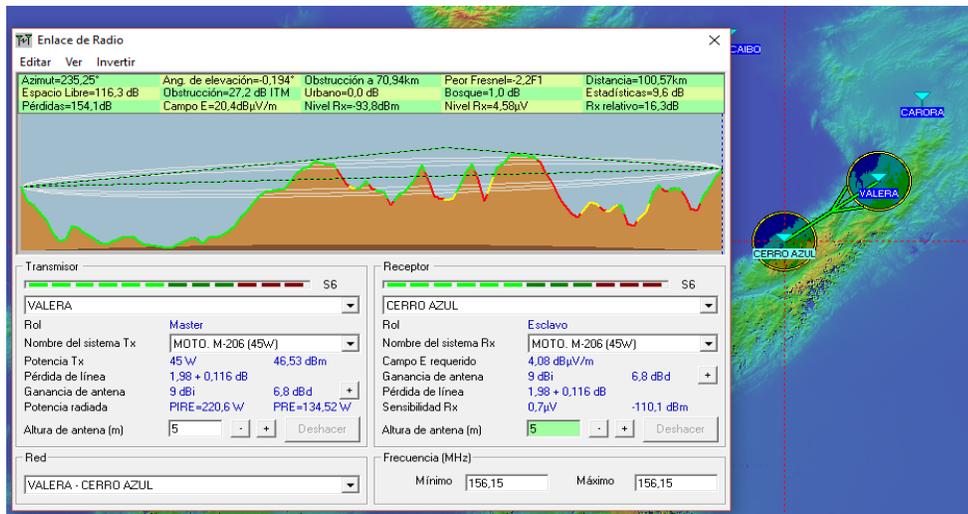


Figura 3.274: Radioenlace Valera – Cerro Azul en mapa topográfico

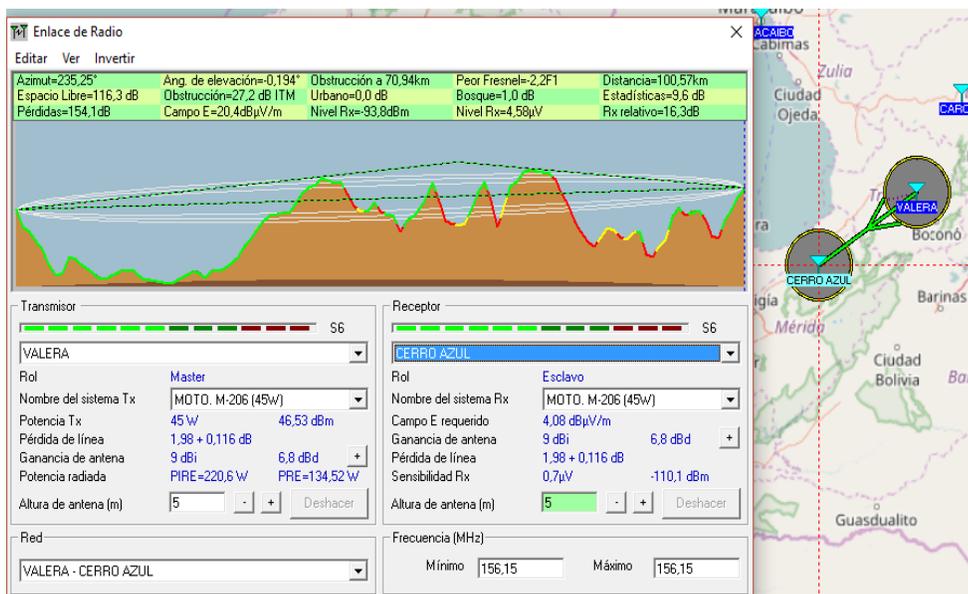


Figura 3.275: Radioenlace Valera – Cerro Azul en mapa político

### 3.5.31.1.4 Perfil Topográfico:

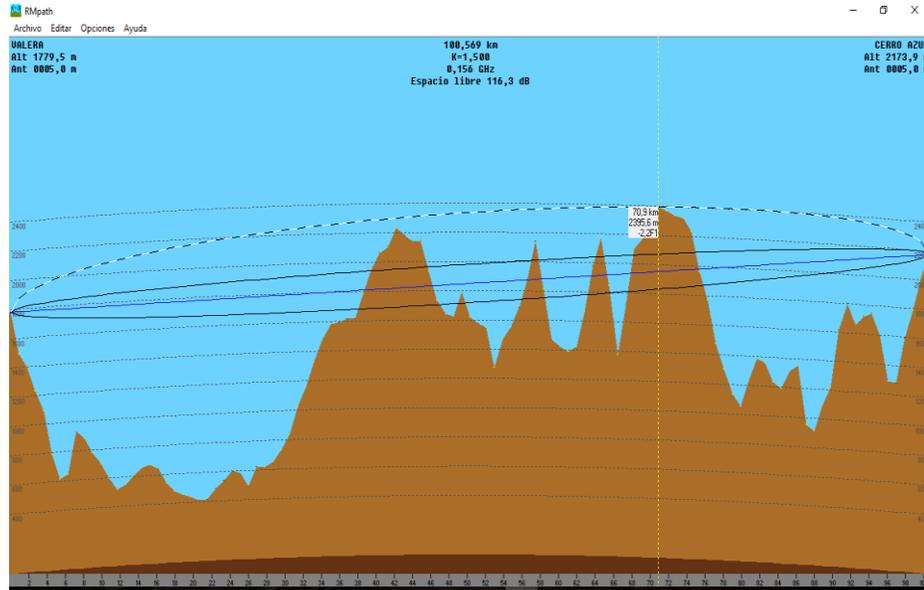


Figura 3.276: Perfil topográfico del radioenlace Valera – Cerro Azul

### 3.5.31.1.5 Cobertura Visual:

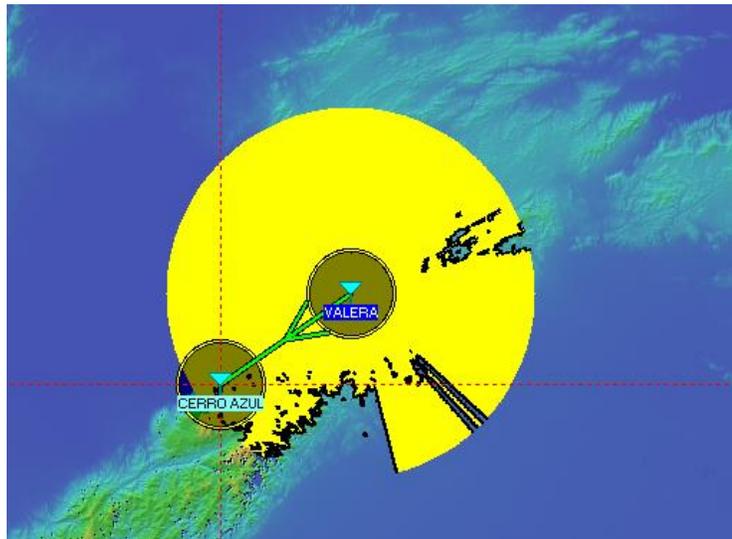


Figura 3.277: Cobertura visual del radioenlace Valera – Cerro Azul

### 3.5.31.1.6 Cobertura de Radio Fresnel:

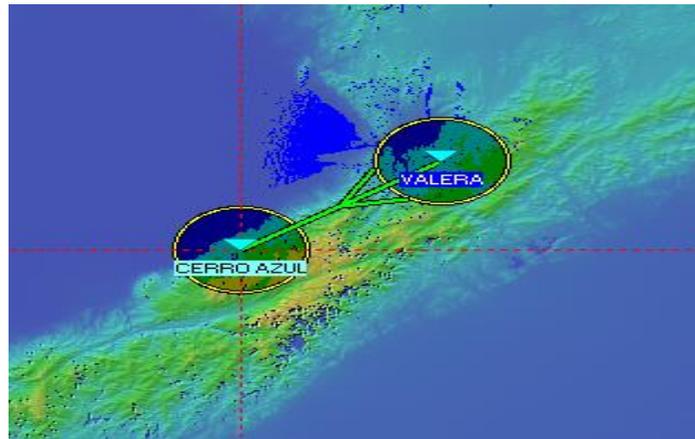


Figura 3.278: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Valera – Cerro Azul

### 3.5.31.1.7 Cobertura de Radio Polar:

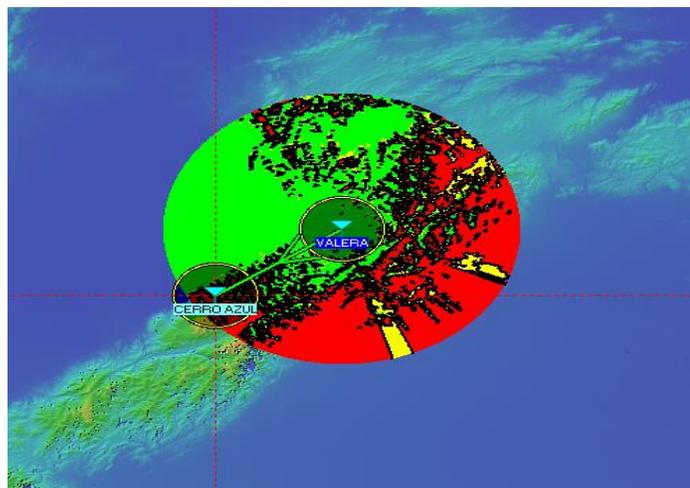


Figura 3.279: Cobertura de radio polar del radioenlace Valera – Cerro Azul

### 3.5.31.1.8 Distribución Estadística de la Señal:

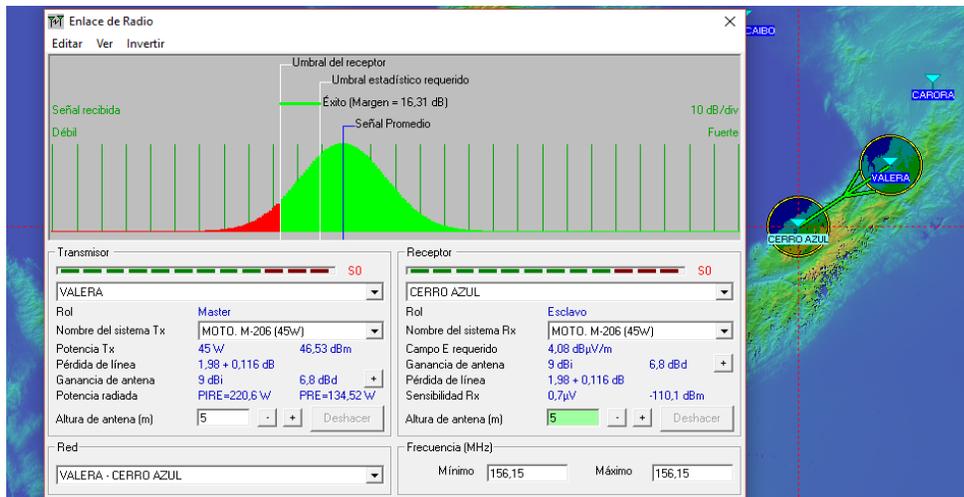


Figura 3.280: Distribución estadística de la señal del radioenlace Valera – Cerro Azul

### 3.5.31.1.9 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

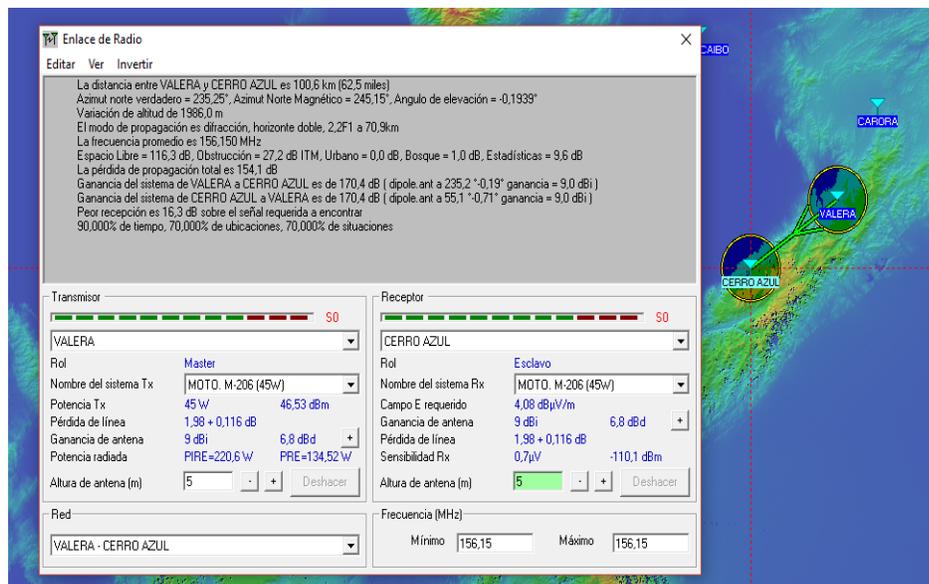


Figura 3.281: Detalles de cálculo del radioenlace Valera – Cerro Azul

### 3.5.31.2 Radioenlace CERRO AZUL – SAN TELMO

#### 3.5.31.2.1 Descripción de la estación de Transmisión SAN TELMO

Tabla 3.40: Estación de Transmisión San Telmo

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
San Telmo	Edo. Tachira	3172	8°13'57'' N	71°57'7,6'' O
<b>EQUIPOS</b>				
<b>Tx</b>				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
45W (46,5dBm)		Motorola	M-206	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
6,85dBd (9dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
<b>Rx</b>				
<b>SENSIBILIDAD</b>				
$\mu V$	dBm			
0,7	-110,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de 0,  $\mu V =$  dBm. Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7\mu V = -110,1$  dBm para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.31.2.2 Enlace de Radio:

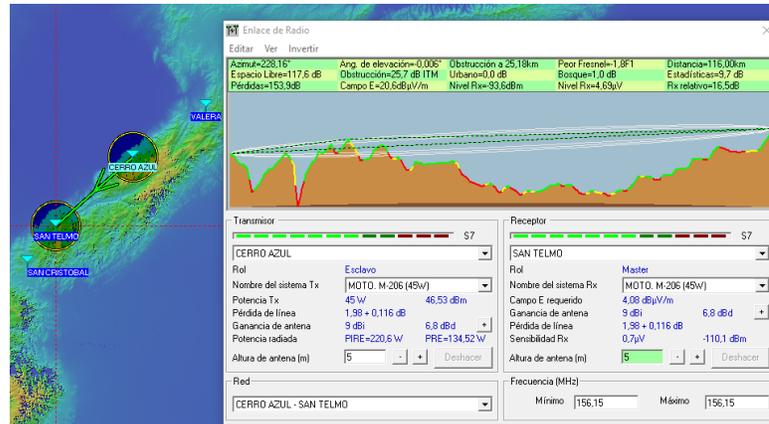


Figura 3.282: Radioenlace Cerro Azul – San Telmo en mapa topográfico



Figura 3.283: Radioenlace Cerro Azul – San Telmo en mapa político

3.5.31.2.3 Perfil Topográfico:



Figura 3.284: Perfil topográfico del radioenlace Cerro Azul – San Telmo

3.5.31.2.4 Cobertura Visual:

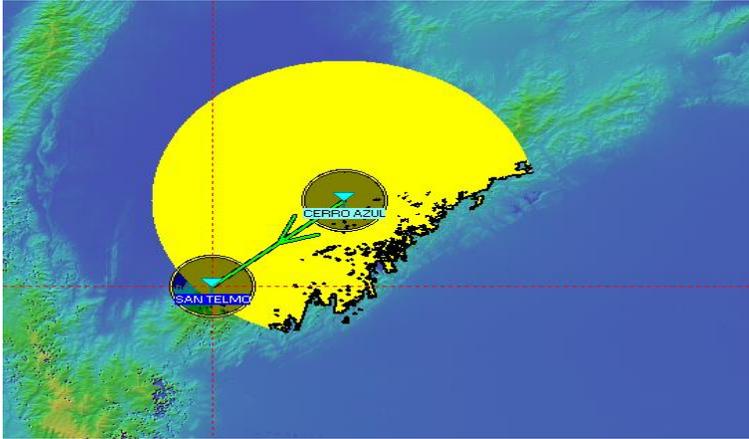


Figura 3.285: Cobertura visual del radioenlace Cerro Azul – San Telmo

### 3.5.31.2.5 Cobertura de Radio Fresnel:

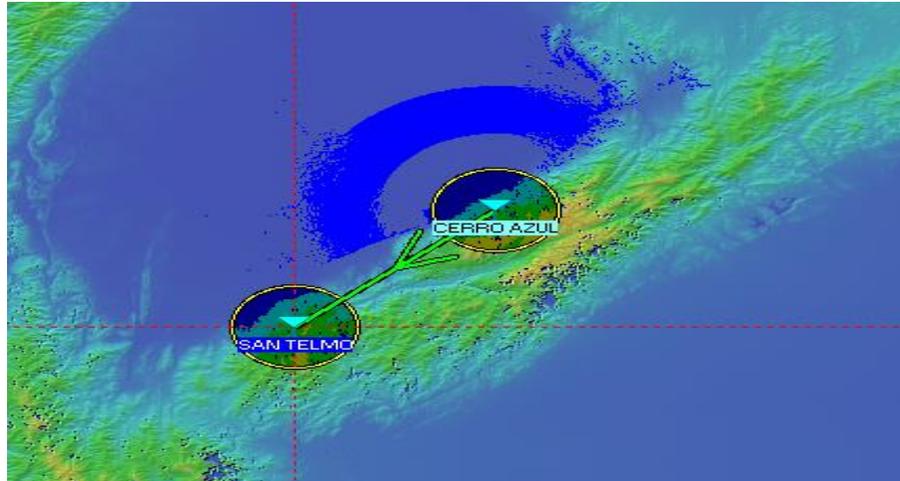


Figura 3.286: Cobertura de radio fresnel del radioenlace Cerro Azul – San Telmo

### 3.5.31.2.6 Cobertura de Radio Polar:

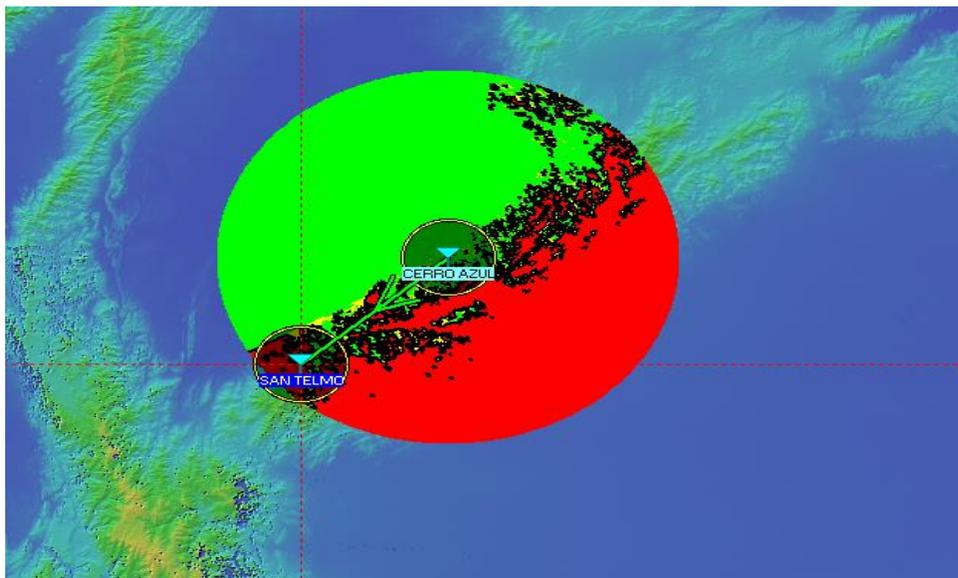


Figura 3.287: Cobertura de radio polar del radioenlace Cerro Azul – San Telmo

### 3.5.31.2.7 Distribución Estadística de la Señal:

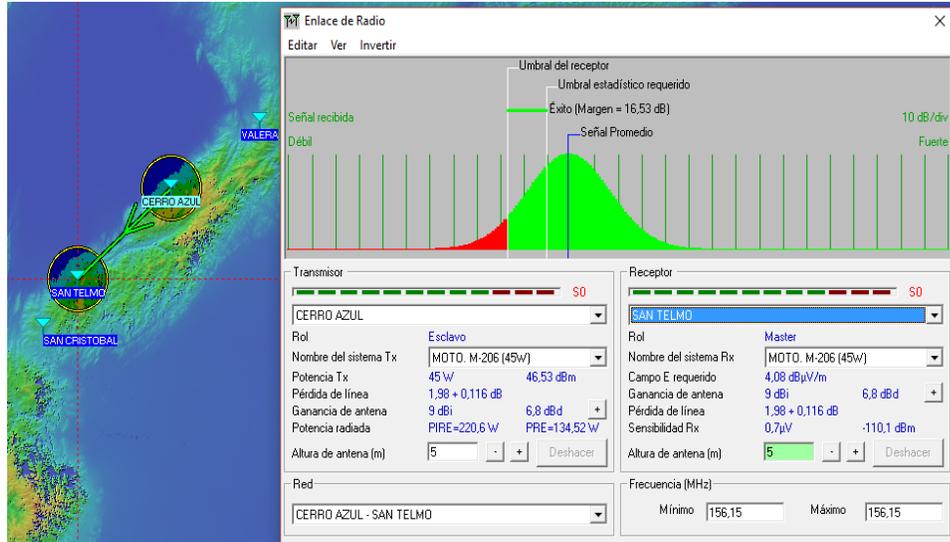


Figura 3.288: Distribución estadística de la señal del radioenlace Cerro Azul – San Telmo

### 3.5.31.2.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

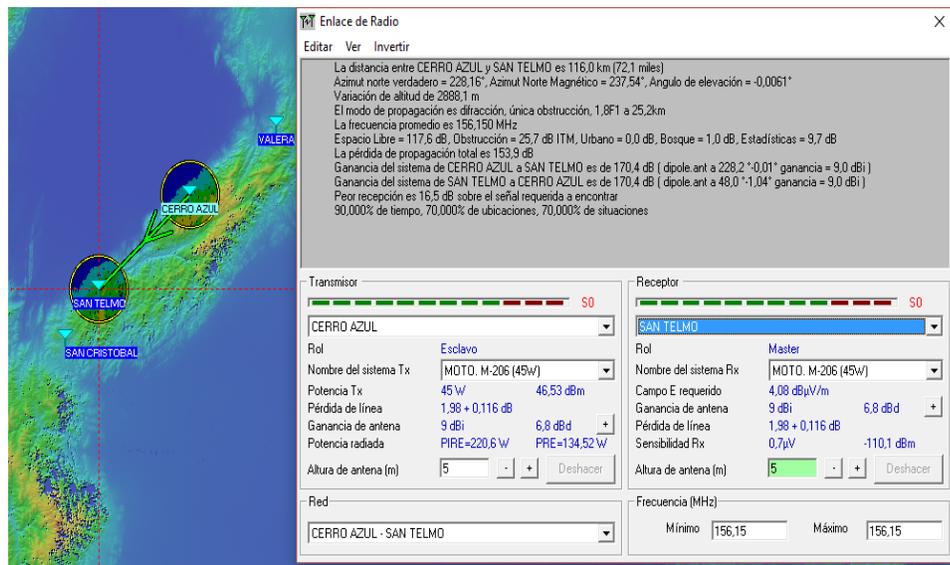


Figura 3.289: Detalles de cálculo del radioenlace Cerro Azul – San Telmo

### 3.5.32 Radioenlace SAN TELMO – MÉRIDA

#### 3.5.32.1 Descripción de la estación de Transmisión MERIDA

Tabla 3.41: Estación de Transmisión Mérida

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Mérida	Edo. Mérida	1913	8°32'29,5'' N	71°11'00,1'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
35W (45,4dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
9dBd (11,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50	
Rx				
SENSIBILIDAD				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.32.2 Enlace de Radio:

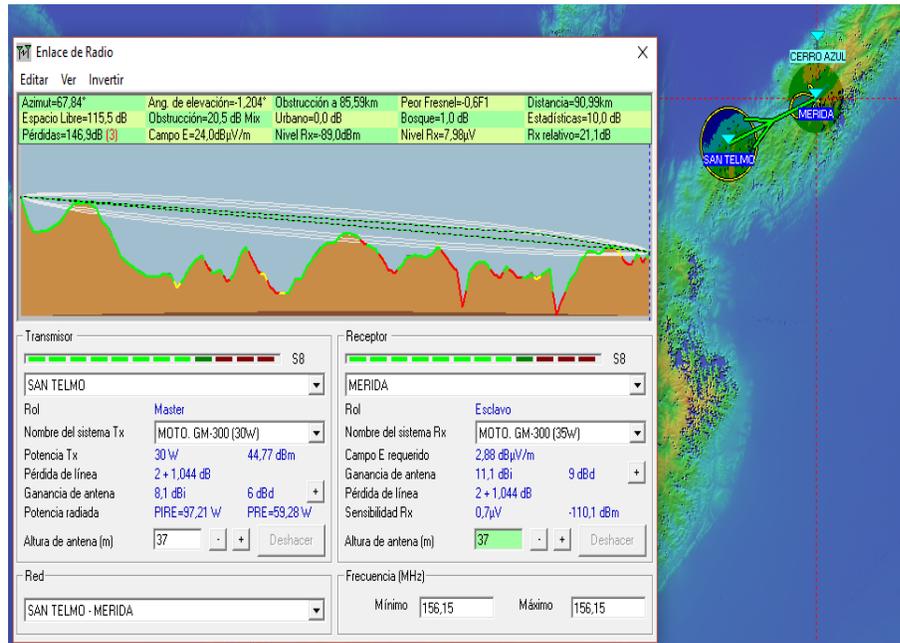


Figura 3.290: Radioenlace San Telmo – Mérida en mapa topográfico

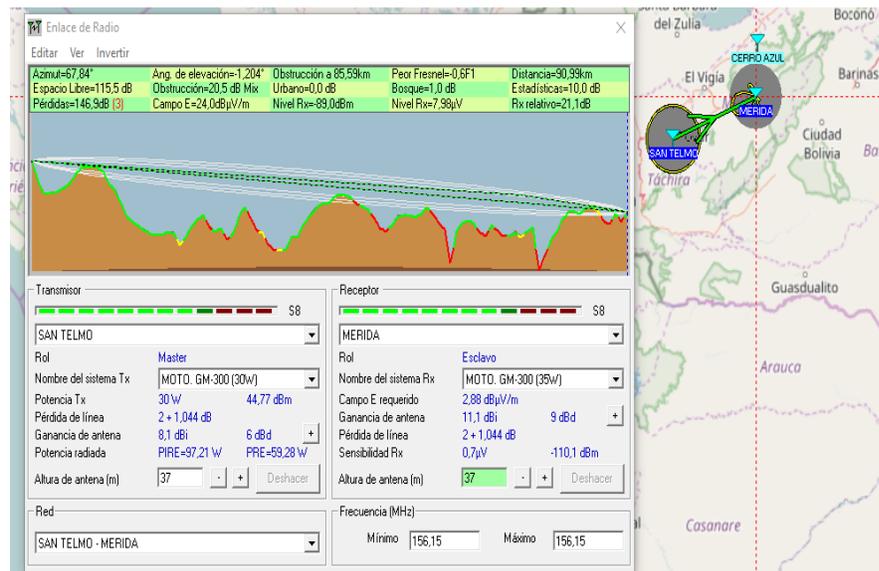


Figura 3.291: Radioenlace San Telmo – Mérida en mapa político

### 3.5.32.3 Perfil Topográfico:

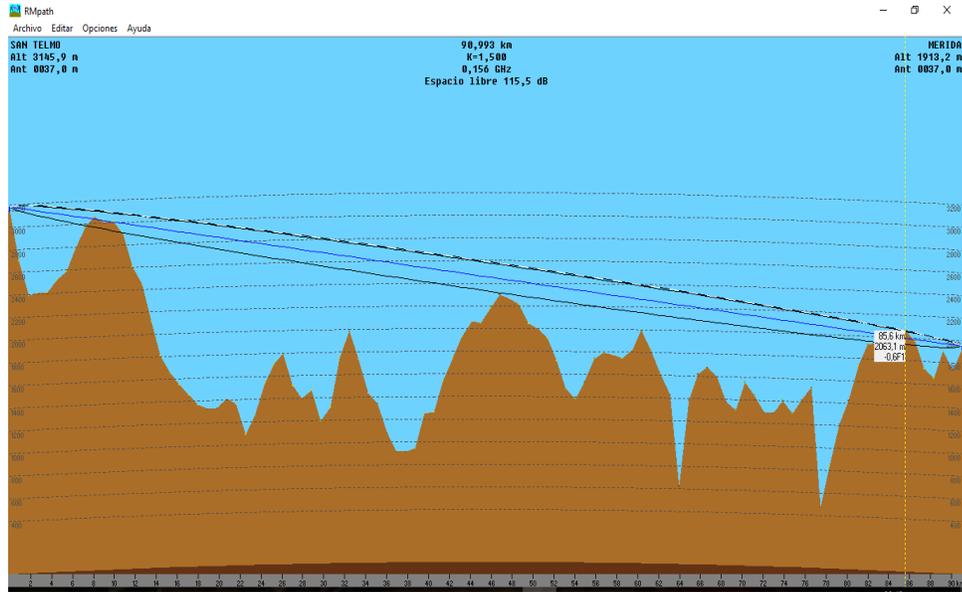


Figura 3.292: Perfil topográfico del radioenlace San Telmo – Mérida

### 3.5.32.4 Cobertura Visual:

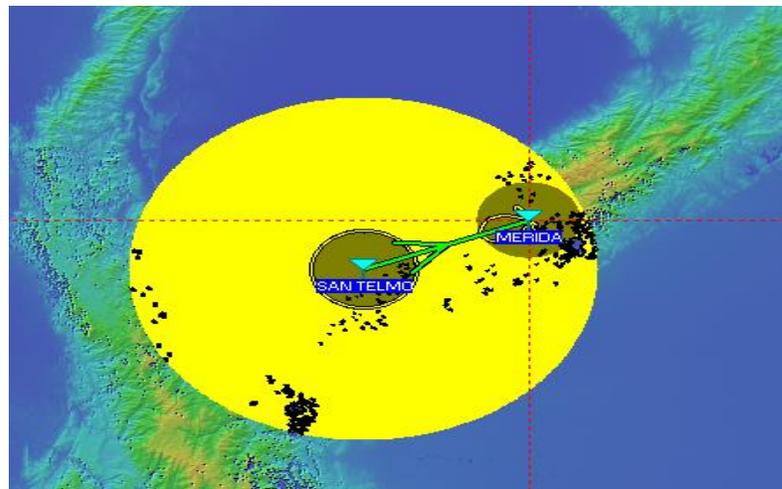


Figura 3.293: Cobertura visual del radioenlace San Telmo – Mérida

3.5.32.5 Cobertura de Radio Fresnel:

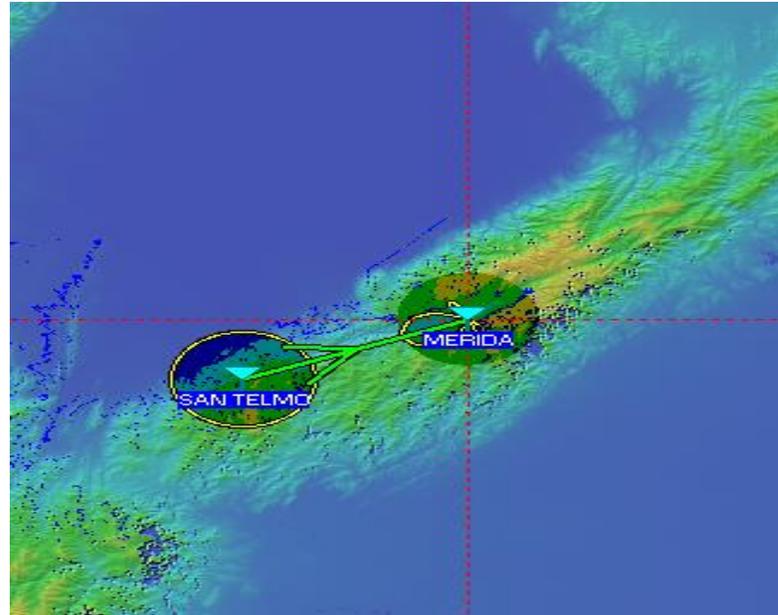


Figura 3.294: Cobertura de radio fresnel del radioenlace San Telmo – Mérida

3.5.32.6 Cobertura de Radio Polar:

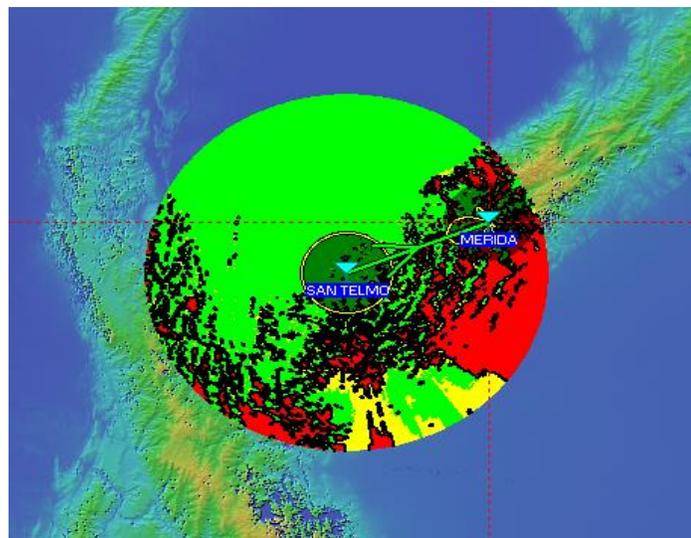


Figura 3.295: Cobertura de radio polar del radioenlace San Telmo – Mérida

### 3.5.32.7 Distribución Estadística de la Señal:

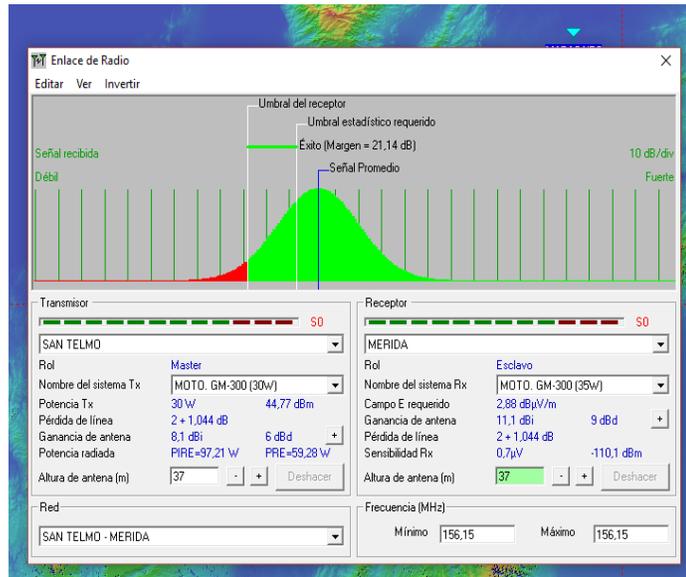


Figura 3.296: Distribución estadística de la señal del radioenlace San Telmo – Mérida

### 3.5.32.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

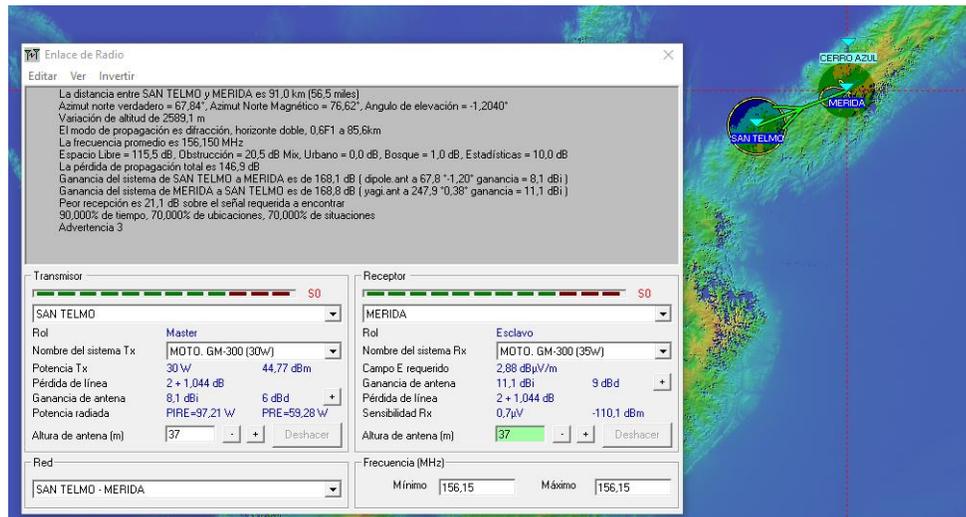


Figura 3.297: Detalles de cálculo del radioenlace San Telmo – Mérida

### 3.5.33 Radioenlace SAN TELMO – SAN CRISTOBAL

#### 3.5.33.1 Descripción de la estación de Transmisión SAN CRISTOBAL

Tabla 3.42: Estación de Transmisión San Cristóbal

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
San Cristóbal	Edo. Tachira	1957	7°52'7,3'' N	72°14'11,7''O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
6dBd (8,1dBi)	HORIZONTAL	Dipolo	LDF5-50	
Rx				
SENSIBILIDAD				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0,35 \mu V = -116,1 \text{ dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.33.2 Enlace de Radio:

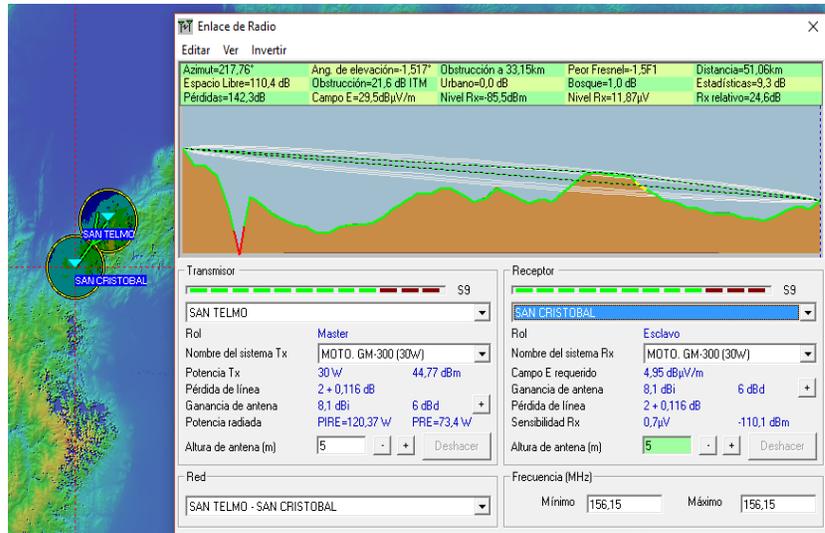


Figura 3.298: Radioenlace San Telmo – San Cristóbal en mapa topográfico

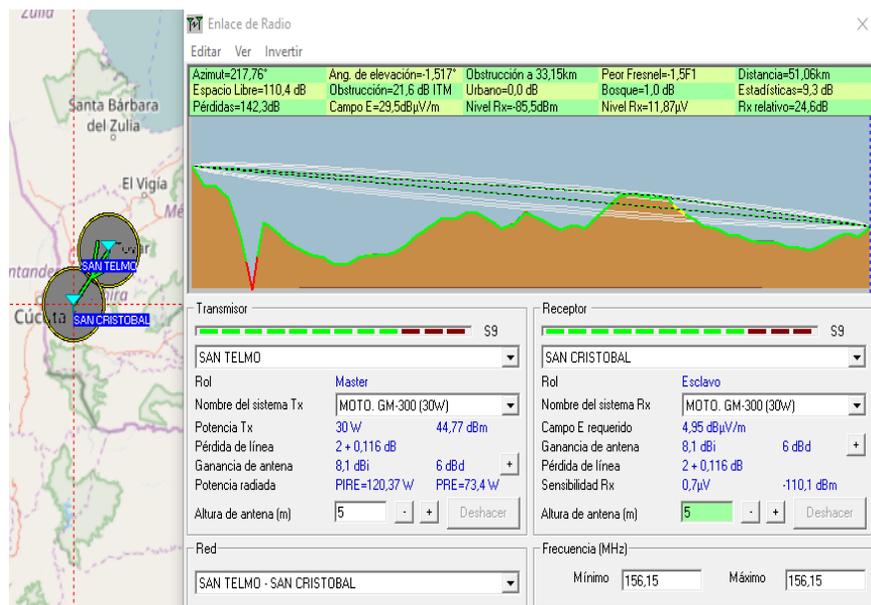


Figura 3.299: Radioenlace San Telmo – San Cristóbal en mapa político

### 3.5.33.3 Perfil Topográfico:

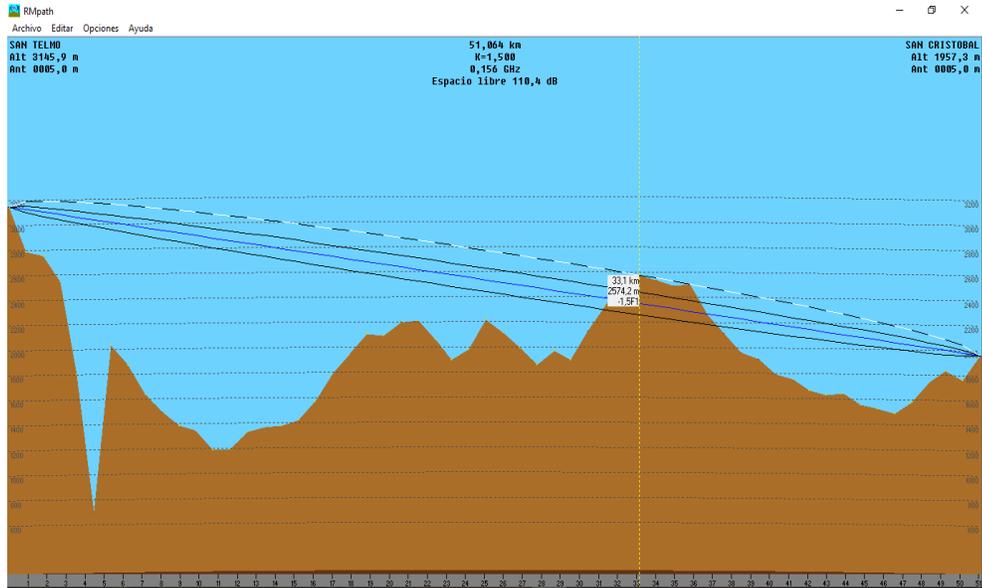


Figura 3.300: Perfil topográfico del radioenlace San Telmo – San Cristóbal

### 3.5.33.4 Cobertura Visual:

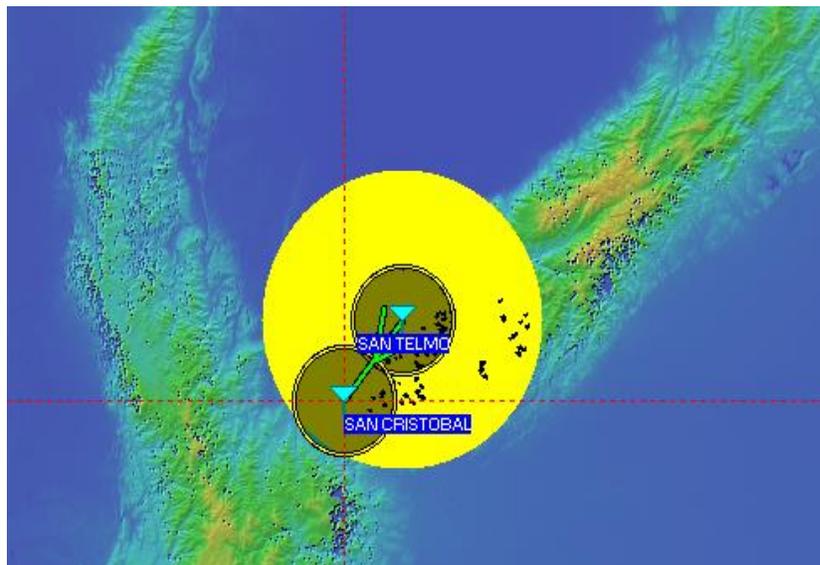


Figura 3.301: Cobertura visual del radioenlace San Telmo – San Cristóbal

### 3.5.33.5 Cobertura de Radio Fresnel:

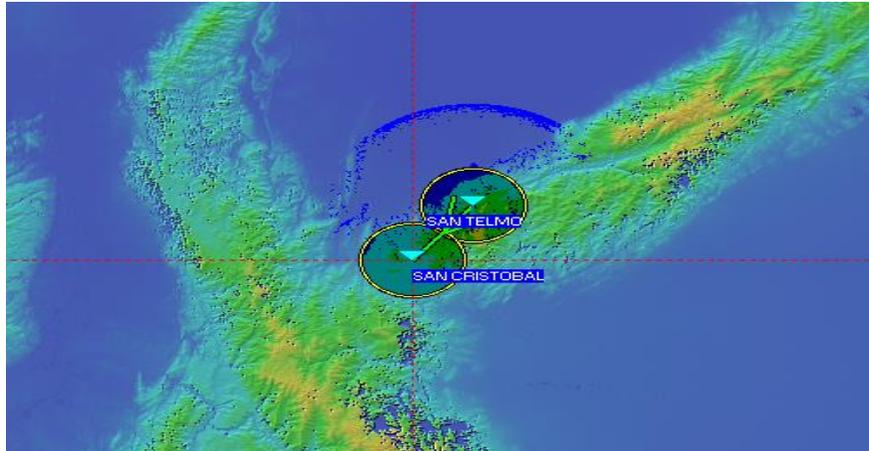


Figura 3.302: Cobertura de radio fresnel del radioenlace San Telmo – San Cristóbal

### 3.5.33.6 Cobertura de Radio Polar:

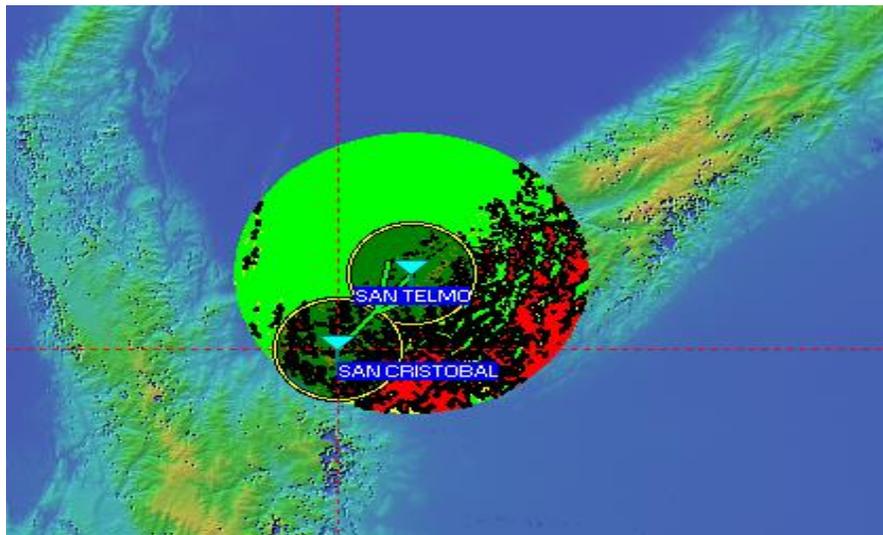


Figura 3.303: Cobertura de radio polar del radioenlace San Telmo – San Cristóbal

### 3.5.33.7 Distribución Estadística de la Señal:

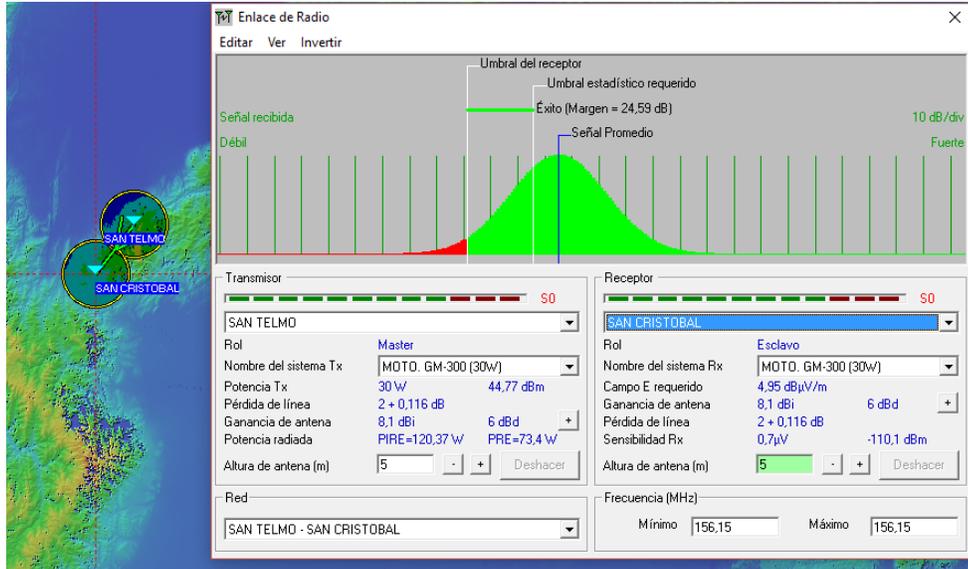


Figura 3.304: Distribución estadística de la señal del radioenlace San Telmo – San Cristóbal

### 3.5.33.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

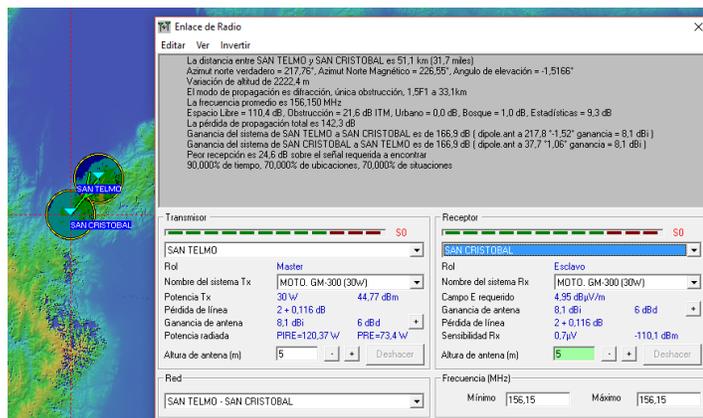


Figura 3.305: Detalles de cálculo del radioenlace San Telmo – San Cristóbal

### 3.5.34 Radioenlace SAN CRISTOBAL – UREÑA

#### 3.5.34.1 Descripción de la estación de Transmisión UREÑA

Tabla 3.43: Estación de Transmisión Ureña

ESTACIÓN	UBICACIÓN	A.S.N.M. [mts.]	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
Ureña	Edo. Tachira	459	7°53'44,6'' N	72°26'47,2'' O
<b>EQUIPOS</b>				
Tx				
POTENCIA		MARCA	MODELO	
30W (44,8dBm)		Motorola	GM-300	
ANTENA			LÍNEA de TRANSMISIÓN	
GANANCIA	POLARIZACIÓN	MODELO	MODELO	
6dBd (8,15dBi)	HORIZONTAL	Yagi	LDF5-50	
Rx				
SENSIBILIDAD				
$\mu V$	dBm			
0,35	-116,1			

Descripción técnica del Receptor, Sensibilidad:

La sensibilidad de éste equipo es de  $0, \mu V = \text{dBm}$ . Pero se diseñó la simulación con una sensibilidad de  $0,7 \mu V = -110,1 \text{ dBm}$  para compensar la presencia de interferencia que el software, a veces, no toma en cuenta a la hora de hacer la predicción de dicha propagación.

### 3.5.34.2 Enlace de Radio:

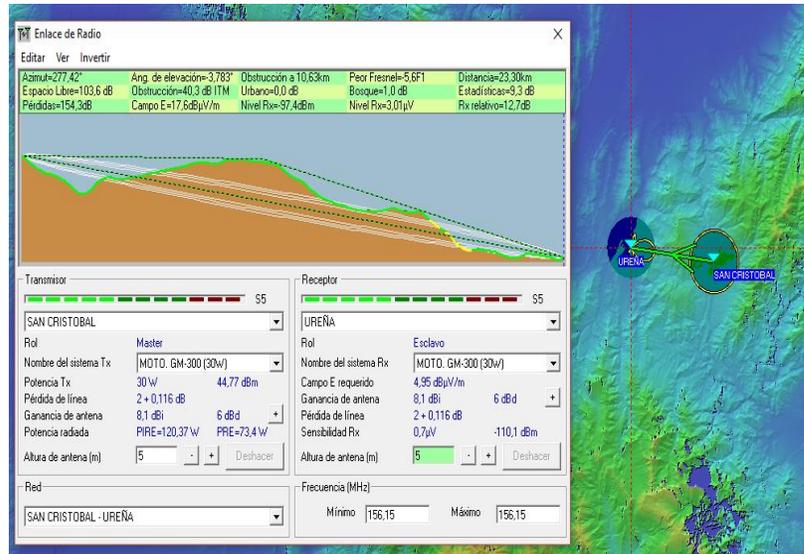


Figura 3.306: Radioenlace San Cristobal – Ureña en mapa topográfico

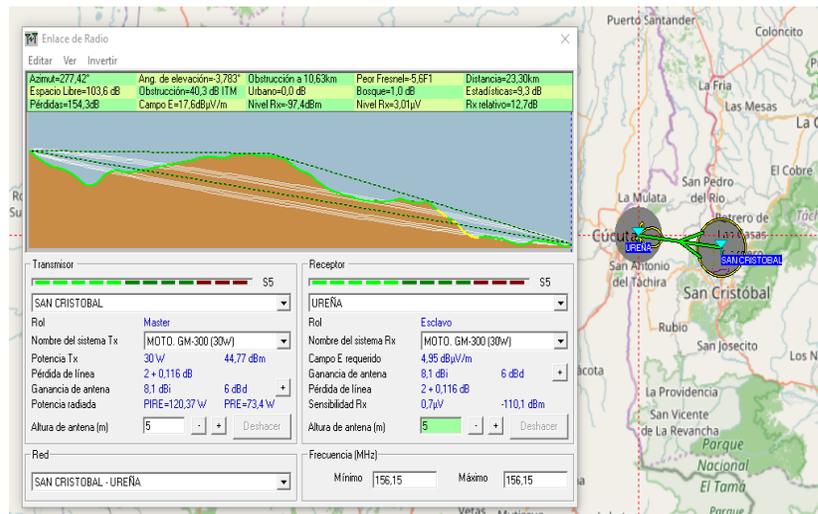


Figura 3.307: Radioenlace San Cristobal – Ureña en mapa político

### 3.5.34.3 Perfil Topográfico:

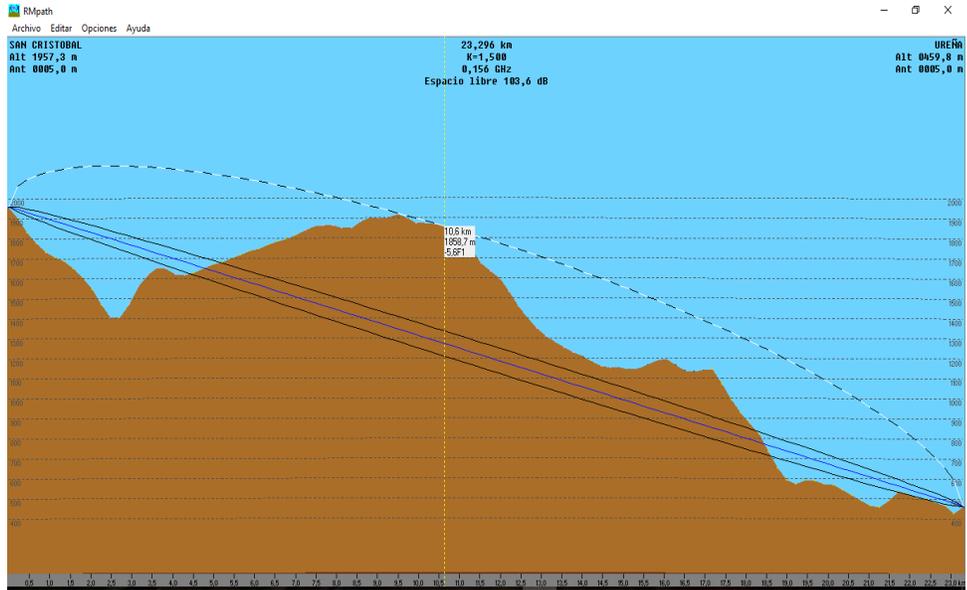


Figura 3.308: Perfil topográfico del radioenlace San Cristóbal – Ureña

### 3.5.34.4 Cobertura Visual:

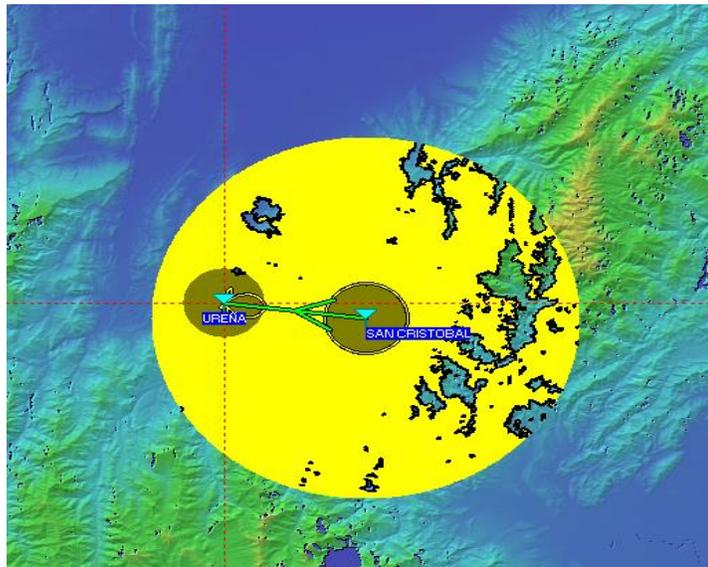


Figura 3.309: Cobertura visual del radioenlace San Cristobal – Ureña

3.5.34.5 Cobertura de Radio Fresnel:

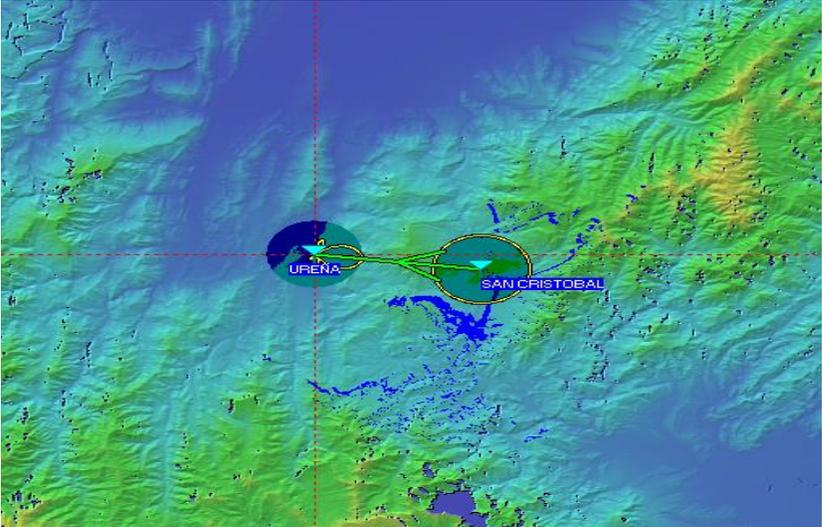


Figura 3.310: Cobertura de radio fresnel del radioenlace San Cristobal – Ureña

3.5.34.6 Cobertura de Radio Polar:

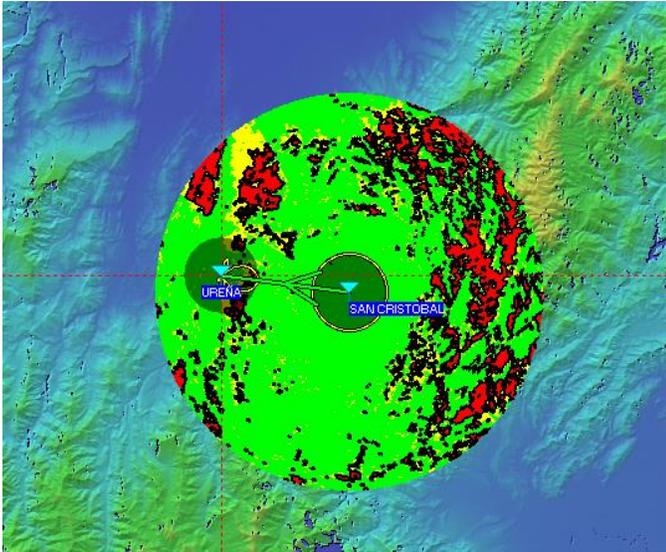


Figura 3.311: Cobertura de radio polar del radioenlace San Cristobal – Ureña

### 3.5.34.7 Distribución Estadística de la Señal:

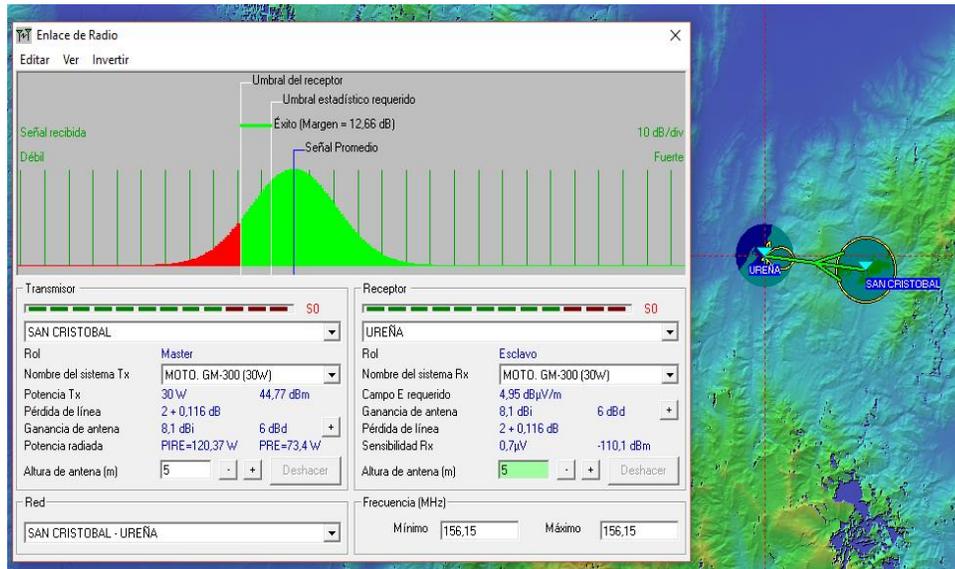


Figura 3.312: Distribución estadística de la señal del radioenlace San Cristobal – Ureña

### 3.5.34.8 Detalles de Cálculo del Radioenlace:

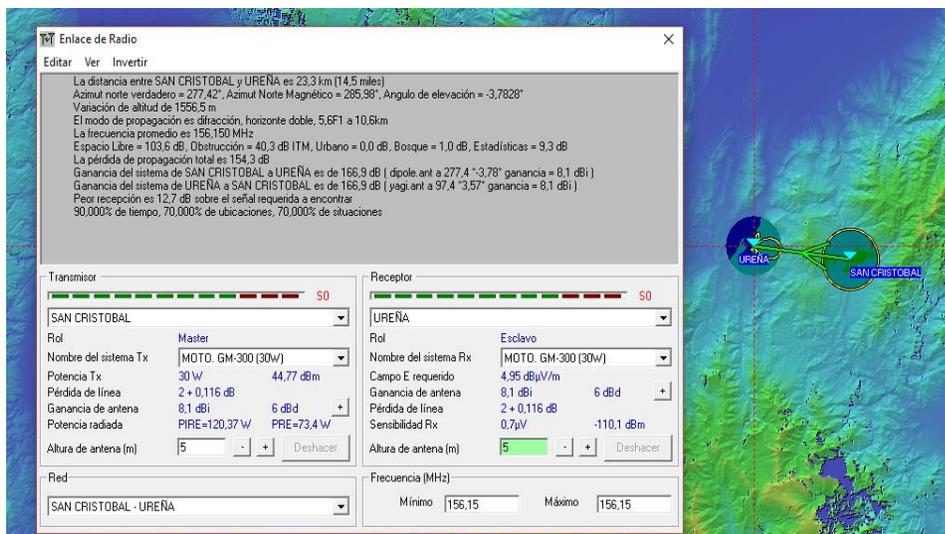
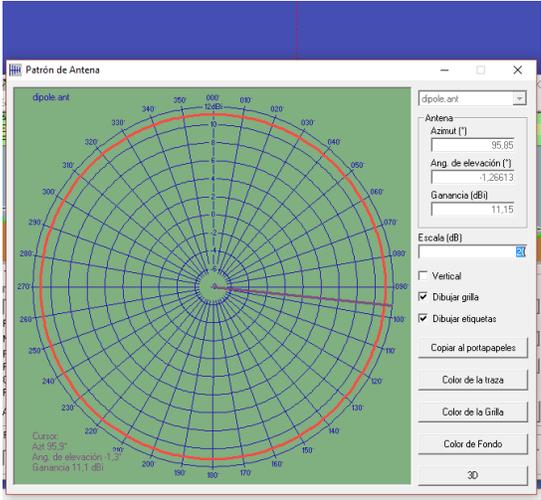


Figura 3.313: Detalles de cálculo del radioenlace San Cristobal – Ureña

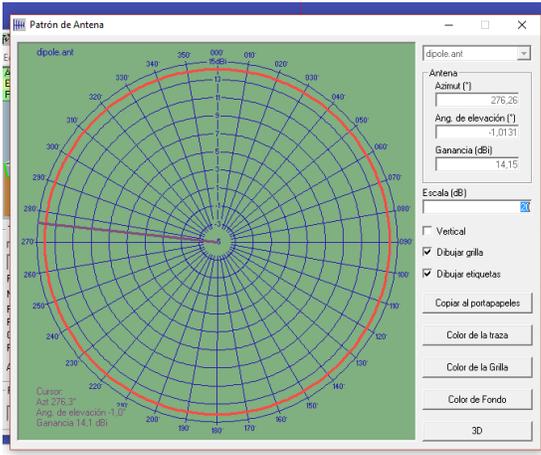
Patrones de Radiación:

UHF:

El Volcán:



Sabana Larga:



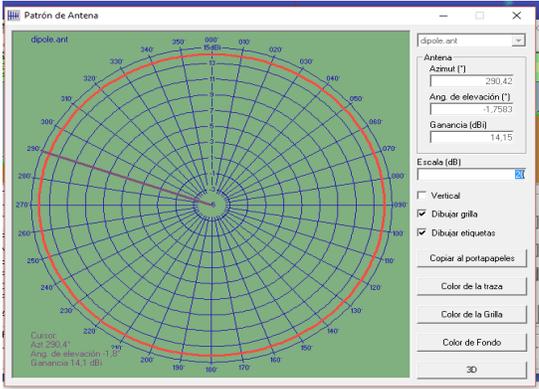
Puerto La Cruz:



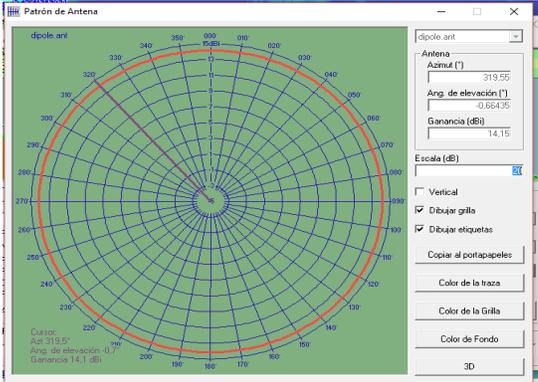
Nueva Esparta:



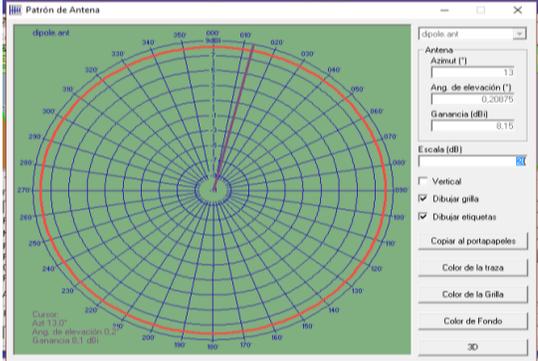
La Corona:



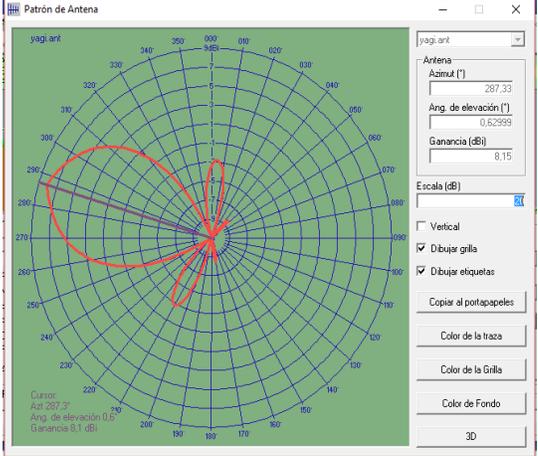
**Puerto Ordaz:**



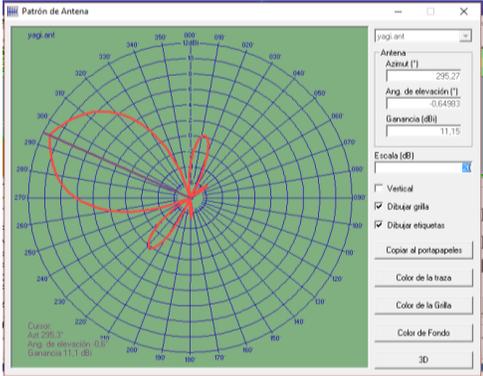
**El Tigre:**



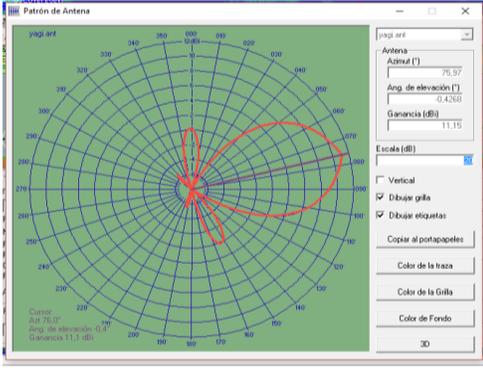
**Maturin:**



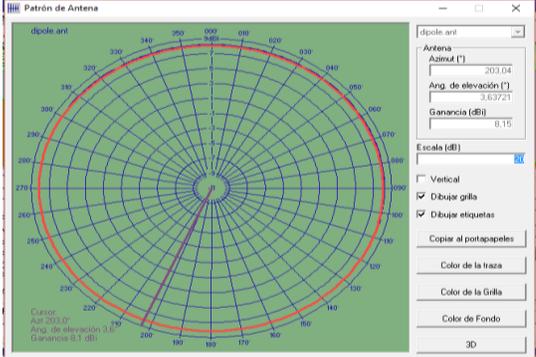
Tucupita:



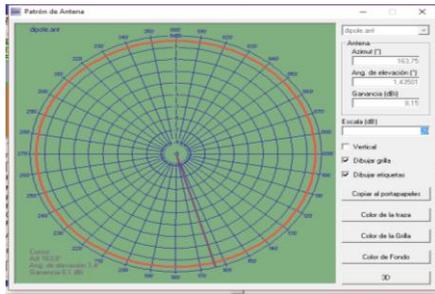
Ciudad Bolívar:



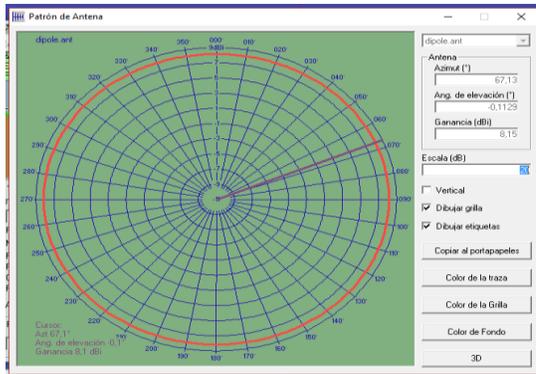
Horizonte (La Planta Televen):



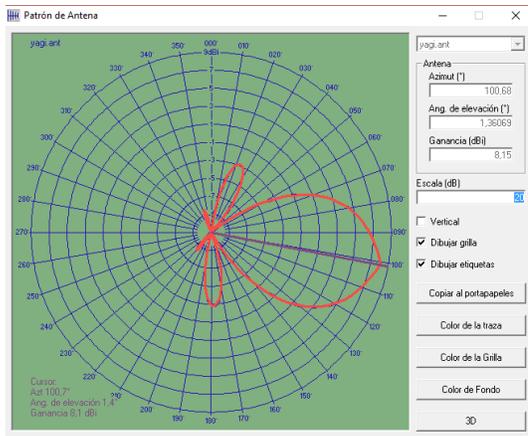
El Cuño:



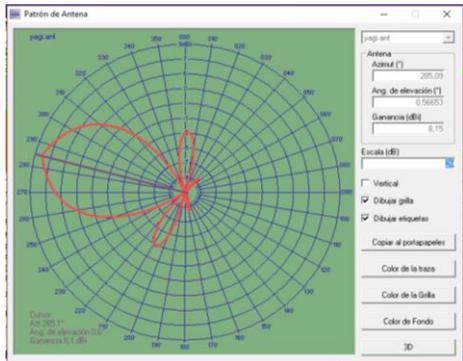
Los Teques:



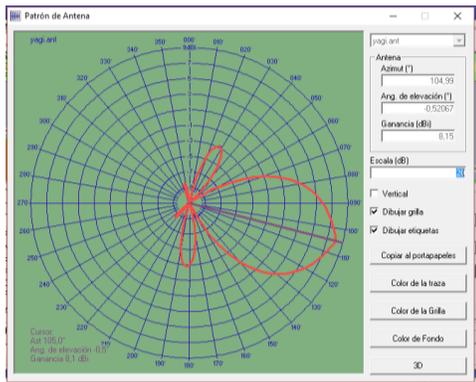
Caricuao:



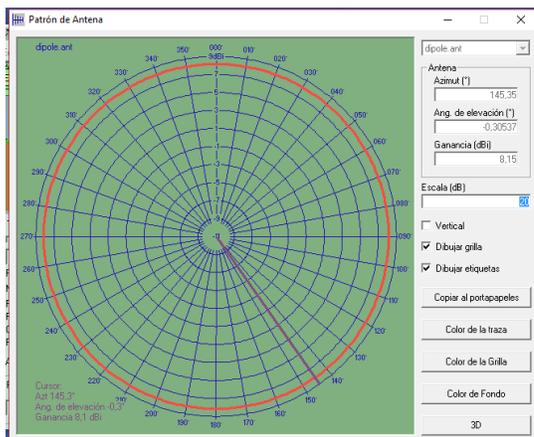
Auyarito:



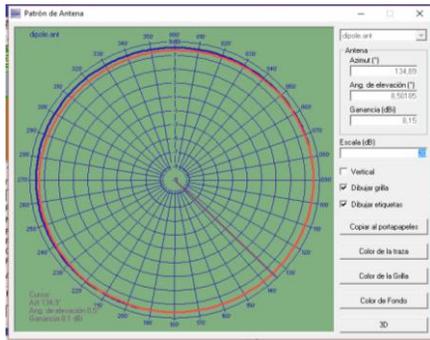
Higuerote:



Castillito:



## Cerro Blanco:



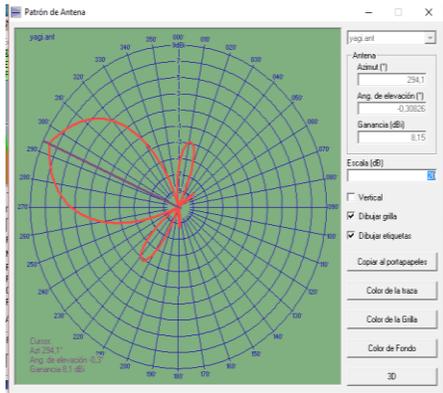
## Litoral Central:



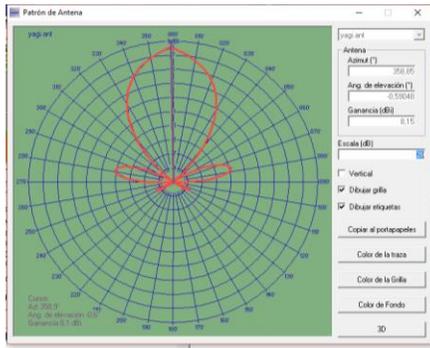
## Platillon:



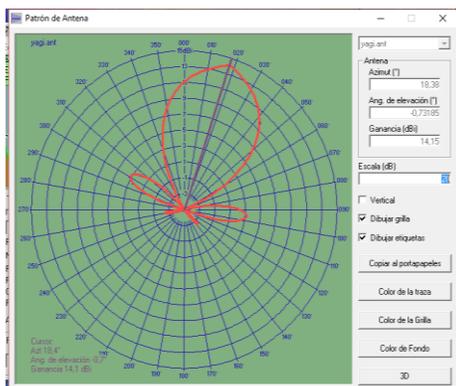
## Valle de la Pascua:



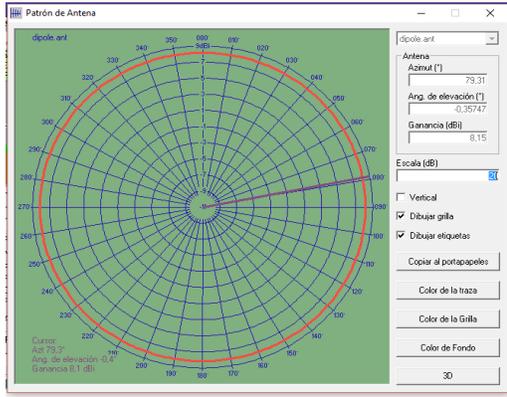
## San Fernando, Apure:



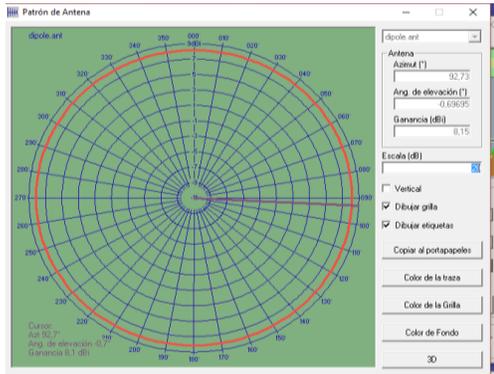
## Achaguas:



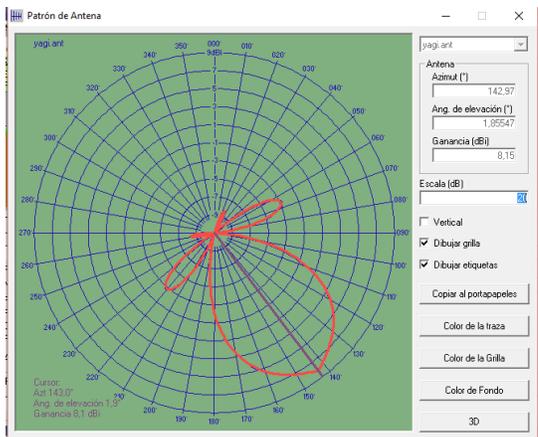
Araure:



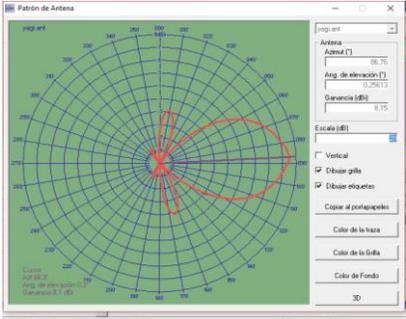
Barquisimeto:



Maracay:



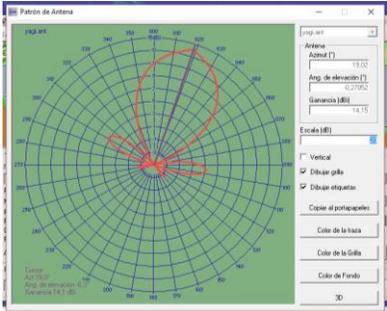
Puerto Cabello:



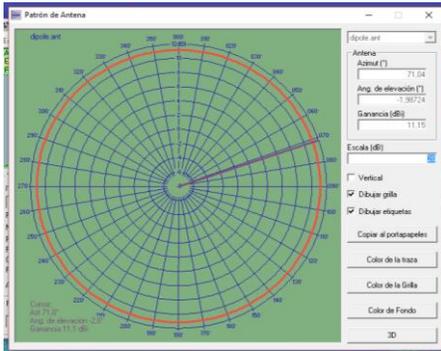
Coro:



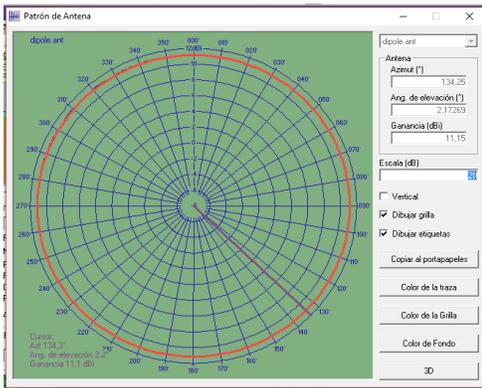
Carora:



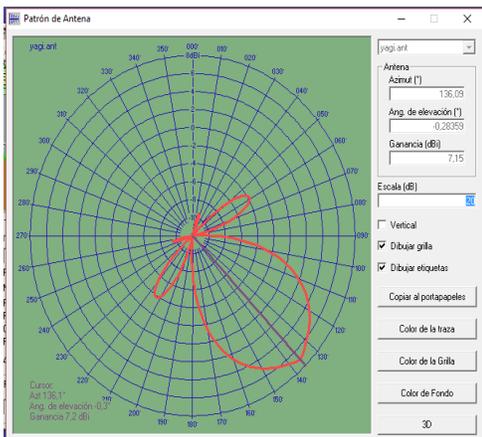
Bocono:



Valera:

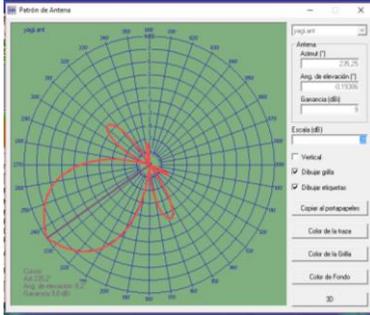


Maracaibo:

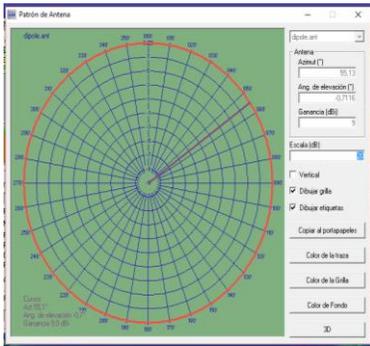


VHF

Valera:



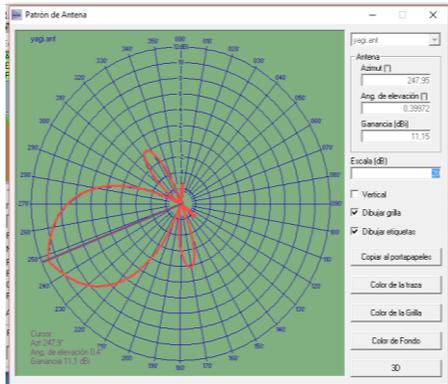
Cerro Azul:



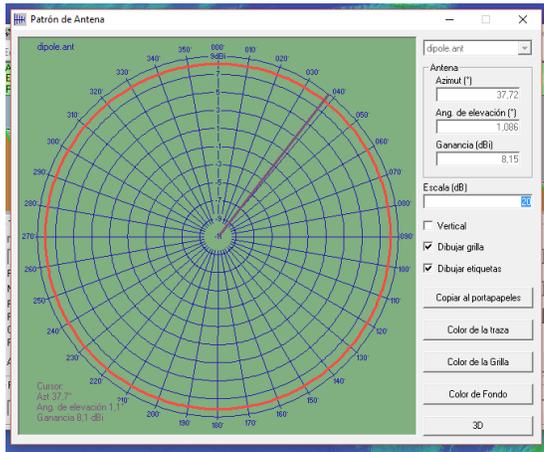
San Telmo:



Mérida:



San Cristobal:



Ureña:

