

Para revisar la intensidad de campo en cada punto se elige la opción de enlace de radio ubicado en la parte superior de la interfaz principal de Radio Mobile como lo muestra en la figura 54 y el dato que se debe tomar como intensidad de campo será el valor que nos muestra en cada enlace que indica Campo E

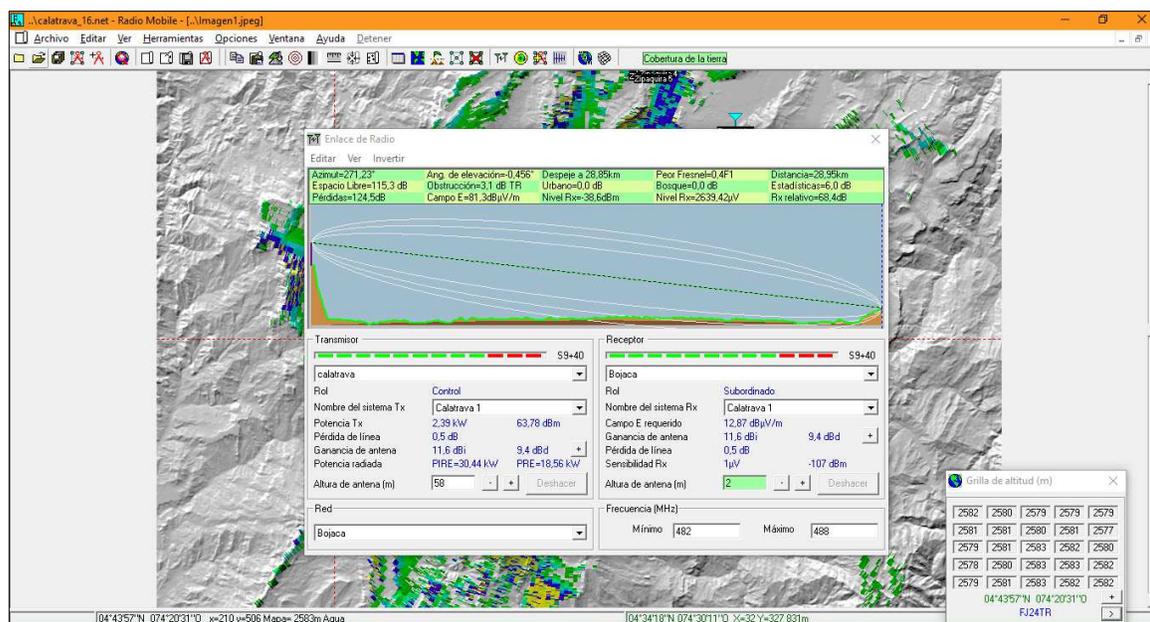


Figura 54. Enlace de radio (Radio Mobile, s.f)

Este valor es el que se debe tener en cuenta en cada enlace para consolidarlo en el cuadro de resultados para cada estación junto a los valores recolectados de cada modelo de propagación

Mediciones en sitio.

La información técnica requerida de las estaciones de TDT ubicadas en Calatrava, Manjui, La Popa, La Pita y Montería se toma de documentación publicada por la RTVC en donde dan a conocer características técnicas de cada una de las estaciones, los datos que se requieren para este estudio se pueden ver reflejados en la tabla 1.

Tabla 1.

Características de estaciones de la TDT en Colombia

Estación	Latitud	Longitud	Potencia (w)	Configuración	Acimut	Ganancia (dBi)	Altura (m)
Calatrava	4°43'37,4 N	74° 4' 50,2" W	2390	(4:4:4:4)	(0:90:180 :270)	12,25	58
La Popa	10° 25'13"N	75°31' 33W	5980	(2:4:2:2)	(60:150:2 40:330)	15,05	63
Manjui	4° 48' 11,1"N	74° 23'36,5" W	5980	(8:8:8:8)	(0:90:180 :270)	15,35	146
La Pita	9°38' 12N	75°12'17" W	754	(4:4:4:2)	(10:100:1 90:280)	13,15	105
Montería	8° 52' 23"N	75°38' 27"W	754	(3:3:3:3)	(35:125:2 15:305)	11,55	94

Para recolectar la información de los puntos de medición de cada estación se utiliza documentación que se encuentra publicada en la página web oficial de la ANTV, en la categoría de TDT seleccionando la sección de mediciones de cobertura de TDT como lo muestra la figura



Figura 55. Mediciones de cobertura TDT (ANTV, s.f)

Dentro de cada fase se encuentra un informe de estudio de cobertura de cada estación, en la fase 1 como se muestra en la figura 56 se encuentran los informes correspondientes a las estaciones de Calatrava, La Popa y Manjui y en la fase 2 se encuentran los informes correspondientes a las estaciones de La Pita y Montería como se puede observar en la figura 57

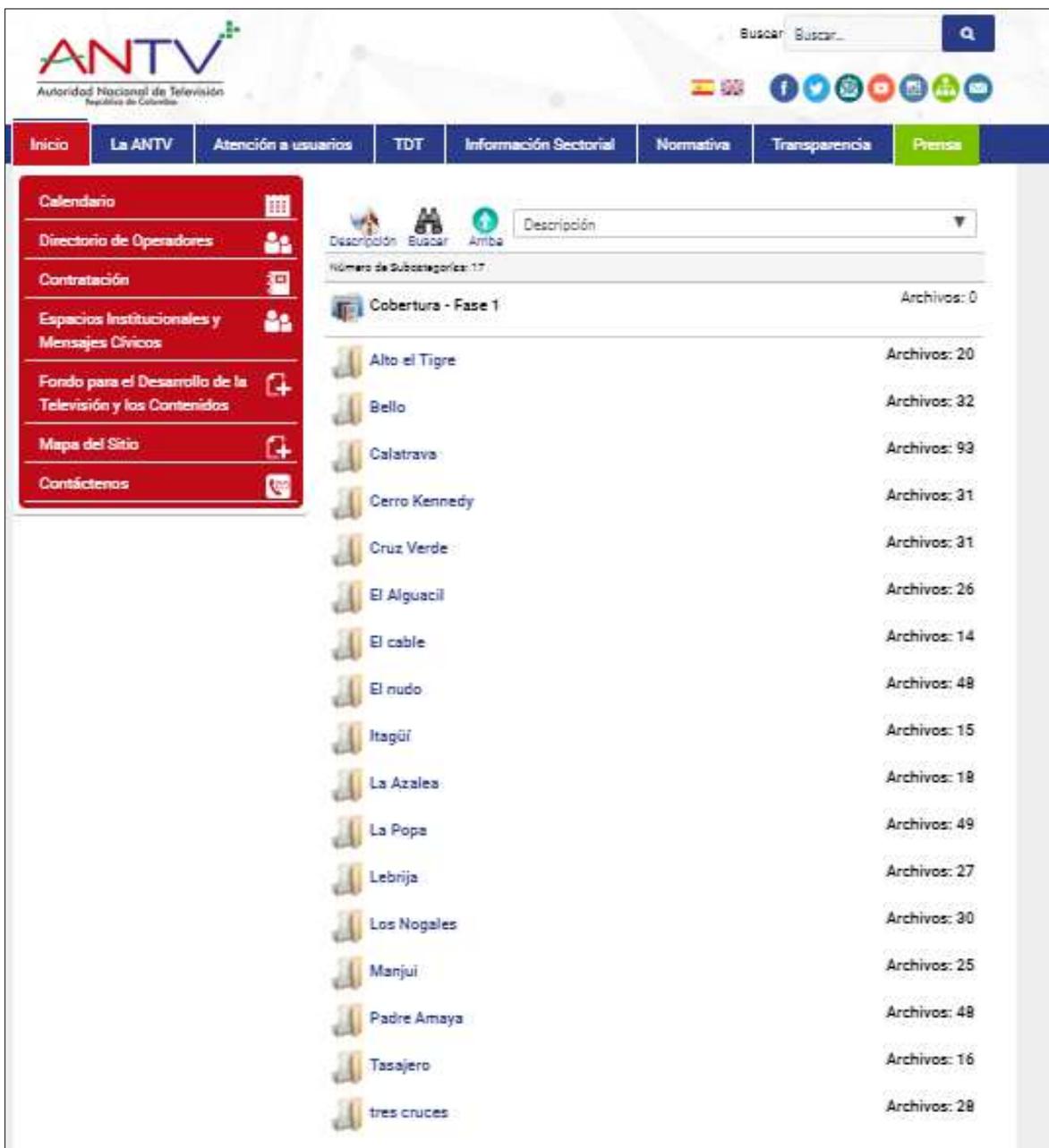


Figura 56. Mediciones de cobertura fase 1 (ANTV, s.f)

The screenshot shows the ANTV website interface. At the top left is the ANTV logo (Autoridad Nacional de Televisión, República de Colombia). To the right is a search bar and social media icons. A navigation bar below contains links: Inicio, La ANTV, Atención a usuarios, TDT, Información Sectorial, Normativa, Transparencia, and Prensa (highlighted in green). A red sidebar menu on the left lists: Calendario, Directorio de Operadores, Contratación, Espacios Institucionales y Mensajes Cívicos, Fondo para el Desarrollo de la Televisión y los Contenidos, Mapa del Sitio, and Contáctenos. The main content area displays a search filter for 'Descripción' and a list of subcategories under 'Cobertura - Fase 2':

Subcategoría	Archivos
Cobertura - Fase 2	0
Cerro Neiva	3
Gabinete	3
La Pita	3
Monteria	1
Planadas	2
Simón Bolívar	2

At the bottom of the page, there is a 'Volver' button and a 'Powered by jDownloads' watermark.

Figura 57. Mediciones de cobertura fase 2 (ANTV, s.f)

Dentro de la carpeta de cada estación se encuentra un informe de cobertura por cada punto de medición como se muestra en la figura 58 y en cada informe las características útiles para este estudio tales como, la estación donde se encuentra ubicado el punto de medición, el canal de operación que para el caso de este estudio se analizó el comportamiento en el canal 16 que tiene un rango de frecuencia desde 482 hasta 488 MHz como se muestra en la figura 59 y del canal 17 que comprende las frecuencias de video desde 489 hasta 494 MHz, el nombre del punto de medición, la ubicación exacta del punto de medición y la intensidad de campo como se ve reflejada en la figura 60

The screenshot displays the ANTV website interface. At the top left is the ANTV logo (Autoridad Nacional de Televisión, República de Colombia). A search bar is located at the top right. Below the logo is a navigation menu with tabs: Inicio, La ANTV, Atención a usuarios, TDT, Información Sectorial, Normativa, Transparencia, and Prensa. A red sidebar menu on the left contains links for Calendario, Directorio de Operadores, Contratación, Espacios Institucionales y Mensajes Cívicos, Fondo para el Desarrollo de la Televisión y los Contenidos, Mapa del Sitio, and Contáctenos. The main content area shows a search for 'Calatrava' with a dropdown menu. Below the search results, there is a list of reports under the heading 'Archivos:'. Each report entry includes a document icon, the report title, and a red 'Descargar' button. The reports are: Informe de estudio de cobertura - Punto 1, Informe de estudio de cobertura - Anexo fotográfico 1, Informe de estudio de cobertura - Anexo fotográfico 2, Informe de estudio de cobertura - Punto 3, Informe de estudio de cobertura - anexo fotográfico 3, Informe de estudios de Cobertura - Punto 4, Informe de estudio de cobertura - Anexo fotográfico 4, Informe de estudio de cobertura - Punto 5, Informe de estudio de cobertura - Anexo fotográfico 5, and Informe de estudio de cobertura - Punto 6. A pagination bar at the top right of the content area shows 'Página 1 de 10' and a sequence of numbers from 1 to 10, with 'Siguiete' and 'Final' options.

Figura 58. Informes de cobertura estación Calatrava (ANTV, s.f)

Municipio		BOJACA		Canal de operación		16	
Departamento		CUNDINAMARCA		Estación de procedencia		CALA TRAVA	
Dirección		Calle 4 Carrera 3		Acimut de medición (°)		330	
		PARQUE PRINCIPAL		Altura de medición (m)		10	
Latitud (gg° mm' ss. ss" N/S) WGS-84		4	43	57	N		
Longitud (gg° mm' ss. ss" W) WGS-84		74	20	30.8	W	Distancia a la estación (km)	
Altura (m. s.n.m.)		2629		Condición de recepción		CIELO NUBLADO	
Fecha (dd/mm/aaaa)		27/03/2014		Modo T2 (Mod, FFT, Cod, PP)			
Empresa de medición		TELEMEDICIONES S.A.		Umbral calculado (dBµV/m)			
Ingeniero responsable		JOHNNY MAMIAN		RBW de medición (kHz)		10	

Nivel de servicio

Nivel de intensidad de campo en aire (dBµV/m)	Fallo en imagen PFP1 (Falla / No Falla)
90.52	No Falla

Interferencias

No.	Nivel de intensidad de campo en aire (dBµV/m)	Frecuencia Central (MHz)	Ancho de Banda (MHz)	Tipo de Servicio	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 59. Medición de intensidad de campo camal 16 Bojaca en estación Calatrava (ANTV,2014)

Municipio		BOJACA		Canal de operación		17	
Departamento		CUNDINAMARCA		Estación de procedencia		CALA TRAVA	
Dirección		Calle 4 Carrera 3		Acimut de medición (°)		330	
		PARQUE PRINCIPAL		Altura de medición (m)		10	
Latitud (gg° mm' ss. ss" N/S) WGS-84		4	43	57	N		
Longitud (gg° mm' ss. ss" W) WGS-84		74	20	30.8	W	Distancia a la estación (km)	
Altura (m. s.n.m.)		2629		Condición de recepción		CIELO NUBLADO	
Fecha (dd/mm/aaaa)		27/03/2014		Modo T2 (Mod, FFT, Cod, PP)			
Empresa de medición		TELEMEDICIONES S.A.		Umbral calculado (dBµV/m)			
Ingeniero responsable		JOHNNY MAMIAN		RBW de medición (kHz)		10	

Nivel de servicio

Nivel de intensidad de campo en aire (dBµV/m)	Fallo en imagen PFP1 (Falla / No Falla)
90.5	No Falla

Interferencias

No.	Nivel de intensidad de campo en aire (dBµV/m)	Frecuencia Central (MHz)	Ancho de Banda (MHz)	Tipo de Servicio	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 60. Medición de intensidad de campo camal 17 Bojaca en estación Calatrava (ANTV,2014)

Análisis y resultados

Se recopila la información obtenida de los informes publicados por la ANTV y los resultados de las simulaciones de los modelos de propagación UIT-R P.526-11, Deygout, UIT-R P.1546, UIT-R P.1812, Okumura-Hata, UIT-R P.526-13 y Longley Rice reflejados a continuación

Cuadro de muestras de la ANTV

Las características de los puntos de medición en las estaciones de Calatrava, Manjui, La Popa, La Pita, y Montería y los datos se consolidaron mediante hojas de cálculo que se ven reflejados en las tablas clasificadas de la siguiente manera:

Estación de Calatrava, canal 16: Sección Anexos, tabla 5

Estación de Calatrava, canal 17: Sección Anexos, tabla 6

Estación de Manjui, canal 16: Sección Anexos, tabla 7

Estación de Manjui, canal 17: Sección Anexos, tabla 8

Estación de La Popa, canal 16: Sección Anexos, tabla 9

Estación de La Popa, canal 17: Sección Anexos, tabla 10

Estación de La Pita, canal 16: Sección Anexos, tabla 11

Estación de La Pita, canal 17: Sección Anexos, tabla 12

Estación de Montería, canal 16: Sección Anexos, tabla 13

Estación de Montería, canal 17: Sección Anexos, tabla 14

9. Análisis de resultados

Ventajas y desventajas de los modelos de propagación en cada estación

Tabla 2.

Ventajas y desventajas de los modelos de propagación

Estación	UIT-R P.526-11	Deygout	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	Okumura -Hata	UIT-R P.526-13	Longley Rice
Calatrava	El margen de error de este modelo de propagación es de 12,20 dBu, teniendo 3 aciertos de los 92 puntos analizados por este motivo este modelo no es el más apropiado para el tipo de terreno de esta estación	En los 92 puntos analizados de esta estación el modelo de propagación solo se acercó al nivel de intensidad de campo real en 1 punto así teniendo un margen de error de 12,43 dBu, por este motivo este modelo es el que menos se acopla al terreno con respecto a los demás modelos	Es uno de los modelos que más se acerca al nivel de intensidad de campo real teniendo un margen de error de 7,91dBu acertando en 24 puntos de 92, esto hace que sea uno de los modelos más asertivos para esta estación ya que se acopla al tipo de terreno	Es el modelo de propagación que más se aleja al nivel de intensidad real ya que tiene el margen de error más grande de 12,55 dBu con respecto a los demás modelos de propagación	Es el modelo de propagación que más acierta en 30 puntos analizados de 92 al nivel de intensidad real teniendo el menor margen de error de 7,54 dBu, es el modelo de propagación que más se acopla a las condiciones del terreno de esta estación	Acierta en 2 puntos de 92 analizados en esta estación lo que hace que sea uno de los modelos que más se aleja de la medición de intensidad de campo real teniendo un margen de error de 11,82 dBu	Es el tercer modelo de propagación que tiene menor margen de error para esta estación ya que es de 8,06 dBu comparándolo con los demás modelos de propagación teniendo 21 aciertos de los 92 modelos de propagación analizados

		analizados					
Manjui	Este modelo de propagación no acierta en ninguno de los 38 puntos analizados en esta estación, es decir que no se acopla a las características del entorno de la estación	Este modelo de propagación acierta en 5 puntos de 38 analizados teniendo un margen de error de 12,85 dBu con respecto a la medición de intensidad de campo real	Es uno de los modelos que más se aleja al nivel de intensidad teniendo un margen de error promedio de 15,96 dBu con 6 aciertos de 38 puntos analizados para esta estación	Es uno de los modelos que menos aciertos tiene para el entorno en donde se encuentra la estación acercándose a la intensidad de campo en 3 puntos de 38 teniendo un margen de error de 13,25 dBu	Es el modelo de propagación con el menor margen de error para esta estación con un promedio de 8,91 dBu acertando en 20 puntos de 38 analizados, es decir que es el modelo que más se ajusta a las características del terreno de la estación	Es uno de los modelos de propagación que menos se acerca al nivel de intensidad de campo teniendo 2 aciertos de 38 puntos analizado en la estación con un margen de error promedio de 12,26 dBu, es decir que no se ajusta a las características del entorno donde se encuentra ubicada la estación	Es el modelo que tiene mayor margen de error comparado los demás modelos de propagación con un promedio de 36,27 dBu es decir que es el modelo que menos se acopla a las condiciones y características del terreno de la estación

La Popa	Acierta en 5 puntos de 98 analizados para esta estación y tiene un margen de error promedio de 15,76 dBu, este modelo de propagación no se ajusta a las condiciones del terreno y al entorno donde se encuentra ubicada la estación	Es el modelo de propagación con mayor margen de error para la estación con un promedio de 20,36 dBu, esto quiere decir que es el modelo que menos se acopla a las condiciones del terreno	Es el segundo modelo de propagación que más se acerca a las mediciones de intensidad de campo reales teniendo un margen de error promedio de 11,48 dBu acoplándose a las condiciones del entorno de la ubicación de esta estación	Este modelo de propagación se acercó a las mediciones de intensidad de campo en 7 puntos de 98 analizados teniendo un margen de error promedio de 15,19 dBu para el terreno de esta estación	Es el modelo de propagación más acertado para el tipo de terreno de la estación en el que tuvo menor margen de error con un promedio de 11,51	Es uno de los modelos de propagación que menos se acopla a las condiciones del terreno de esta sesión ya que se aleja en la exactitud de las mediciones de la intensidad de campo con un margen de error promedio de	Es el tercer modelo de propagación que más se acerca a las mediciones de intensidad de campo con un margen de error promedio de 12,52 acertando en 24 puntos analizados de 98 para esta estación
La Pita	Es el segundo modelo de propagación que más se acerca a las mediciones de intensidad de campo realizar con un margen de	Es uno de los modelos que más se aleja de la medición de intensidad de campo real con un promedio de	Es uno de los modelos de propagación que más se aleja al valor de las mediciones de intensidad de campo	Este modelo de propagación solo acierta en 4 puntos de 50 analizados así un margen de error	Es el modelo que más se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene el menor margen de error con un promedio de 6,30	Este modelo de propagación con se acopla a las condiciones del terreno de la estación ya que se aleja a la mediciones real con un margen	En esta estación este modelo es el que más se aleja a las mediciones de intensidad de campo con un margen de error promedio

	error promedio de 9,01 dBu ya que es uno de los modelos más apropiados para el entorno que rodea la estación	margen de error de 12,31 dBu ya que no se acopla a las condiciones del terreno donde se encuentra ubicada esta estación	con un margen de error promedio de 14,02 dBu con respecto a los demás modelos de propagación	promedio de 11,30 dBu con respecto a los demás modelos de propagación	dBu en donde se encuentra ubicada la estación	de error promedio de 11,15 dBu	de 21,45 dBu
Montería	El modelo no se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene un margen de error promedio de 10,40 dBu con respecto a las mediciones reales de intensidad de campo	El modelo no se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene un margen de error promedio de 11,42 dBu con respecto a las mediciones reales de intensidad de campo	El modelo no se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene un margen de error promedio de 10,60 dBu con respecto a las mediciones reales de intensidad de campo	El modelo no se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene un margen de error promedio de 10,75 dBu con respecto a las mediciones reales de intensidad de campo	Es el modelo que más se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene el menor margen de error con un promedio de 7,38 dBu en donde se encuentra ubicada la estación	El modelo no se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene un margen de error promedio de 11,09 dBu con respecto a las mediciones reales de intensidad de campo	El modelo no se acopla a las condiciones del terreno ya que tiene un margen de error promedio de 11,55 dBu con respecto a las mediciones reales de intensidad de campo

Cuadro de resultados de simulaciones

Al realizar los procedimientos descritos previamente de las simulaciones en KATHREIN, Xirio y Radio Mobile con los modelos de propagación UIT-R P.526-11, Deygout, UIT-R P.1546, UIT-R P.1812, Okumura-Hata, UIT-R P.526-13 y Longley Rice en los puntos de las estaciones de

Calatrava, Manjui, La Popa, La Pita, y Montería para el canal 16 y 17, los resultados se ven reflejados en las tablas clasificadas de la siguiente manera:

Estación de Calatrava, canal 16: Sección Anexos, tabla 15

Estación de Calatrava, canal 17: Sección Anexos, tabla 16

Estación de Manjui, canal 16: Sección Anexos, tabla 17

Estación de Manjui, canal 17: Sección Anexos, tabla 18

Estación de La Popa, canal 16: Sección Anexos, tabla 19

Estación de La Popa, canal 17: Sección Anexos, tabla 20

Estación de La Pita, canal 16: Sección Anexos, tabla 21

Estación de La Pita, canal 17: Sección Anexos, tabla 22

Estación de Montería, canal 16: Sección Anexos, tabla 23

Estación de Montería, canal 17: Sección Anexos, tabla 24

Simulaciones de los modelos de propagación

Al realizar las simulaciones necesarias se puede visualizar el comportamiento de los modelos de propagación UIT-R P.526-11, Deygout, UIT-R P.1546, UIT-R P.1812, Okumura-Hata, UIT-R P.526-13 y Longley Rice para las estaciones de Calatrava, Manjui, La Popa, La Pita, y Montería en los canales 16 y 17 en las figuras nombradas de la siguiente manera:

Simulación de UIT-R P.526-11, Calatrava canal 16: Sección Anexos, figura 67

Simulación de Deygout, Calatrava canal 16: Sección Anexos, figura 68

Simulación de UIT-R P.1546, Calatrava canal 16: Sección Anexos, figura 69

Simulación de UIT-R P.1812, Calatrava canal 16: Sección Anexos, figura 70

Simulación de Okumura-Hata, Calatrava canal 16: Sección Anexos, figura 71

Simulación de UIT-R P.526-13, Calatrava canal 16: Sección Anexos, figura 71

Simulación Longley Rice, Calatrava canal 16: Sección Anexos, figura 73

Simulación de UIT-R P.526-11, Calatrava canal 17: Sección Anexos, figura 74

Simulación de Deygout, Calatrava canal 17: Sección Anexos, figura 75

Simulación de UIT-R P.1546, Calatrava canal 17: Sección Anexos, figura 76

Simulación de UIT-R P.1812, Calatrava canal 17: Sección Anexos, figura 77

Simulación de Okumura-Hata, Calatrava canal 17: Sección Anexos, figura 78

Simulación de UIT-R P.526-13, Calatrava canal 17: Sección Anexos, figura 79

Simulación Longley Rice, Calatrava canal 17: Sección Anexos, figura 80

Simulación de UIT-R P.526-11, Manjui canal 16: Sección Anexos, figura 81

Simulación de Deygout, Manjui canal 16: Sección Anexos, figura 82

Simulación de UIT-R P.1546, Manjui canal 16: Sección Anexos, figura 83

Simulación de UIT-R P.1812, Manjui canal 16: Sección Anexos, figura 84

Simulación de Okumura-Hata, Manjui canal 16: Sección Anexos, figura 85

Simulación de UIT-R P.526-13, Manjui canal 16: Sección Anexos, figura 86

Simulación Longley Rice, Manjui canal 16: Sección Anexos, figura 87

Simulación de UIT-R P.526-11, Manjui canal 17: Sección Anexos, figura 88

Simulación de Deygout, Manjui canal 17: Sección Anexos, figura 89

Simulación de UIT-R P.1546, Manjui canal 17: Sección Anexos, figura 90

Simulación de UIT-R P.1812, Manjui canal 17: Sección Anexos, figura 91

Simulación de Okumura-Hata, Manjui canal 17: Sección Anexos, figura 92

Simulación de UIT-R P.526-13, Manjui canal 17: Sección Anexos, figura 93

Simulación Longley Rice, Manjui canal 17: Sección Anexos, figura 94

Simulación de UIT-R P.526-11, La Popa canal 16: Sección Anexos, figura 95

Simulación de Deygout, La Popa canal 16: Sección Anexos, figura 96

Simulación de UIT-R P.1546, La Popa canal 16: Sección Anexos, figura 97

Simulación de UIT-R P.1812, La Popa canal 16: Sección Anexos, figura 98

Simulación de Okumura-Hata, La Popa canal 16: Sección Anexos, figura 99

Simulación de UIT-R P.526-13, La Popa canal 16: Sección Anexos, figura 100

Simulación Longley Rice, La Popa canal 16: Sección Anexos, figura 101

Simulación de UIT-R P.526-11, La Popa canal 17: Sección Anexos, figura 102

Simulación de Deygout, La Popa canal 17: Sección Anexos, figura 103

Simulación de UIT-R P.1546, La Popa canal 17: Sección Anexos, figura 104

Simulación de UIT-R P.1812, La Popa canal 17: Sección Anexos, figura 105

Simulación de Okumura-Hata, La Popa canal 17: Sección Anexos, figura 106

Simulación de UIT-R P.526-13, La Popa canal 17: Sección Anexos, figura 107

Simulación Longley Rice, La Popa canal 17: Sección Anexos, figura 108

Simulación de UIT-R P.526-11, La Pita canal 16: Sección Anexos, figura 109

Simulación de Deygout, La Pita canal 16: Sección Anexos, figura 110

Simulación de UIT-R P.1546, La Pita canal 16: Sección Anexos, figura 111

Simulación de UIT-R P.1812, La Pita canal 16: Sección Anexos, figura 112

Simulación de Okumura-Hata, La Pita canal 16: Sección Anexos, figura 113
Simulación de UIT-R P.526-13, La Pita canal 16: Sección Anexos, figura 114
Simulación Longley Rice, La Pita canal 16: Sección Anexos, figura 115
Simulación de UIT-R P.526-11, La Pita canal 17: Sección Anexos, figura 116
Simulación de Deygout, La Pita canal 17: Sección Anexos, figura 117
Simulación de UIT-R P.1546, La Pita canal 17: Sección Anexos, figura 118
Simulación de UIT-R P.1812, La Pita canal 17: Sección Anexos, figura 119
Simulación de Okumura-Hata, La Pita canal 17: Sección Anexos, figura 120
Simulación de UIT-R P.526-13, La Pita canal 17: Sección Anexos, figura 121
Simulación Longley Rice, La Pita canal 17: Sección Anexos, figura 122
Simulación de UIT-R P.526-11, Montería canal 16: Sección Anexos, figura 123
Simulación de Deygout, Montería canal 16: Sección Anexos, figura 124
Simulación de UIT-R P.1546, Montería canal 16: Sección Anexos, figura 125
Simulación de UIT-R P.1812, Montería canal 16: Sección Anexos, figura 126
Simulación de Okumura-Hata, Montería canal 16: Sección Anexos, figura 127
Simulación de UIT-R P.526-13, Montería canal 16: Sección Anexos, figura 128
Simulación Longley Rice, Montería canal 16: Sección Anexos, figura 129
Simulación de UIT-R P.526-11, Montería canal 17: Sección Anexos, figura 130
Simulación de Deygout, Montería canal 17: Sección Anexos, figura 131
Simulación de UIT-R P.1546, Montería canal 17: Sección Anexos, figura 132
Simulación de UIT-R P.1812, Montería canal 17: Sección Anexos, figura 133
Simulación de Okumura-Hata, Montería canal 17: Sección Anexos, figura 134
Simulación de UIT-R P.526-13, Montería canal 17: Sección Anexos, figura 135
Simulación Longley Rice, Montería canal 17: Sección Anexos, figura 136

Análisis estadístico

Cuadro comparativo

Para realizar el cálculo de la variación entre la medición real de intensidad de campo proporcionada por la ANTV y la medición realizada por cada modelo de propagación para poder conocer cuál es el modelo que más se acerca a la medición real se utiliza la ecuación (9) y cada resultado se consolida en una hoja de cálculo.

$$|n_1 - n_2| \quad (9)$$

donde n_1 es el valor de intensidad de campo de la ANTV y n_2 valor de la medición realizada por cada modelo de propagación.

Al realizar un conteo de cuál fue el modelo de propagación que obtuvo mayor número de aciertos se produjeron los siguientes resultados;

Los resultados se pueden observar de la siguiente manera; resultados de Calatrava ver figura 61, estación de Manjui ver tabla 23, estación de La Popa ver tabla 24, estación de La Pita ver tabla 25 y estación de Montería ver tabla 26

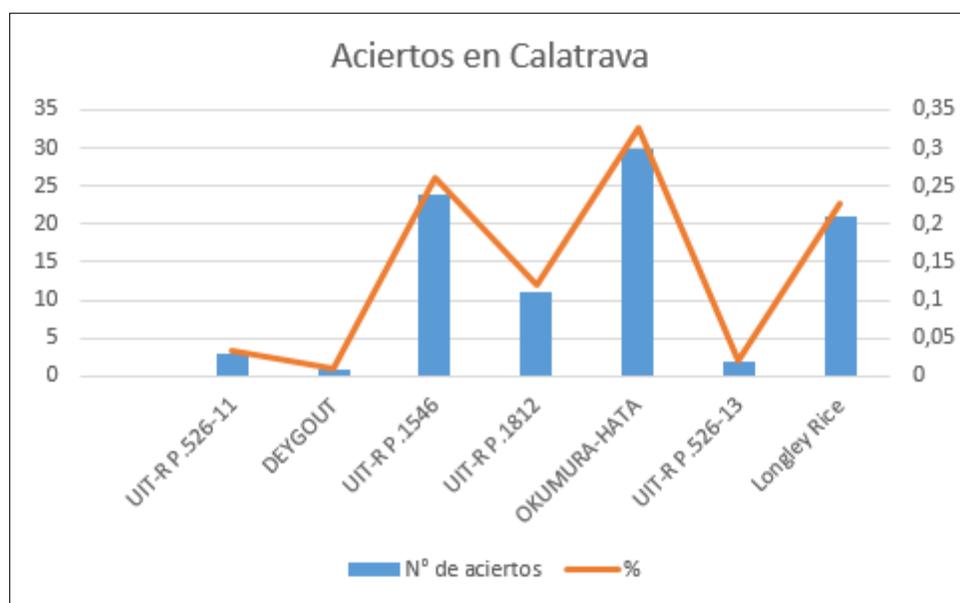


Figura 61. Cantidad de aciertos de modelos de propagación en Calatrava

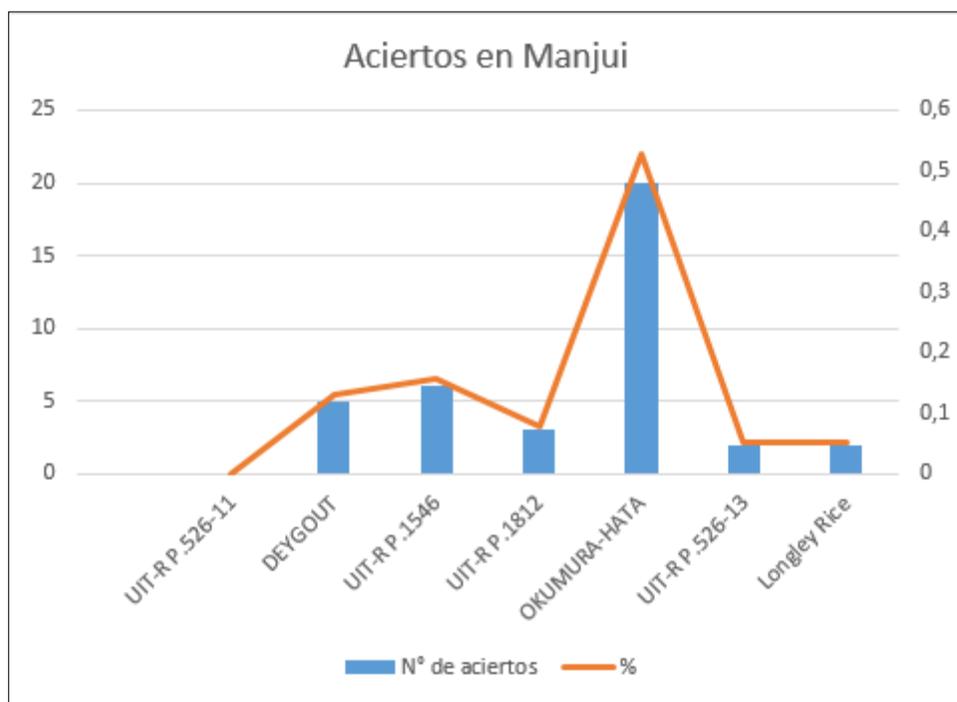


Figura 62. Cantidad de aciertos de modelos de propagación en Manjui

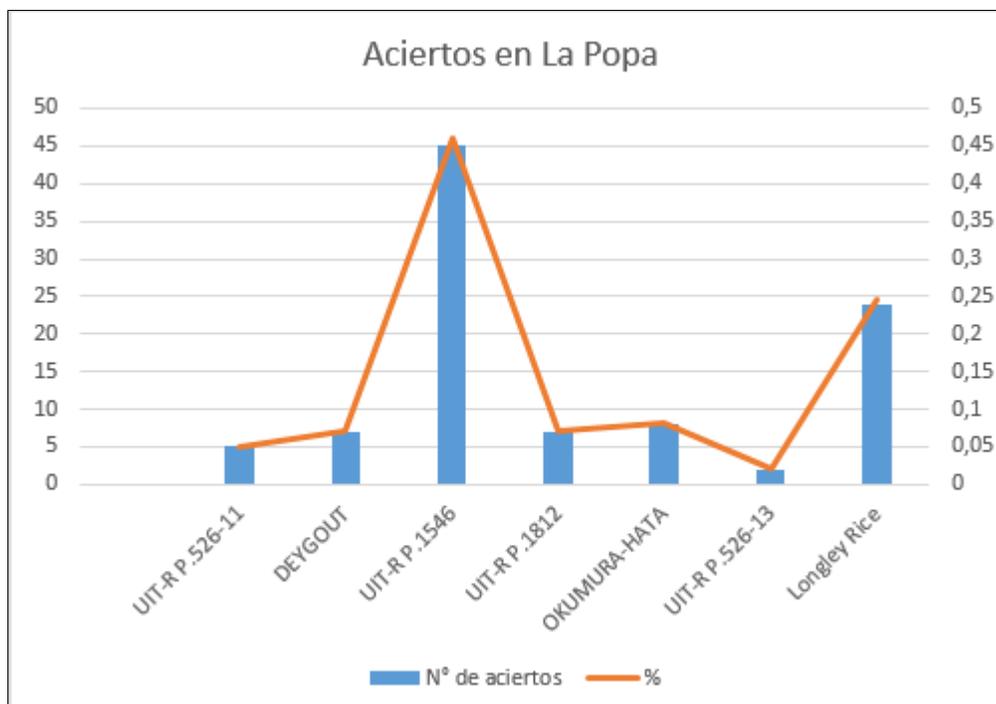


Figura 63. Cantidad de aciertos de modelos de propagación en La Popa

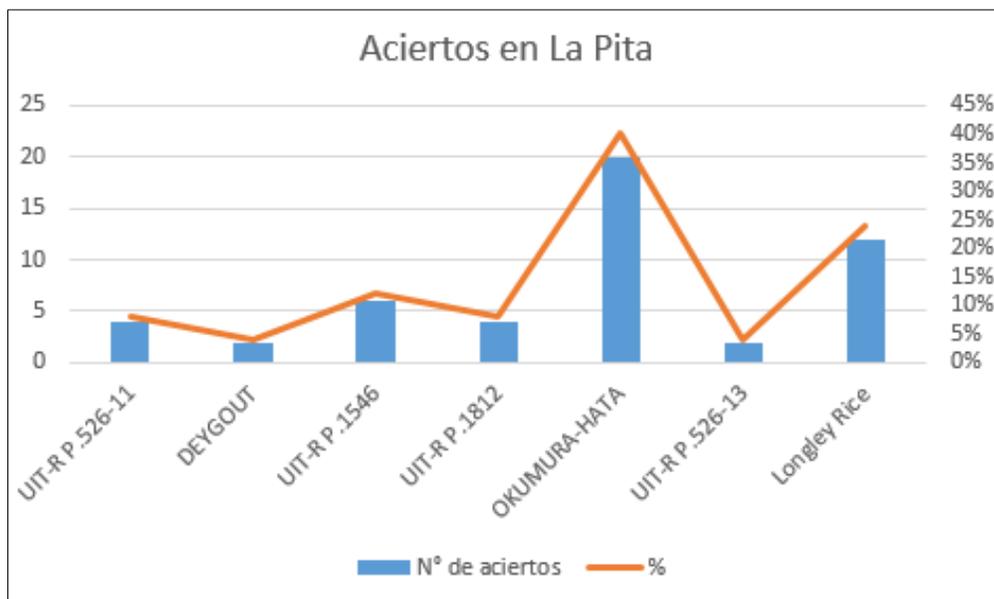


Figura 64. Cantidad de aciertos de modelos de propagación en La Pita

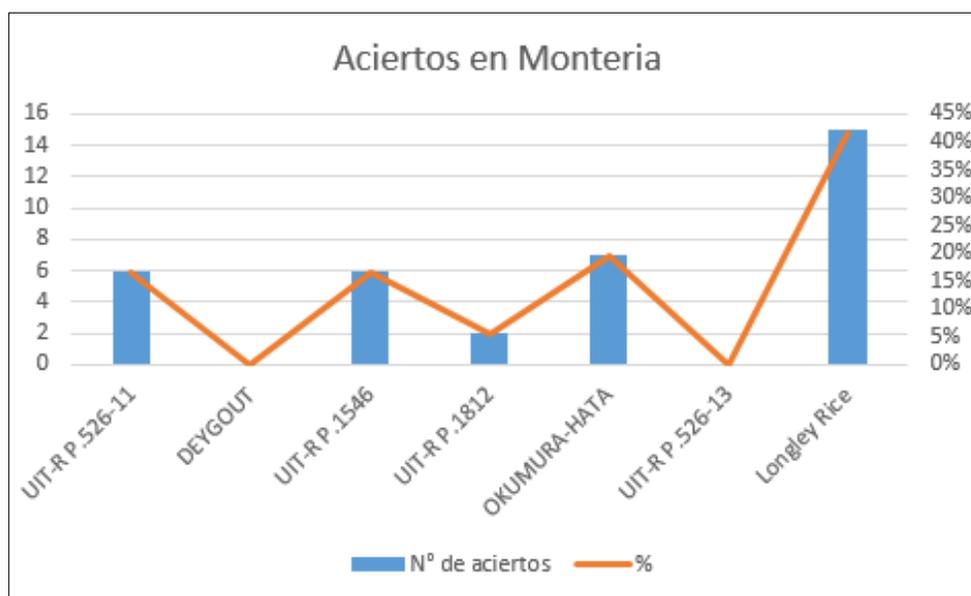


Figura 65. Cantidad de aciertos de modelos de propagación en Montería

Resultados estadísticos

Se realiza un promedio de los resultados de las mediciones en las cinco estaciones analizadas por cada modelo de propagación representados por medio de la ecuación (10) y los resultados se ven reflejados en la tabla 3

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (10)$$

donde x es el valor de las mediciones del modelo de propagación y n es el total de los puntos analizados

Tabla 3.

Promedio de cada estación

ESTACIÓN	OKUMURA-HATA	UIT-R P.1546	UIT-R P.526-11	UIT-R P.1812	UIT-R P.526-13	DEYGOUT	Longley Rice
Calatrava	7,54	7,91	12,20	12,55	11,87	12,43	8,06
Manjui	8,91	15,93	12,26	13,25	12,26	12,85	36,27
La Popa	11,51	11,82	15,76	15,19	17,32	20,36	12,54
La Pita	6,30	14,02	9,01	11,30	11,15	12,31	21,45
Montería	7,38	10,60	10,40	10,75	11,09	11,42	11,55

Al representar estos resultados de forma gráfica como lo muestra la figura 66 se observa el comportamiento de cada modelo de propagación al pasar por cada una de las cinco estaciones analizadas

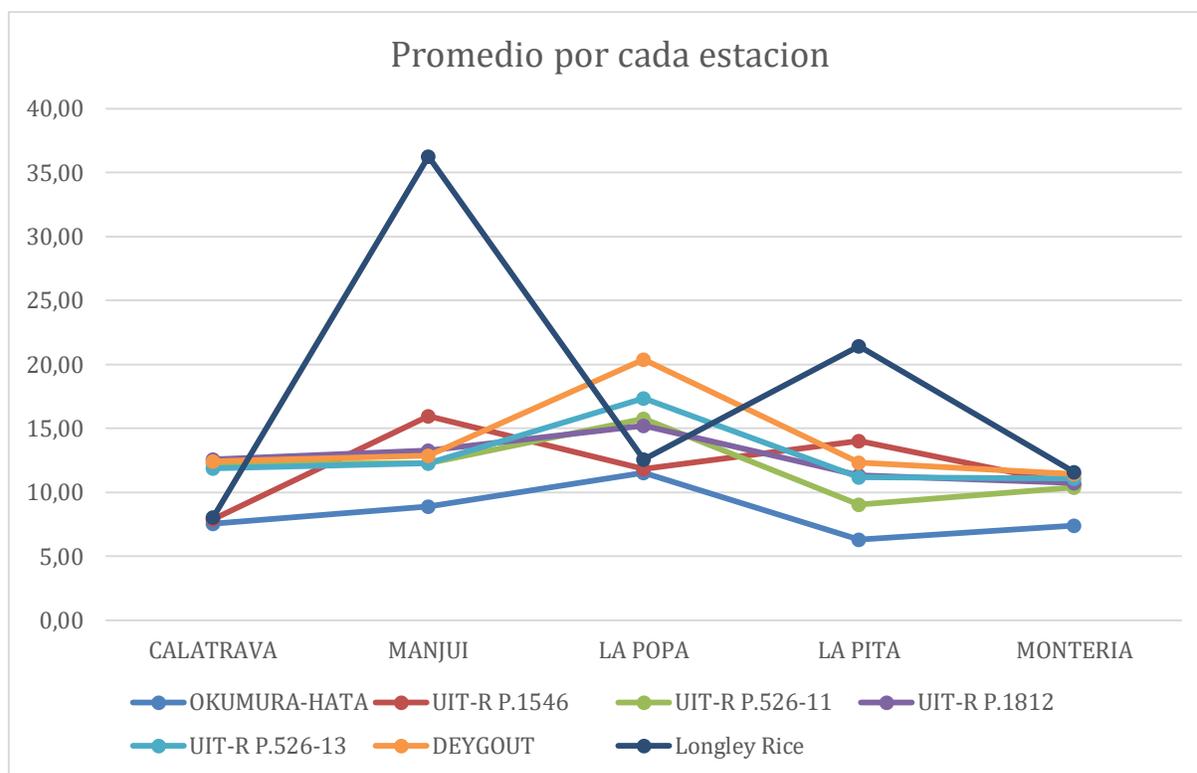


Figura 66. Promedio de desviación estándar por cada estación

Se consolidan los datos del promedio de menor margen de error de los modelos de propagación y se obtienen los resultados representados en la tabla 4

Tabla 4.

Consolidadas modelos de propagación

OKUMURA-HATA	8,73
UIT-R P.1546	11,38
UIT-R P.526-11	12,61
UIT-R P.1812	13,05
UIT-R P.526-13	13,42
DEYGOUT	14,82

Longley Rice	15,41
--------------	-------

10. Conclusiones

Por medio del análisis estadístico que se realizó, el modelo de propagación que más se ajusta a las mediciones reales de intensidad de campo es OKUMURA-HATA ya que sus resultados demuestran ser el modelo más constante con su precisión respecto a las medidas de campo, ya que contiene el menor margen de error con respecto a los resultados de los demás modelos de propagación.

Se identificaron las diferencias de comportamiento entre los modelos de propagación con base a la teoría de cada modelo y al visualizarlo por medio de las simulaciones realizadas ya que hay modelos de propagación que tienen o no en cuenta factores como la difracción por obstáculos que pueden afectar al calcular la intensidad de campo en un punto ubicado a determinada distancia de la antena que transmite la señal de la TDT.

Se realizó levantamiento de información sobre los modelos de propagación usados por los simuladores convencionales, haciendo especial énfasis en las diferencias teóricas usadas para al cálculo de la propagación.

11. Referencias

Liniger, M., Marghitola, M., Rohner, M., Nunes da Silva, M., y Costa, E. (2006). *Wave propagation models Comparison of prediction results with measurements*. International Conference on Communication Technology. doi: 10.1109/ICCT.2006.342042

Ariza, L., y Paez, I., (2010). *Propagation models in DTTV using DVB-T standard in metropolitan environments* (Bogotá D.C. — Colombia). doi: 10.1109/ANDESCON.2010.5633223

Gandia, J., Sánchez, J., Gómez, D., y Marcet, N. (2011). *Radio Propagation Models for Mobile DTT Networks in the UHF Band*. doi: <https://doi.org/10.18046/syt.v9i18.1077>

Cadavid, A., Rojas, D., y Bernal, M. (2016). *Digital terrestrial television measurement and coverage models comparison: Evaluation of measurements and simulations on urban environment for DVB-T2 signals*. doi: 10.1109/APS.2016.7696336

Pérez., Zamanillo, J., y Casanueva, A. (2007). *Sistemas de telecomunicación*. Ed. Universidad de Cantabria

García, J. (2014). Clasificación de modelos de propagación [Diagrama]. Recuperado de https://es.slideshare.net/alfredo_tics/caracteristicas-de-los-modelos-de-propagacion

Miranda, J. (2002). *Ingeniería de microondas: técnicas experimentales*. Pearson Educación Electronicaml. (2017). Tipos de antenas [Diagrama]. Recuperado de <http://electronicaml.blogspot.com/2016/02/antenas-y-lineas-de-transmision.html>

¿Qué es la televisión digital terrestre? (s.f) Recuperado de <https://www.antv.gov.co/index.php/mapa-cobertura/item/25-que-es-la-tdt> el día 1 de abril de 2019

Huidobro, J. M. (2006). *TDT. La Televisión Digital Terrestre*. Recuperado de <http://www.tijbc.com/pruebas-7419/A8716004.pdf>

Tdtdvb-t. (2013). Transmisión y recepción de la señal de TDT [Fotografía]. Recuperado de <http://tdtdvb-t.blogspot.com/>

Comisión de Regulación de Comunicaciones (28 de diciembre de 2012). Por la cual se establecen especificaciones técnicas aplicables a la red y a los receptores del servicio de Televisión Digital Terrestre – TDT– en Colombia [Resolución 4047/Artículo 2.3]. Recuperado de: <https://www.crcm.gov.co/resoluciones/00004047.pdf>

Comisión de Regulación de Comunicaciones (28 de diciembre de 2012). Por la cual se establecen especificaciones técnicas aplicables a la red y a los receptores del servicio de Televisión

Digital Terrestre – TDT– en Colombia [Resolución 4047/Artículo 2.2]. Recuperado de: <https://www.crcm.gov.co/resoluciones/00004047.pdf>

Autoridad Nacional de Televisión (4 de abril de 2012) Por medio del cual se establece y reglamenta la prestación del servicio público de televisión abierta radiodifundida digital terrestre - TDT [Acuerdo 002/Título V/Artículo 28]. Recuperado de: <https://www.antv.gov.co/index.php/la-antv/regulacion/proyectos/send/971-acuerdos-2012/841-acuerdo-002-de-2012>

Autoridad Nacional de Televisión (10 de enero de 2012) Por la cual se establece la distribución de competencias entre las entidades del Estado en materia televisiva y se dictan otras disposiciones [Ley 1507/Artículo 18]. Recuperado de: <https://antv.gov.co/index.php/normativa/ley-de-creacion-antv/send/7-leyes/163-ley-1507-de-2012>

MINTIC (30 de Julio de 2009) Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones [Ley 1341 de 2009/Artículo 1o]. Recuperado de: https://mintic.gov.co/portal/604/articles-8580_PDF_Ley_1341.pdf

UIT-R. (2011). Recomendación UIT-R P.526-11 Propagación por difracción. Recuperado de: www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.526-11-200910-S!!PDF-S.pdf

Deygout, J. (1966). Multiple knife-edge diffraction of microwaves. doi: 10.1109/TAP.1966.1138719

López, E. (2017). Metodología para planificación de redes de televisión digital terrestre en Colombia (Tesis de Magister). Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, Colombia.

Deygout, J, (1966). Difracción por obstáculos tipo filo de cuchilla [Fotografía]. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/1138719>

UIT-R. (2010). *Recomendación UIT-R P.1546-4 Métodos de predicción de punto a zona para servicios terrenales en la gama de frecuencias de 30 a 3 000 MHz. Propagación de las ondas radioeléctricas.* Recuperado de: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.1546-4-200910-S!!PDF-S.pdf

UIT-R. (2010). 600 MHz, trayecto terrestre, 50% del tiempo [Gráfico]. Recuperado de https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.1546-4-200910-S!!PDF-S.pdf

UIT-R. (2010). *Recomendación UIT-R P.1812-1 Método de predicción de la propagación específico del trayecto para servicios terrenales punto a zona en las bandas de ondas métricas y*

dosimétrica. Propagación de las ondas radioeléctricas. Recuperado de: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.1812-1-200910-S!!PDF-S.pdf

Xirio Online. (s.f). *OKUMURA-HATA*. Xirio Online. Recuperado de: <https://www.xirio-online.com/help/es/okumura-hata.htm>

Hernando, J., Mendo, L., y Riera, J. (2015). *Comunicaciones móviles*. Editorial Universitaria Ramón Areces

Treviño Cortes, J. T. (2003). *Propagación de RF en las bandas: LF, MF, HF, VHF, UHF y VHF* (Tesis de grado, Universidad de las Américas Puebla). Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/trevino_c_jt/

UIT-R. (2014). *Recomendación UIT-R P.526-13 Propagación por difracción*. Recuperado de https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.526-13-201311-S!!PDF-S.pdf

Longley, A., Rice, P. (1968). *Prediction of tropospheric radio transmission loss over irregular terrain. A computer method-1968*. INSTITUTE FOR TELECOMMUNICATION SCIENCES BOULDER CO, (No. ITS-67). Recuperado de: <http://www.visuallmr.com/documentation/pathlossmodels/ntis.longleyrice.676874.pdf>

KATHREIN. (s.f). Selector y configuración de antena [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

KATHREIN. (s.f). Selector de antena KATHREIN [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

KATHREIN. (s.f). Antena UTVC-01 KATHREIN [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

KATHREIN. (s.f). Configuración de antena [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

KATHREIN. (s.f). Calculo de patrón de radiación de antena [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

KATHREIN. (s.f). Azimuthal Pattern (polar-linear) Technical document KATHREIN [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

KATHREIN. (s.f). Azimuthal Pattern HPOL System summary KATHREIN [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

Xirio Online. (s.f). Registro de usuarios [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Crear un nuevo estudio [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Propiedades del estudio de cobertura [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Propiedades del transmisor [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Propiedades de la antena [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Propiedades del patrón de radiación [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Propiedades del patrón de radiación [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Sección gamas de propiedades del estudio de cobertura [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Ventana principal del estudio [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Calculo de estudio [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Simulación modelo de propagación [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Opciones de modificación del estudio [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Propiedades del punto de interés [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Opciones de modificación del estudio [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Nivel de intensidad de campo en un punto [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). Opciones de modificación del estudio [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Xirio Online. (s.f). 37Propiedades del método de cálculo [Fotografía]. Recuperado de <https://www.xirio-online.com/>

Roger Coudé (2018). Radio Mobile. [Software de computador]. Recuperado de <http://www.ve2dbe.com/download/download.html>

Radio Mobile (s.f) Interfaz principal [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Propiedades del mapa [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Mapa Calatrava [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Interfaz principal estación Calatrava [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Opciones de grabar mapa [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Propiedades de las unidades [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Parámetros de propiedades de las redes [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

KATHREIN. (s.f). PAT-File HPol [Fotografía]. Recuperado de <https://www.kathrein.com>

Radio Mobile (s.f) Sistemas de propiedades de las redes [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Miembros de propiedades de las redes 1 [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Miembros de propiedades de las redes 2 [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Cobertura de radio polar [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Patrón de antena [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Cobertura Longley Rice [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Unidades en cobertura Longley Rice [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Conexiones entre puntos y estación principal [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

Radio Mobile (s.f) Enlace de radio [Fotografía]. Recuperado de software Radio Mobile

ANTV (2014) Medición de intensidad de campo canal 16Bojaca en estación Calatrava [Fotografía]. Recuperado de <https://www.antv.gov.co/index.php/component/jdownloads/category/1098-calatrava?Itemid=-1>

ANTV (2014) Medición de intensidad de campo canal 17 Bojaca en estación Calatrava [Fotografía]. Recuperado de <https://www.antv.gov.co/index.php/component/jdownloads/category/1098-calatrava?Itemid=-1>

Anexos

Cuadro de muestras de la ANTV

Tabla 5.

Características puntos Calatrava canal 16

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Bojaca	Punto1	4° 43' 57" N	74° 20' 30.8 " W	90,52
Cajicá 1	Punto2	4° 54' 48.2" N	74° 1' 41.6 " W	71,87
Cajicá 2	Punto3	4° 55' 16.2" N	74° 1' 15.4 " W	71,80
Cajicá 3	Punto4	4° 56' 15.3" N	74° 1' 53.5 " W	75,40
Cajicá 4	Punto5	4° 45' 53.3" N	74° 1' 32.9 " W	83,70
Cajicá 5	Punto6	4° 51' 40" N	74° 3' 38 " W	72,56
Chía 1	Punto7	4° 51' 46.6" N	74° 3' 20.7 " W	82,32
Chía 2	Punto8	4° 51' 7.2" N	74° 3' 14.6 " W	82,03
Chía 3	Punto9	4° 51' 39.6" N	74° 4' 15.7 " W	86,40
Cogua 1	Punto10	5° 3' 41.3" N	73° 58' 34.4 " W	65,10
Cogua 2	Punto11	5° 3' 54.6" N	73° 58' 41.2 " W	83,30
Cota 1	Punto12	4° 48' 35" N	74° 6' 6.5" W	90,30
Cota 2	Punto13	4° 48' 8.4" N	74° 5' 49.1 " W	100,90
Cota 3	Punto14	4° 49' 14.4" N	74° 5' 56.6 " W	93,90
Cota 4	Punto15	4° 48' 13.7" N	74° 6' 25.1 " W	104,00
Funza 1	Punto16	4° 42' 45.7" N	74° 13' 0.9 " W	83,50
Funza 2	Punto17	4° 42' 27.7" N	74° 12' 36.1 " W	91,01
Funza 3	Punto18	4° 42' 45.7" N	74° 13' 0.9 " W	88,68
Soacha 1	Punto19	4° 34' 57" N	74° 13' 11.4 " W	72,00
Soacha 2	Punto20	4° 34' 26" N	74° 12' 55.5 " W	76,70
Soacha 3	Punto21	4° 35' 9.3" N	74° 12' 37 " W	81,70
Soacha 4	Punto22	4° 34' 58.7" N	74° 12' 24.5 " W	83,80
Soacha 5	Punto23	4° 34' 22.5" N	74° 14' 30.9 " W	60,70
Soacha 6	Punto24	4° 35' 44.4" N	74° 12' 20.6 " W	76,90
Tabio	Punto25	4° 54' 58.1" N	74° 5' 56.1" W	51,43
Zipaquirá 1	Punto26	5° 1' 33.8" N	74° 0' 6.5 " W	48,00
Zipaquirá 2	Punto27	5° 1' 27.4" N	74° 0' 23.2 " W	52,20
Zipaquirá 3	Punto28	5° 2' 1.5" N	74° 0' 26.1 " W	53,30
Zipaquirá 4	Punto29	5° 1' 37.3" N	73° 59' 41 " W	48,60
Zipaquirá 5	Punto30	5° 1' 19.3" N	74° 0' 3.4 " W	51,60
Tocancipa	Punto31	4° 57' 57.5" N	73° 54' 47.5 2W	51,60
Bogotá 1	Punto32	4° 45' 4.6" N	74° 4' 33.1 "W	77,00
Bogotá 2	Punto33	4° 45' 51.1" N	74° 3' 46.8" W	101,90
Bogotá 3	Punto34	4° 44' 28.1" N	74° 3' 37.9" W	97,30
Bogotá 4	Punto35	4° 45' 31.5" N	74° 2' 10.3"W	75,50
Bogotá 5	Punto36	4° 43' 17.4" N	74° 3' 39.7" W	99,90
Bogotá 6	Punto37	4° 42' 48.2" N	74° 1' 56.7" W	85,50

Bogotá 7	Punto38	4° 40' 44.7" N	74° 3' 43.6" W	95,00
Bogotá 8	Punto39	4° 41' 51" N	74° 5' 19.3" W	106,20
Bogotá 9	Punto40	4° 39' 52.2" N	74° 5' 30.8" W	92,40
Bogotá 10	Punto41	4° 41' 54.6" N	74° 5' 22.1" W	107,50
Bogotá 11	Punto42	4° 42' 29.7" N	74° 7' 12" W	99,70
Bogotá 12	Punto43	4° 43' 52.8" N	74° 6' 3.3" W	109,20
Bogotá 13	Punto44	4° 44' 56.9" N	74° 6' 57.5" W	100,50
Bogotá 14	Punto45	4° 44' 56.1" N	74° 5' 56.5" W	102,40
Bogotá 15	Punto46	4° 45' 23.8" N	74° 6' 19.3" W	89,80

Tabla 6.

Características de puntos Calatrava canal 17

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Bojaca	Punto1	4° 43' 57" N	74° 20' 30.8 " W	90,90
Cajicá 1	Punto2	4° 54' 48.2" N	74° 1' 41.6 " W	73,54
Cajicá 2	Punto3	4° 55' 16.2" N	74° 1' 15.4 " W	70,70
Cajicá 3	Punto4	4° 56' 15.3" N	74° 1' 53.5 " W	75,70
Cajicá 4	Punto5	4° 45' 53.3" N	74° 1' 32.9 " W	84,40
Cajicá 5	Punto6	4° 51' 40" N	74° 3' 38 " W	75,97
Chía 1	Punto7	4° 51' 46.6" N	74° 3' 20.7 " W	83,58
Chía 2	Punto8	4° 51' 7.2" N	74° 3' 14.6 " W	82,66
Chía 3	Punto9	4° 51' 39.6" N	74° 4' 15.7 " W	88,00
Cogua 1	Punto10	5° 3' 41.3" N	73° 58' 34.4 " W	64,60
Cogua 2	Punto11	5° 3' 54.6" N	73° 58' 41.2 " W	82,80
Cota 1	Punto12	4° 48' 35" N	74° 6' 6.5" W	89,10
Cota 2	Punto13	4° 48' 8.4" N	74° 5' 49.1 " W	101,10
Cota 3	Punto14	4° 49' 14.4" N	74° 5' 56.6 " W	93,30
Cota 4	Punto15	4° 48' 13.7" N	74° 6' 25.1 " W	103,50
Funza 1	Punto16	4° 42' 45.7" N	74° 13' 0.9 " W	82,35
Funza 2	Punto17	4° 42' 27.7" N	74° 12' 36.1 " W	87,95
Funza 3	Punto18	4° 42' 45.7" N	74° 13' 0.9 " W	88,88
Soacha 1	Punto19	4° 34' 57" N	74° 13' 11.4 " W	70,80
Soacha 2	Punto20	4° 34' 26" N	74° 12' 55.5 " W	78,20
Soacha 3	Punto21	4° 35' 9.3" N	74° 12' 37 " W	84,60
Soacha 4	Punto22	4° 34' 58.7" N	74° 12' 24.5 " W	83,40
Soacha 5	Punto23	4° 34' 22.5" N	74° 14' 30.9 " W	60,00
Soacha 6	Punto24	4° 35' 44.4" N	74° 12' 20.6 " W	78,70
Tabio	Punto25	4° 54' 58.1" N	74° 5' 56.1" W	53,79
Zipaquirá 1	Punto26	5° 1' 33.8" N	74° 0' 6.5 " W	49,90
Zipaquirá 2	Punto27	5° 1' 27.4" N	74° 0' 23.2 " W	53,60
Zipaquirá 3	Punto28	5° 2' 1.5" N	74° 0' 26.1 " W	59,50
Zipaquirá 4	Punto29	5° 1' 37.3" N	73° 59' 41 " W	49,00

Zipaquirá 5	Punto30	5° 1' 19.3" N	74° 0' 3.4 " W	54,10
Tocancipa	Punto31	4° 57' 57.5" N	73° 54' 47.5 2W	51,60
Bogotá 1	Punto32	4° 45' 4.6" N	74° 4' 33.1 "W	80,80
Bogotá 2	Punto33	4° 45' 51.1" N	74° 3' 46.8" W	103,80
Bogotá 3	Punto34	4° 44' 28.1" N	74° 3' 37.9" W	98,00
Bogotá 4	Punto35	4° 45' 31.5" N	74° 2' 10.3"W	70,60
Bogotá 5	Punto36	4° 43' 17.4" N	74° 3' 39.7" W	100,60
Bogotá 6	Punto37	4° 42' 48.2" N	74° 1' 56.7" W	81,50
Bogotá 7	Punto38	4° 40' 44.7" N	74° 3' 43.6" W	97,60
Bogotá 8	Punto39	4° 41' 51" N	74° 5' 19.3" W	106,70
Bogotá 9	Punto40	4° 39' 52.2" N	74° 5' 30.8" W	92,90
Bogotá 10	Punto41	4° 41' 54.6" N	74° 5' 22.1" W	106,40
Bogotá 11	Punto42	4° 42' 29.7" N	74° 7' 12" W	100,50
Bogotá 12	Punto43	4° 43' 52.8" N	74° 6' 3.3" W	106,40
Bogotá 13	Punto44	4° 44' 56.9" N	74° 6' 57.5" W	99,00
Bogotá 14	Punto45	4° 44' 56.1" N	74° 5' 56.5" W	103,30
Bogotá 15	Punto45	4° 44' 56.1" N	74° 5' 56.5" W	90,80

Tabla 7.

Características de puntos Manjui canal 16

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Puerto Boyacá	Punto 1	5°58' 33.1" N	74° 35 ' 29.9"W	48,8
Anapoima	Punto 2	4° 33' 0.3" N	74° 32 ' 13.2"W	84,4
El colegio	Punto 3	4° 35' 0" N	74° 26 ' 53.5"W	88
La Mesa	Punto 4	4° 37' 36.6"N	74° 27 ' 41.7"W	86,4
Albán	Punto 5	4° 52' 31.5"N	74° 26 ' 18.3"W	63,4
Subachoque	Punto 6	4° 55' 37.1"N	74° 10 ' 26.6"W	91,1
Tenjo	Punto 7	4° 50' 50" N	74° 10 ' 34.6"W	63,8
Tocaima	Punto 8	4° 27' 36.2"N	74° 37 ' 47.5"W	56,9
Armero	Punto 9	5° 1' 53.1"N	74° 53 ' 9.6"W	67,9
Carmen de Apicala	Punto 10	4° 8' 56.5"N	74° 43 ' 0.0W	73,3
Coyaima	Punto 11	3° 47' 57.8"N	75° 11 ' 39.7"W	66,9
Espinal	Punto 12	4° 8' 36.6"N	74° 53 ' 8.2"W	80,8
Flandes	Punto 13	4° 16' 45.5"N	74° 49 ' 2.1"W	84,8
Guamo	Punto 14	4° 1' 46.1"N	74° 58 ' 13.5"W	79,2
Ibagué	Punto 15	4° 26' 12.6"N	75° 11 ' 39.3"W	81,7
Lérida	Punto 16	4° 51' 37.1"N	74° 54 ' 35.6"W	80,6
Melgar	Punto 17	4° 12' 33.9"N	74° 38 ' 3.1"W	51,7
Ortega	Punto 18	3° 56' 10.2"N	75° 13 ' 10.8"W	71,3

Purificación	Punto 19	3° 51' 43.5"N	74° 55 ' 50"W	74,4
--------------	----------	---------------	---------------	------

Tabla 8.

Características de puntos Manjui canal 17

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Puerto Boyacá	Punto 1	5°58' 33.1" N	74° 35 ' 29.9"W	50,6
Anapoima	Punto 2	4° 33' 0.3" N	74° 32 ' 13.2"W	83,1
El colegio	Punto 3	4° 35' 0" N	74° 26 ' 53.5"W	86,8
La Mesa	Punto 4	4° 37' 36.6"N	74° 27 ' 41.7"W	86
Albán	Punto 5	4° 52' 31.5"N	74° 26 ' 18.3"W	58,9
Subachoque	Punto 6	4° 55' 37.1"N	74° 10 ' 26.6"W	91,3
Tenjo	Punto 7	4° 50' 50" N	74° 10 ' 34.6"W	67,8
Tocaima	Punto 8	4° 27' 36.2"N	74° 37 ' 47.5"W	56,8
Armero	Punto 9	5° 1' 53.1"N	74° 53 ' 9.6"W	67,1
Carmen de Apicala	Punto 10	4° 8' 56.5"N	74° 43 ' 0.0W	72,4
Coyaima	Punto 11	3° 47' 57.8"N	75° 11 ' 39.7"W	67,5
Espinal	Punto 12	4° 8' 36.6"N	74° 53 ' 8.2"W	80
Flandes	Punto 13	4° 16' 45.5"N	74° 49 ' 2.1"W	85
Guamo	Punto 14	4° 1' 46.1"N	74° 58 ' 13.5"W	79,4
Ibagué	Punto 15	4° 26' 12.6"N	75° 11 ' 39.3"W	82,7
Lérida	Punto 16	4° 51' 37.1"N	74° 54 ' 35.6"W	80,5
Melgar	Punto 17	4° 12' 33.9"N	74° 38 ' 3.1"W	49,6
Ortega	Punto 18	3° 56' 10.2"N	75° 13 ' 10.8"W	70,4
Purificación	Punto 19	3° 51' 43.5"N	74° 55 ' 50"W	74,6

Tabla 9.

Características de puntos La Popa canal 16

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Arjona 1	Punto 1	10° 13' 15.9"N	74° 19' 55" W	64,9
Cartagena 1	Punto 2	10° 21' 34.1"N	75° 30' 22.9" W	87,6
Arjona 2	Punto 3	10° 6' 25.4"N	75° 25' 2.2" W	56,6
Cartagena 2	Punto 4	10° 22' 6.3"N	75° 30' 16" W	94,2
Cartagena 3	Punto 5	10° 39' 23.5"N	75° 20' 52.7" W	60
Cartagena 4	Punto 6	10° 22' 41.9"N	75° 29' 12.2" W	102,1
Cartagena 5	Punto 7	10° 23' 11.9"N	75° 28' 25.6" W	91

Cartagena 6	Punto 8	10° 23' 13.6"N	75° 27' 8.3" W	88
Cartagena 7	Punto 9	10° 31' 50.8"N	75° 27' 46.4" W	79,3
Cartagena 8	Punto 10	10° 24' 36.7"N	75° 27' 25" W	91,4
Piojo	Punto 11	10° 43' 23.4"N	75° 9' 42.5" W	53,5
Santa Catalina	Punto 12	10° 36' 14.6"N	75° 17' 9.7" W	52,2
Cartagena 9	Punto 13	10° 24' 20.7"N	75° 29' 43.8" W	99,9
Cartagena 10	Punto 14	10° 36' 33.3"N	75° 26' 44.9" W	65
Cartagena 11	Punto 15	10° 23' 27.7"N	75° 30' 19.4" W	92,2
Cartagena 12	Punto 16	10° 23' 32.1"N	75° 31' 35.9" W	83,1
Cartagena 13	Punto 17	10° 32' 10"N	75° 23' 39.4" W	62,4
Cartagena 14	Punto 18	10° 25' 37"N	75° 32' 42.1" W	97,1
Cartagena 15	Punto 19	10° 13' 48.5"N	75° 35' 0.3" W	68,4
Cartagena 16	Punto 20	10° 26' 10"N	75° 31' 36.5" W	89,1
Cartagena 17	Punto 21	10° 28' 40.4"N	75° 29' 42.1" W	84,2
Turbaco 1	Punto 22	10°19' 27.1 " N	75° 24' 49.7" W	67,6
Turbaco 2	Punto 23	10° 18' 30.4"N	75° 24' 15.9" W	55,9
Cartagena 18	Punto 24	10° 18' 37.1"N	75° 30' 3.2" W	83
Cartagena 19	Punto 25	10° 16' 51.3"N	75° 31' 3.3" W	80,9
Turbaco 3	Punto 26	10° 19' 9.7"N	75° 24' 4.7 W	62,5
Turbaco 4	Punto 27	10° 18' 26.9" N	75° 24' 13.1"W	58,9
Turbaco 5	Punto 28	10° 17' 44.9" N	75° 22' 14.1"W	53,3
Turbaco 6	Punto 29	10° 17' 25.8" N	75° 22' 12"W	51
María La Baja 1	Punto 30	9° 59' 2.6" N	75° 17' 57.5" W	48,1
Cartagena 20	Punto 31	10°10' 59.5"N	75° 30' 32.5"W	75,6
María La Baja 2	Punto 32	10°0' 8.1" N	75° 18' 49.2" W	52,8
María La Baja 3	Punto 33	10°0' 31.2"N	75° 18' 28.3" W	51,2
Mahates	Punto 34	10°5' 17.4"N	75° 14' 22.2" W	58,4
San Onofre 1	Punto 35	9°44' 37.4" N	75° 31' 19.7" W	50,3
Luruaco 1	Punto 36	10°36' 37.5"N	75° 8' 26" W	49
Luruaco 2	Punto 37	10°37' 49.3"N	75° 6' 13.4" W	63,4
Luruaco 3	Punto 38	10°38' 7.8"N	75° 9' 45.8" W	49
Sabalarga	Punto 39	10°34' 59.9"N	75° 1' 6.4" W	48,3
Santa Rosa 1	Punto 40	10°26' 45"N	75° 21' 53.7" W	76,6
Turbana 1	Punto 41	10°10' 9.4"N	75° 27' 56" W	61,4
San Onofre 2	Punto 42	9°41' 49.5"N	75° 36' 49.9" W	47,4
Clemencia 1	Punto 43	10°33'58.6"N	75° 19' 41.9"W	56,4
Clemencia 2	Punto 44	10°32' 43.3"N	75° 19' 40.3" W	73,1
Turbaco 7	Punto 45	10°17' 44.9"N	75° 22' 14.1" W	53,3
Santa Rosa 2	Punto 46	10°29' 8.9"N	75° 20' 3" W	71
Turbaco 8	Punto 47	10°17' 44.4"N	75° 25' 58.3" W	61,3
Turbana 2	Punto 48	10°15' 44.2"N	75° 25' 51.8" W	61,4
Turbana 3	Punto 49	10°16' 21.9"N	75° 26' 36.6" W	59,9

Tabla 10.

Características de puntos La Popa canal 17

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Arjona 1	Punto 1	10° 13' 15.9"N	74° 19' 55" W	69,5
Cartagena 1	Punto 2	10° 21' 34.1"N	75° 30' 22.9" W	87,9
Arjona 2	Punto 3	10° 6' 25.4"N	75° 25' 2.2" W	55,5
Cartagena 2	Punto 4	10° 22' 6.3"N	75° 30' 16" W	94,3
Cartagena 3	Punto 5	10° 39' 23.5"N	75° 20' 52.7" W	60
Cartagena 4	Punto 6	10° 22' 41.9"N	75° 29' 12.2" W	101,1
Cartagena 5	Punto 7	10° 23' 11.9"N	75° 28' 25.6" W	91,5
Cartagena 6	Punto 8	10° 23' 13.6"N	75° 27' 8.3" W	88,5
Cartagena 7	Punto 9	10° 31' 50.8"N	75° 27' 46.4" W	79,5
Cartagena 8	Punto 10	10° 24' 36.7"N	75° 27' 25" W	93,8
Piojo	Punto 11	10° 43' 23.4"N	75° 9' 42.5" W	54,4
Santa Catalina	Punto 12	10° 36' 14.6"N	75° 17' 9.7" W	50,8
Cartagena 9	Punto 13	10° 24' 20.7"N	75° 29' 43.8" W	99,4
Cartagena 10	Punto 14	10° 36' 33.3"N	75° 26' 44.9" W	63,3
Cartagena 11	Punto 15	10° 23' 27.7"N	75° 30' 19.4" W	91
Cartagena 12	Punto 16	10° 23' 32.1"N	75° 31' 35.9" W	86
Cartagena 13	Punto 17	10° 32' 10"N	75° 23' 39.4" W	64,2
Cartagena 14	Punto 18	10° 25' 37"N	75° 32' 42.1" W	99,8
Cartagena 15	Punto 19	10° 13' 48.5"N	75° 35' 0.3" W	68,3
Cartagena 16	Punto 20	10° 26' 10"N	75° 31' 36.5" W	97,3
Cartagena 17	Punto 21	10° 28' 40.4"N	75° 29' 42.1" W	85,5
Turbaco 1	Punto 22	10°19' 27.1 " N	75° 24' 49.7" W	67,6
Turbaco 2	Punto 23	10° 18' 30.4"N	75° 24' 15.9" W	55,1
Cartagena 18	Punto 24	10° 18' 37.1"N	75° 30' 3.2" W	82,7
Cartagena 19	Punto 25	10° 16' 51.3"N	75° 31' 3.3" W	81,4
Turbaco 3	Punto 26	10° 19' 9.7"N	75° 24' 4.7 W	60,6
Turbaco 4	Punto 27	10° 18' 26.9" N	75° 24' 13.1"W	59,3
Turbaco 5	Punto 28	10° 17' 44.9" N	75° 22' 14.1"W	52,3
Turbaco 6	Punto 29	10° 17' 25.8" N	75° 22' 12"W	51,3
María La Baja 1	Punto 30	9° 59' 2.6" N	75° 17' 57.5" W	48,2
Cartagena 20	Punto 31	10°10' 59.5"N	75° 30' 32.5"W	75,5
María La Baja 2	Punto 32	10°0' 8.1" N	75° 18' 49.2" W	51,8
María La Baja 3	Punto 33	10°0' 31.2"N	75° 18' 28.3" W	51,3
Mahates	Punto 34	10°5' 17.4"N	75° 14' 22.2" W	57,9
San Onofre 1	Punto 35	9°44' 37.4" N	75° 31' 19.7" W	50,6
Luruaco 1	Punto 36	10°36' 37.5"N	75° 8' 26" W	49,8
Luruaco 2	Punto 37	10°37' 49.3"N	75° 6' 13.4" W	64,4
Luruaco 3	Punto 38	10°38' 7.8"N	75° 9' 45.8" W	48,2

Sabalarga	Punto 39	10°34' 59.9"N	75° 1' 6.4" W	48,6
Santa Rosa 1	Punto 40	10°26' 45"N	75° 21' 53.7" W	78,3
Turbana 1	Punto 41	10°10' 9.4"N	75° 27' 56" W	61,9
San Onofre 2	Punto 42	9°41' 49.5"N	75° 36' 49.9" W	47,6
Clemencia 1	Punto 43	10°33'58.6"N	75° 19' 41.9"W	55,7
Clemencia 2	Punto 44	10°32' 43.3"N	75° 19' 40.3" W	73,3
Turbaco 7	Punto 45	10°17' 44.9"N	75° 22' 14.1" W	52,3
Santa Rosa 2	Punto 46	10°29' 8.9"N	75° 20' 3" W	70,6
Turbaco 8	Punto 47	10°17' 44.4"N	75° 25' 58.3" W	63
Turbana 2	Punto 48	10°15' 44.2"N	75° 25' 51.8" W	61,7
Turbana 3	Punto 49	10°16' 21.9"N	75° 26' 36.6" W	60,2

Tabla 11.

Características de puntos La Pita canal 16

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
El Carmen de Bolívar	Punto 1	9°43'31.87"N	75°8'24.51"W	87,7
Magangué	Punto 2	9°15'26.53"N	74°46'23.62"W	63,4
Mompox	Punto 3	9°14'22.4"N	74°25'32.45"W	57,8
San Jacinto	Punto 4	9°50'4.6"N	75°7'9"W	59,3
San Juan de Nepomuceno	Punto 5	9°57'48.04"N	75°4'43.03"W	71,7
San Antero	Punto 6	9°23'5.72"N	75°45'25.84"W	54,9
Chibolo	Punto 7	10°1'41.13"N	74°37'29.96"W	72,8
Pijiño del Carmen	Punto 8	9°19'49.62"N	74°27'12.2"W	55
Plato	Punto 9	9°46'54.79"N	74°47'6.46"W	85,9
San Sebastián de Buenavista	Punto 10	9°14'10.16"N	74°21'9.96"W	58,8
Santa Ana	Punto 11	9°19'18.34"N	74°34'8.12"W	75,2
Corozal	Punto 12	9°18'53.26"N	75°17'11.93"W	58,7
La Unión	Punto 13	8°51'35.14"N	75°16'36.28"W	59,8
Coloso	Punto 14	9°29'31"N	75°21'7.25"W	53,1
Zambrano	Punto 15	9°44'46.92"N	74°48'54.02"W	71,5
Caimito	Punto 16	8°47'25.6"N	75°7'19.18"W	59
Palmito	Punto 17	9°19'57.4"N	75°32'33.73"W	60,6
Sampuès	Punto 18	9°11'2.800"N	75°22'38.68"W	75,1
San Benito Abad	Punto 19	8°55'49.19"N	75°1'37.93"W	60,8
Sincé	Punto 20	9°15'10.49"N	75°8'55.72"W	77,1
Sincelejo	Punto 21	9°17'47.2"N	75°23'2.9"W	60,6
San Juan de Betulia	Punto 22	9°16'28.93"N	75°14'46.25"W	76,8

Tolú	Punto 23	9°31'21.94"N	75°34'37.67"W	54,8
Sincelejo	Punto 24	9°18'41.81"N	75°23'9.62"W	72,7
Sucre	Punto 25	8°48'38.47"N	74°43'20.98"W	56,1

Tabla 12.

Características de puntos La Pita canal 17

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
El Carmen de Bolívar	Punto 1	9°43'31.87"N	75°8'24.51"W	88,8
Magangué	Punto 2	9°15'26.53"N	74°46'23.62"W	63,7
Mompox	Punto 3	9°14'22.4"N	74°25'32.45"W	57,6
San Jacinto	Punto 4	9°50'4.6"N	75°7'9"W	59
San Juan de Nepomuceno	Punto 5	9°57'48.04"N	75°4'43.03"W	71,4
San Antero	Punto 6	9°23'5.72"N	75°45'25.84"W	53,5
Chibolo	Punto 7	10°1'41.13"N	74°37'29.96"W	73,3
Pijiño del Carmen	Punto 8	9°19'49.62"N	74°27'12.2"W	54,7
Plato	Punto 9	9°46'54.79"N	74°47'6.46"W	85,8
San Sebastián de Buenavista	Punto 10	9°14'10.16"N	74°21'9.96"W	58,5
Santa Ana	Punto 11	9°19'18.34"N	74°34'8.12"W	75
Corozal	Punto 12	9°18'53.26"N	75°17'11.93"W	58,6
La Unión	Punto 13	8°51'35.14"N	75°16'36.28"W	59,4
Coloso	Punto 14	9°29'31"N	75°21'7.25"W	57,4
Zambrano	Punto 15	9°44'46.92"N	74°48'54.02"W	72
Caimito	Punto 16	8°47'25.6"N	75°7'19.18"W	59,1
Palmito	Punto 17	9°19'57.4"N	75°32'33.73"W	60,8
Sampuès	Punto 18	9°11'2.800"N	75°22'38.68"W	75,8
San Benito Abad	Punto 19	8°55'49.19"N	75°1'37.93"W	60,1
Sincé	Punto 20	9°15'10.49"N	75°8'55.72"W	77,2
Sincelejo	Punto 21	9°17'47.2"N	75°23'2.9"W	60
San Juan de Betulia	Punto 22	9°16'28.93"N	75°14'46.25"W	76,9
Tolú	Punto 23	9°31'21.94"N	75°34'37.67"W	54,7
Sincelejo	Punto 24	9°18'41.81"N	75°23'9.62"W	73,4
Sucre	Punto 25	8°48'38.47"N	74°43'20.98"W	55,9

Tabla 13.

Características de puntos Montería canal 16

MUNICIPIO	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Cerete	Punto 1	8°53'45.94"	75°46'46.63"	84,9
Chima	Punto 2	9°8'55.4"	75°37'45.19"	76,7
Chinu	Punto 3	9°6'30.46"	75°23'46.67"	61,3
Ciénaga de Oro	Punto 4	8°52'27.31"	75°37'26.93"	97,2
Cotorra	Punto 5	9°2'22.66"	75°47'13.84"	67,2
Lorica	Punto 6	9°13'29.26"	75°49'59.21"	66,4
Momil 1	Punto 7	9°14'23.01"	75°40'49.19"	70,1
Momil 2	Punto 8	9°14'02.3"	75°40'20.97"	72,1
Montería 1	Punto 9	8°44'32.45"	75°52'02.44"	75,8
Montería 2	Punto 10	8°46'18.39"	75°51'33.74"	72,1
Montería 3	Punto 11	8°44'54.88"	75°53'24.8"	60,6
Montería 4	Punto 12	8°50'47.77"	76°2'27.71"	62,7
Purísima 1	Punto 13	9°14'14.92"	75°43'31.42"	66,5
Purísima 2	Punto 14	9°14'26.63"	75°43'20.96"	68,4
Sahagún	Punto 15	8°50'50.86"	75°26'37.79"	73,4
San Andrés de Sotavento	Punto 16	9°8'42.44"	75°30'38.44"	73,6
San Carlos	Punto 17	8°48'5.98"	75°41'31.24"	82,25
San Pelayo	Punto 18	8°57'27.77"	75°50'21.21"	73,7

Tabla 14.

Características de puntos Montería canal 17

Municipio	N° DE PUNTO	LATITUD	LONGITUD	MEDICION
Cerete	Punto 1	8°53'45.94"	75°46'46.63"	84,6
Chima	Punto 2	9°8'55.4"	75°37'45.19"	76,8
Chinu	Punto 3	9°6'30.46"	75°23'46.67"	61,2
Ciénaga de Oro	Punto 4	8°52'27.31"	75°37'26.93"	96,2
Cotorra	Punto 5	9°2'22.66"	75°47'13.84"	67,5
Lorica	Punto 6	9°13'29.26"	75°49'59.21"	66
Momil 1	Punto 7	9°14'23.01"	75°40'49.19"	70
Momil 2	Punto 8	9°14'02.3"	75°40'20.97"	72
Montería 1	Punto 9	8°44'32.45"	75°52'02.44"	75,3
Montería 2	Punto 10	8°46'18.39"	75°51'33.74"	72

Montería 3	Punto 11	8°44'54.88"	75°53'24.8"	63
Montería 4	Punto 12	8°50'47.77"	76°2'27.71"	63
Purísima 1	Punto 13	9°14'14.92"	75°43'31.42"	73,4
Purísima 2	Punto 14	9°14'26.63"	75°43'20.96"	73,4
Sahagún	Punto 15	8°50'50.86"	75°26'37.79"	73,1
San Andrés de Sotavento	Punto 16	9°8'42.44"	75°30'38.44"	74,1
San Carlos	Punto 17	8°48'5.98"	75°41'31.24"	82,6
San Pelayo	Punto 18	8°57'27.77"	75°50'21.21"	73,4

Cuadro de resultados de simulaciones

Tabla 15.

Resultados modelos de propagación Calatrava canal 16

MUNI CIPIO	MEDIC ION	UIT-R P.526- 11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUM URA- HATA	UIT-R P.526- 13	Longley Rice
Bojaca	90,52	103,01	90,69	68,17	90,64	79,9	90,69	80,3
Cajicá 1	71,87	92,47	92,47	72,68	92,42	81,79	92,47	77
Cajicá 2	71,80	91,92	91,92	71,67	91,87	81,19	91,92	77,1
Cajicá 3	75,40	91,74	91,74	70,46	91,69	80,44	91,74	76,6
Cajicá 4	83,70	95,98	95,98	79,58	95,93	86,41	95,98	88,7
Cajicá 5	72,56	95,98	95,98	79,58	95,93	86,41	95,98	84,3
Chía 1	82,32	95,9	95,9	79,45	95,85	86,28	95,9	82,9
Chía 2	82,03	96,55	96,55	80,69	96,5	87,17	96,55	83,5
Chía 3	86,40	96,43	96,43	80,6	96,38	87,27	96,43	82,9
Cogua 1	65,10	96,43	87,3	59,21	87,25	74,59	87,3	69,5
Cogua 2	83,30	87,26	87,26	58,88	87,21	74,4	87,26	61,1
Cota 1	90,30	99,65	99,65	87,01	99,6	90,35	99,65	91,5
Cota 2	100,90	100,46	100,46	88,29	100,41	91,44	100,46	98,1
Cota 3	93,90	98,81	98,81	85,5	98,76	89,17	98,81	89,3
Cota 4	104,00	100,23	100,23	88,12	100,18	90,68	100,22	97,1
Funza 1	83,50	96,13	96,13	80,8	96,08	87,52	96,13	80,4
Funza 2	91,01	96,4	96,4	81,5	96,08	87,96	96,4	80,8
Funza 3	88,68	96,13	96,13	80,8	96,08	87,52	96,13	80,4
Soacha 1	72,00	93,6	93,6	74,41	96,08	83,68	93,6	83,2
Soacha 2	76,70	93,41	93,41	73,98	93,36	83,4	93,41	72,4
Soacha 3	81,70	94,06	94,06	75,46	94,01	84,3	94,06	86,8
Soacha 4	83,80	94,03	94,03	75,4	93,98	84,24	94,03	85
Soacha 5	60,70	90,64	92,09	72,41	91,04	81,92	91,07	68,4

Soacha 6	76,90	94,58	94,58	76,68	94,53	85,04	94,58	79,5
Tabio	51,43	56,74	70,54	72,53	47,21	62,96	56,98	42,8
Zipaquirá á 1	48,00	46,78	58,07	62,46	46,85	58,27	47,42	30,9
Zipaquirá á 2	52,20	44,79	45,76	62,44	31,07	57,07	45,29	22,7
Zipaquirá á 3	53,30	46,63	49,9	61,89	36,42	56,88	47,2	36
Zipaquirá á 4	48,60	67,63	77,24	62,25	67,93	67,34	68,19	48,3
Zipaquirá á 5	51,60	48,24	59,51	62,46	48,33	58,6	48,88	29,9
Tocanci pa	51,60	41,04	56,75	39	41,17	46,68	46,11	29,9
Bogotá 1	77,00	111,97	111,97	62,46	111,92	107,75	111,97	67,4
Bogotá 2	101,90	105,56	105,56	95,56	105,52	99,21	107,74	102,6
Bogotá 3	97,30	110,84	110,84	103,41	110,81	103,68	110,85	105,5
Bogotá 4	75,50	104,73	104,73	94,36	104,68	88,39	104,73	101,5
Bogotá 5	99,90	113,05	113,05	106,9	113,03	102,82	113,06	105,6
Bogotá 6	85,50	104,93	104,93	95,17	104,88	89,45	104,93	98,6
Bogotá 7	95,00	104,1	104,1	94,2	104,05	88,18	104,1	93,5
Bogotá 8	106,20	108,25	108,25	99,71	108,21	103,38	108,26	102,2
Bogotá 9	92,40	102,43	102,43	91,37	102,38	95,65	102,43	93,2
Bogotá 10	107,50	108,83	108,83	100,54	108,79	104,28	108,84	101,3
Bogotá 11	99,70	105,97	105,97	96,71	105,92	100,63	105,97	98,8
Bogotá 12	109,20	111,66	111,66	104,72	111,64	107,94	111,67	103,7
Bogotá 13	100,50	106,17	106,17	96,87	106,12	100,61	106,17	100,9
Bogotá 14	102,40	110,38	110,38	102,23	110,34	104,75	110,39	103,3
Bogotá 15	89,80	107,7	107,74	98,68	107,7	101,32	107,74	99,2

Tabla 16.

Resultados modelos de propagación Calatrava canal 17

MUNI CIPIO	MEDIC ION	UIT-R P.526- 11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUM URA- HATA	UIT-R P.526- 13	Longley Rice
Bojaca	90,90	91,43	91,43	68,43	91,38	80,18	91,43	81
Cajicá 1	73,54	93,3	93,3	73,03	93,25	82,13	93,3	77,9
Cajicá 2	70,70	92,76	92,76	72,01	93,25	81,55	92,76	78
Cajicá 3	75,70	92,55	92,55	70,77	92,5	80,74	92,55	77,5
Cajicá 4	84,40	96,75	96,75	79,92	96,7	86,74	96,75	87,8
Cajicá 5	75,97	96,75	96,75	79,92	96,7	86,74	96,75	85
Chía 1	83,58	96,68	96,68	79,8	96,63	86,62	96,68	83,7
Chía 2	82,66	97,34	97,34	81,06	97,29	87,52	97,34	84,3
Chía 3	88,00	97,18	97,18	80,93	97,13	87,6	97,18	83,7
Cogua 1	64,60	88,14	88,14	59,52	88,09	74,87	88,14	71,4
Cogua 2	82,80	88,1	88,1	59,18	88,05	74,67	88,1	63
Cota 1	89,10	100,66	100,66	87,67	100,62	90,83	100,66	91,9
Cota 2	101,10	101,47	101,47	88,95	101,42	91,94	101,47	99,1
Cota 3	93,30	99,81	99,81	86,14	99,77	89,63	99,81	90,4
Cota 4	103,50	101,24	101,24	88,8	101,19	91,11	101,24	98,1
Funza 1	82,35	97	97	81,28	96,95	88,02	97	81,3
Funza 2	87,95	97,38	97,38	82,08	97,33	88,57	97,38	81,8
Funza 3	88,88	97	97	81,28	96,95	88,02	97	81,3
Soacha 1	70,80	93,49	93,49	73,84	93,44	83,15	93,49	83
Soacha 2	78,20	93,32	93,32	73,42	93,27	82,88	93,32	72,6
Soacha 3	84,60	93,95	93,95	74,91	93,9	83,78	93,95	86,7
Soacha 4	83,40	93,94	93,95	74,86	93,89	83,73	93,94	44,6
Soacha 5	60,00	90,12	91,84	71,82	90,52	81,27	90,61	68,1
Soacha 6	78,70	94,22	94,47	76,13	94,42	84,52	94,47	79,3
Tabio	53,79	57,38	61,77	72,83	50,69	63,48	57,72	43,4
Zipaquir á 1	49,90	46,98	58,28	62,74	47,05	46,48	46,45	31,4
Zipaquir á 2	53,60	46,98	45,82	62,72	29,56	57,2	45,92	23,3
Zipaquir á 3	59,50	47,37	50,08	62,16	34,53	56,95	47,89	36,7
Zipaquir á 4	49,00	67,24	77,11	62,55	67,48	67,19	67,81	48,9

Zipaquirá 5	54,10	48,23	59,52	62,75	48,31	58,72	48,87	30,4
Tocancipa	51,60	40,33	56,77	31,01	40,47	46,48	46,12	29,8
Bogotá 1	80,80	112,75	112,75	102,36	112,7	108,29	112,75	68
Bogotá 2	103,80	106,2	106,2	95,87	106,15	46,48	106,2	103,4
Bogotá 3	98,00	111,2	111,2	103,53	111,16	103,44	111,2	105,4
Bogotá 4	70,60	104,79	104,79	94,12	104,74	88,47	104,79	101
Bogotá 5	100,60	113,89	113,89	107,54	113,87	88,47	113,9	106,3
Bogotá 6	81,50	105,75	105,75	95,7	105,7	103,67	105,75	99,3
Bogotá 7	97,60	105,09	105,09	94,9	105,04	90,28	105,09	94,5
Bogotá 8	106,70	109,05	109,05	100,25	109,01	103,93	109,06	102,8
Bogotá 9	92,90	103,2	103,2	91,84	103,16	96,1	103,21	94,1
Bogotá 10	106,40	109,65	109,65	101,11	109,62	104,86	109,66	102,1
Bogotá 11	100,50	106,5	106,5	96,97	106,45	100,91	106,5	99,6
Bogotá 12	106,40	112,48	112,48	105,31	112,45	108,56	112,49	104,4
Bogotá 13	99,00	106,44	106,44	96,87	106,39	100,61	106,44	101,7
Bogotá 14	103,30	110,33	110,33	101,92	110,29	104,36	109,17	103,1
Bogotá 15	90,80	107,63	107,63	98,29	107,58	100,84	107,63	99

Tabla 17.

Resultados modelos de propagación Manjui canal 16

MUNICIPIO	MEDICION	UIT-R P.526-11	DEYGOUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUMURAHATA	UIT-R O.526-13	Longley Rice
Puerto Boyacá	48,8	78,23	82,04	47,64	80,8	69,32	79,76	9,3
Anapoima	84,4	96,94	93,01	96,94	96,92	87,54	96,94	86,6

El colegio	88	99,08	99,08	47,64	99,07	90,44	99,08	99,9
La Mesa	86,4	72,35	78,12	100,57	64,75	76,11	74,6	53,2
Albán	63,4	64,89	63,65	104,52	50,93	85,39	64,84	40,6
Subachoque	91,1	98,28	98,28	89,62	98,23	71,75	98,28	94,1
Tenjo	63,8	61,51	72,36	93,54	61,58	74,12	61,95	49,6
Tocaima	56,9	61,51	67,59	93,66	56,03	66,61	56,76	40,6
Armero	67,9	91,48	91,48	84,12	91,44	80,07	91,48	16,2
Carmen de Apicala	73,3	88,94	88,94	77,93	88,89	76,5	88,94	20,6
Coyaima	66,9	80,56	83,53	52,85	82,37	69,49	81,34	28,8
Espinal	80,8	88,45	88,45	74,3	88,4	75,6	88,45	
Flandes	84,8	90,3	90,3	82,84	90,26	78,15	90,3	16,2
Guamo	79,2	87,04	87,04	66,74	87	73,61	87,04	26,1
Ibagué	81,7	87,28	87,28	69,77	87,23	74,17	87,28	89,3
Lérida	80,6	92,2	92,2	88,35	92,16	80,92	92,2	19,5
Melgar	51,7	81,47	86,77	82,35	84,25	75,42	82,08	28,9
Ortega	71,3	85,35	85,35	56,18	85,3	71,12	85,35	33,7
Purificación	74,4	85,61	85,61	59,9	85,56	71,75	85,61	

Tabla 18.

Resultados modelos de propagación Manjui canal 17

MUNICIPIO	MEDICION	UIT-R P.526-11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUMURA-HATA	UIT-R O.526-13	Longley Rice
Puerto Boyacá	50,6	78,18	81,98	47,61	80,77	69,32	79,74	9,2
Anapoima	83,1	96,94	93,24	96,95	96,92	87,55	96,94	89,5
El colegio	86,8	99,08	99,08	98,04	99,07	90,46	99,08	93,6
La Mesa	86	72,39	78,36	100,57	65,19	76,22	74,86	67,7
Albán	58,9	65,01	63,5	104,51	50,48	85,41	64,94	45,3
Subachoque	91,3	98,28	98,28	89,62	98,23	89,31	98,28	97,1
Tenjo	67,8	61,52	72,38	93,54	61,6	89,31	61,97	51,8

Tocaima	56,8	55,65	67,36	93,66	55,79	66,57	61,97	42,7
Armero	67,1	91,48	91,48	84,13	91,44	80,08	91,48	10,1
Carmen de Apicala	72,4	88,94	88,94	77,91	88,89	76,51	88,94	14,4
Coyaima	67,5	80,24	83,43	52,8	82,05	69,43	81,06	29,4
Espinal	80	88,45	88,45	74,28	88,4	75,61	88,45	
Flandes	85	90,3	90,3	82,84	90,26	78,17	90,3	10,5
Guamo	79,4	87,04	87,04	66,7	87	73,62	87,04	19,6
Ibagué	82,7	87,28	87,28	69,73	87,23	74,18	87,28	90,2
Lérida	80,5	92,2	92,2	88,36	92,16	80,94	92,2	13,4
Melgar	49,6	81,77	86,9	82,35	84,58	75,55	82,36	23,1
Ortega	70,4	85,35	85,35	56,69	85,3	71,14	85,35	27,6
Purificación	74,6	85,61	85,61	59,86	85,56	71,77	85,61	21,5

Tabla 19.

Resultados modelos de propagación La Popa canal 16

MUNICIPIO	MEDICION	UIT-R P.526-11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUMURA-HATA	UIT-R O.526-13	Longley Rice
Arjona 1	64,9	34,78	25,5	30,79	42,86	43,75	36,04	49,9
Cartagena 1	87,6	109,71	109,71	98,17	109,67	100,15	109,71	104,3
Arjona 2	56,6	72,97	87,2	67,87	74,2	71,47	77,75	70,9
Cartagena 2	94,2	111,09	111,09	99,72	111,04	101,18	111,09	111,3
Cartagena 3	60	71,15	80,92	67,9	69,8	68,89	70,68	48,4
Cartagena 4	102,1	110,71	110,71	99,05	110,66	95,13	110,71	99,4
Cartagena 5	91	110,06	110,06	98,44	110,01	96,64	110,06	110,4
Cartagena 6	88	108,28	108,28	95,49	108,23	94,98	108,28	100,8
Cartagena 7	79,3	100,95	101,21	85,66	101,16	89,72	101,21	85,4
Cartagena 8	91,4	109,02	109,02	97,3	108,97	99,26	109,02	101,8

Piojo	53,5	71,24	82,63	55,11	73,48	66,73	62,03	71,3
Santa Catalina	52,2	73,58	82,89	47,63	71,39	71,19	80,47	68,7
Cartage na 9	99,9	115,72	115,72	107,05	115,68	105,24	115,72	116,5
Cartage na 10	65	92,23	95,61	77,8	93,32	83,26	93,13	81,6
Cartage na 11	92,2	115,41	115,41	105,96	115,37	106,99	115,42	105,4
Cartage na 12	83,1	117,72	117,72	110,14	117,69	112,01	117,73	117,38
Cartage na 13	62,4	78,54	87,33	79,19	79,27	77,33	79,42	74,8
Cartage na 14	97,1	116,88	116,88	109,72	116,86	111,66	116,9	116,2
Cartage na 15	68,4	90,71	96,15	83,61	90,22	84,19	90,37	79,5
Cartage na 16	89,1	119,08	119,08	111,4	119,06	114,96	119,09	105,3
Cartage na 17	84,2	107,29	107,29	95,78	107,24	98,34	107,29	104,5
Turbaco 1	67,6	73,94	86,71	81,5	67,83	70	79,37	67,7
Turbaco 2	55,9	66	69,07	79,18	59,11	64,44	73,56	71,9
Cartage na 18	83	104,48	104,48	89,82	104,43	92,95	104,48	86,4
Cartage na 19	80,9	102,69	102,83	90,74	102,78	91,1	102,83	86,5
Turbaco 3	62,5	57,84	45,25	80,33	58,28	65,28	69,62	56,4
Turbaco 4	58,9	66	69,07	79,18	59,11	64,44	73,56	72
Turbaco 5	53,3	60,24	43,91	75,92	53,89	61,54	68,9	56,6
Turbaco 6	51	59,81	47,61	75,39	60,17	63,92	68,62	60,1
María La Baja 1	48,1	60,63	72,34	56,88	62,49	61,99	65,38	59,8
Cartage na 20	75,6	89,28	93,84	78,73	89,98	82,32	90,65	82
María La Baja 2	52,8	62,06	73,27	58,21	63,51	62,91	64,45	63,7

María La Baja 3	51,2	57,86	70,35	58,65	59,81	61	62,03	59,7
Mahates	58,4	62,08	73,56	57,27	62,67	59,76	63,15	63,2
San Onofre 1	50,3	53,18	68,66	51,22	40,87	56,66	53,65	14,9
Luruaco 1	49	38,85	94,47	58,07	43,88	53,99	55,55	54,4
Luruaco 2	63,4	41,93	56,6	55,51	33,09	51,93	45,74	31,5
Luruaco 3	49	48,87	61,92	58,79	51,09	56,9	58,59	53,7
Sabalar ga	48,3	46,14	58,38	51,22	40,87	50,84	47,5	28,6
Santa Rosa 1	76,6	97,85	97,85	80,31	97,8	84,82	97,85	89,6
Turbana 1	61,4	81,02	89,35	74,24	85,07	77,48	81,24	76,6
San Onofre 2	47,4	40,45	47,66	47,63	46,92	52,46	51,95	45,4
Clemen cia 1	56,4	71,06	82,08	72,08	71,15	70,83	72,21	70,9
Clemen cia 2	73,1	92,59	94,47	73,67	92,28	80,4	92,56	76,4
Turbaco 7	53,3	84,45	43,91	75,92	53,89	61,54	68,9	56,6
Santa Rosa 2	71	82,94	89,9	76,34	84,48	78,87	84,64	81,1
Turbaco 8	61,3	60,24	95,05	82,24	85,07	80,33	87,81	79,3
Turbana 2	61,4	85,66	93,53	80,76	83,16	79,99	89,28	68,1
Turbana 3	59,9	73,23	83,5	82,49	73,04	75,07	73,26	63,1

Tabla 20.

Resultados modelos de propagación La Popa canal 17

MUNI CIPIO	MEDIC ION	UIT-R P.526- 11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUM URA- HATA	UIT-R O.526- 13	Longley Rice
Arjona 1	69,5	35,64	24,15	30,79	42,83	44,94	37,04	49,3

Cartage na 1	87,9	109,6	109,6	98,57	109,55	101	109,6	103,8
Arjona 2	55,5	74,3	87,41	68,61	75,22	72,83	78,39	70,5
Cartage na 2	94,3	111,01	111,02	100,15	110,97	102,18	111,02	111,6
Cartage na 3	60	70,09	81,29	68,58	70,53	69,92	71,76	84,7
Cartage na 4	101,1	110,68	110,69	99,54	110,64	97,79	110,69	99,2
Cartage na 5	91,5	109,97	109,98	98,87	109,93	98,49	109,98	111,4
Cartage na 6	88,5	107,83	107,83	95,59	107,78	96,22	107,83	100,1
Cartage na 7	79,5	101	101	86,07	100,95	90,56	101	87,9
Cartage na 8	93,8	108,61	108,61	97,39	108,56	99,84	108,61	101,6
Piojo	54,4	73,26	78,87	59,41	75,41	62,19	74,52	74,6
Santa Catalina	50,8	75,43	82,85	68,27	76,4	72,75	80,67	71,9
Cartage na 9	99,4	115,55	115,56	107,31	115,52	106,67	115,56	116,9
Cartage na 10	63,3	93,45	95,97	78,23	93,82	84,3	93,85	83
Cartage na 11	91	115,34	115,34	106,33	115,3	107,91	115,35	104,6
Cartage na 12	86	117,38	117,39	110,19	117,35	112,26	117,39	116,8
Cartage na 13	64,2	79,58	88,08	79,98	79,74	78,34	80,06	78,2
Cartage na 14	99,8	117,36	117,36	110,56	117,33	112,68	117,37	116,9
Cartage na 15	68,3	90,95	96,13	83,96	91,06	85,04	90,87	78,7
Cartage na 16	97,3	118,69	118,69	111,41	118,67	115,05	118,71	97,5
Cartage na 17	85,5	107,07	107,07	96,06	107,03	98,98	107,08	107,8
Turbaco 1	67,6	74,55	87,01	82,48	68,71	79,87	79,96	67,7
Turbaco 2	55,1	67,21	68,75	80,22	59,98	66,78	74,15	71,7
Cartage na 18	82,7	104,31	104,32	90,25	104,27	93,88	104,32	86,4

Cartage na 19	81,4	102,52	102,53	90,98	102,48	91,85	102,53	86,4
Turbaco 3	60,6	58,53	39,48	81,3	58,62	67,38	69,74	56,3
Turbaco 4	59,3	67,21	68,75	80,22	59,98	66,78	74,15	71,8
Turbaco 5	52,3	60,53	50,8	76,92	54,6	63,85	69,22	56,5
Turbaco 6	51,3	60,3	48,04	76,4	60,53	65,74	68,93	60
María La Baja 1	48,2	61,71	73,1	57,62	63,15	63,27	65,69	58,6
Cartage na 20	75,5	90,04	94,26	79,15	90,38	83,3	90,99	82
María La Baja 2	51,8	63,45	74,24	58,96	64,78	64,38	65,76	62,3
María La Baja 3	51,3	58,88	71,14	59,41	60,06	62,19	62,79	58,6
Mahates	57,9	62,77	74,21	58,19	63,21	61,73	63,72	62,5
San Onofre 1	50,6	45,15	68,54	48,61	54,28	57,22	54,27	3,8
Luruaco 1	49,8	39,71	45,19	58,85	42,99	55,17	55,84	57,3
Luruaco 2	64,4	41,7	56,61	56,26	40,29	54,06	45,66	34,3
Luruaco 3	48,2	49,68	62,25	59,54	50,13	57,74	58,59	56,5
Sabalar ga	48,6	46,36	58,6	52,03	41,9	52,42	47,55	43,7
Santa Rosa 1	78,3	97,53	97,53	80,7	97,48	85,73	97,53	93,3
Turbana 1	61,9	82,05	89,99	74,89	82,57	78,65	82,51	76,5
San Onofre 2	47,6	40,9	48,28	47,84	46,07	53,05	51,27	40
Clemen cia 1	55,7	71,53	82,29	72,95	71,66	71,76	72,85	73,9
Clemen cia 2	73,3	92,98	94,56	74,47	93,23	81,71	93,1	79,2
Turbaco 7	52,3	60,53	50,8	76,92	54,6	63,85	69,22	56,5

Santa Rosa 2	70,6	84,02	90,59	77,32	84,13	79,87	84,84	84,9
Turbaco 8	63	85,87	95,59	83,14	86,07	82,2	88,57	78,4
Turbana 2	61,7	86,48	94,06	81,53	83,67	81,1	90,49	67
Turbana 3	60,2	73,19	83,45	83,23	73,29	75,94	73,36	61,9

Tabla 21.

Resultados modelos de propagación La Pita canal 16

MUNICIPIO	MEDICION	UIT-R P.526-11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUM URA-HATA	UIT-R O.526-13	Longley Rice
El Carmen de Bolívar	87,7	92,6	116,67	85,91	92,55	85,99	92,6	80,3
Magangué	63,4	64,39	78,32	51,53	77,87	66,72	78,31	63,3
Mompox	57,8	60,8	69,73	37,14	70,88	59,72	69,8	12,3
San Jacinto	59,3	79,9	87,59	76,3	86,56	79,06	87,59	39,4
San Juan de Nepomuceno	71,7	83,83	83,83	66,43	83,78	73,86	83,83	71
San Antero	54,9	47,21	59,31	42,28	48,19	51,04	48,64	4,9
Chibolo	72,8	77,39	77,39	46,77	77,34	65,13	77,39	26,1
Pijiño del Carmen	55	50,66	66,18	58,27	61,83	56,99	65,22	10,9
Plato	85,9	76,9	80,24	60,57	80,19	69,51	80,24	14,9
San Sebastián de Buenavista	58,8	52,47	64,4	34,88	62,25	55,8	64,12	7,7
Santa Ana	75,2	71,71	76,65	45,12	76,6	64,33	76,65	6,3
Corozal	58,7	75,09	83,78	69,8	82,14	74,03	81,91	69,1

La Unión	59,8	71,47	77,54	42,95	77,49	64,86	77,54	25,5
Coloso	53,1	73,64	83,77	76,34	79,85	75,41	79,84	63,5
Zambra no	71,5	73,85	81,02	63,11	80,97	70,56	81,02	67,1
Caimito	59	59,66	70,22	38,98	69,33	59,64	68,56	61,5
Palmito	60,6	74,15	79,81	58,27	79,76	69	79,81	69,9
Sampuè s	75,1	51,31	74,36	62,42	60,9	61,57	66,15	74,2
San Benito Abad	60,8	63	72,99	43,86	73,65	62,62	73,05	63,1
Sincé	77,1	78,61	81,98	65,09	81,93	71,67	81,98	79,8
Sincelej o	60,6	68,33	81	63,67	79,16	70,97	78,98	50,5
San Juan de Betulia	76,8	84,2	84,2	67,89	84,15	74,08	78,98	84,4
Tolú	54,8	50,7	64,14	55,88	51,82	55,4	54,16	57
Sincelej o	72,7	77,08	82,36	64,36	82,31	72,17	82,35	74,9
Sucre	56,1	57,18	66,49	34,02	66,84	57,65	67,21	8,7

Tabla 22.

Resultados modelos de propagación La Pita canal 17

MUNI CIPIO	MEDI CION	CANA L	UIT-R P.526- 11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKU MUR A- HATA	UIT-R O.526- 13	Longle y Rice
El Carme n de Bolívar	88,8	17	92,68	92,68	85,98	92,64	86,09	92,68	86,2
Magan gué	63,7	17	77,28	78,39	51,57	78,08	66,81	78,39	63,8
Momp ox	57,6	17	67,52	70,03	37,32	71,21	60	70,09	12,4
San Jacinto	59	17	86,6	87,75	76,45	86,97	79,23	87,75	39,5
San Juan de Nepom uceno	71,4	17	84,21	83,97	66,56	83,92	74,02	83,97	71,4

San Antero	53,5	17	47,42	59,32	42,39	48,18	51,13	48,63	11,1
Chibolo	73,3	17	77,44	77,44	46,77	77,39	65,18	77,44	31,8
Pijiño del Carmen	54,7	17	59,35	66,34	41,22	62,03	57,17	65,39	10,1
Plato	85,8	17	80,47	80,47	60,77	80,42	69,75	80,47	20,4
San Sebastián de Buena vista	58,5	17	59,34	64,6	35,04	62,52	56,04	64,34	7,8
Santa Ana	75	17	76,87	76,87	45,3	76,82	64,57	76,87	0,1
Corozal	58,6	17	81,54	83,92	69,92	82,28	74,18	82,06	64,8
La Unión	59,4	17	77,53	77,53	42,9	77,48	64,86	77,53	25,6
Coloso	57,4	17	79,47	83,7	76,36	79,67	75,35	79,67	60,4
Zambrano	72	17	81,17	81,17	63,24	81,12	70,73	81,17	66,9
Caimito	59,1	17	65,4	70,23	38,89	69,37	59,63	68,55	61,6
Palmito	60,8	17	79,81	79,81	58,24	79,76	69,01	79,81	69,1
Sampues	75,8	17	81,44	81,44	58,28	81,39	70,41	81,44	74,3
San Benito Abad	60,1	17	71,69	73,21	43,83	74	62,73	73,3	63,2
Sincé	77,2	17	81,96	81,96	65,06	81,91	71,67	81,96	79,9
Sincelejo	60	17	79,12	81,3	63,92	79,5	71,27	79,33	50,6
San Juan de Betulia	76,9	17	84,21	84,21	67,88	84,16	74,1	84,21	84,5
Tolú	54,7	17	51,23	64,17	56,09	51,84	55,53	54,16	57,1
Sincelejo	73,4	17	82,63	82,63	64,62	82,58	72,46	82,63	74,1
Sucre	55,9	17	62,69	66,5	33,92	66,89	57,64	67,2	8,8

Tabla 23.

Resultados modelos de propagación Montería canal 16

MUNI CIPIO	MEDIC ION	UIT-R P.526- 11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUM URA- HATA	UIT-R O.526- 13	Longley Rice
Cerete	84,9	89,75	89,75	73,74	89,7	79,62	89,75	78
Chima	76,7	84,69	84,69	61,4	84,64	72,28	84,69	72,8
Chinu	61,3	70,99	72,76	54,82	71,43	65,12	72,93	66,6
Ciénaga de Oro	97,2	110,52	110,52	104,95	110,52	106,25	110,55	104,1
Cotorra	67,2	85,58	85,58	65,15	85,53	73,95	85,58	74,1
Lorica	66,4	72,88	75,75	50,9	74,01	64,88	74,97	46,3
Momil 1	70,1	82,08	82,67	54,56	82,62	69,11	82,67	33,5
Momil 2	72,1	72,28	76,06	55,06	72,87	66,35	73,44	61,3
Monterí a 1	75,8	78,92	80,51	59,52	79,75	69,94	79,74	73,5
Monterí a 2	72,1	85,58	85,58	63,99	85,53	73,48	85,58	75,7
Monterí a 3	60,6	83,47	84,11	60,38	84	71,39	84,11	69,8
Monterí a 4	62,7	77,61	79	51,82	78,14	66,8	78,47	65
Purísim a 1	66,5	81,1	82,61	54,3	82,3	69	82,61	32
Purísim a 2	68,4	81,87	82,56	54,08	82,51	68,91	82,56	26,1
Sahagún	73,4	77,23	81,26	65,28	77,49	70,38	78,36	72,8
San Andrés de Sotaven to	73,6	83,2	83,2	58,49	83,15	70,38	83,2	74
San Carlos	82,25	94,21	94,21	81,55	94,16	85,45	94,21	91,9
San Pelayo	73,7	86,07	86,07	65,98	86,02	74,53	86,07	76

Tabla 24.

Resultados modelos de propagación Montería canal 17

Munici pio	MEDIC ION	UIT-R P.526- 11	DEYG OUT	UIT-R P.1546	UIT-R P.1812	OKUM URA- HATA	UIT-R O.526- 13	Longley Rice
Cerete	84,6	90,07	90,07	74,04	90,02	90,07	90,06	77,4
Chima	76,8	84,87	84,87	61,56	84,82	84,86	84,86	73
Chinu	61,2	70,29	72,39	55,06	70,73	72,38	73,21	66,9
Ciénaga de Oro	96,2	110,62	110,62	105,05	110,61	110,65	110,65	102,8
Cotorra	67,5	85,78	85,78	65,34	85,73	85,78	85,78	74,4
Lorica	66	72,95	75,81	50,85	74,08	75,03	75,03	46,3
Momil 1	70	82,25	82,72	54,58	82,67	82,72	82,72	33,5
Momil 2	72	72,39	76,18	55,09	72,98	73,54	73,54	61,3
Monterí a 1	75,3	78,97	80,55	59,46	79,81	79,87	79,87	72,5
Monterí a 2	72	85,55	85,55	63,94	85,5	85,55	85,55	74,6
Monterí a 3	63	83,54	84,08	60,34	84,03	84,08	84,08	67,9
Monterí a 4	63	77,76	79,15	51,86	78,29	78,6	78,6	64,1
Purísim a 1	73,4	81,2	82,59	54,26	82,41	82,59	82,59	31,8
Purísim a 2	73,4	81,98	82,54	54,03	82,49	82,54	82,54	26
Sahagún	73,1	76,05	79,04	65,52	76,32	77,18	78,65	72,1
San Andrés de Sotaven to	74,1	83,61	83,61	58,89	83,56	83,61	83,62	74,4
San Carlos	82,6	94,58	94,58	81,91	94,53	94,58	94,58	92,4
San Pelayo	73,4	86,48	86,48	66,38	86,43	86,48	86,48	76,2

Simulaciones de los modelos de propagación

Estación Calatrava Canal 16

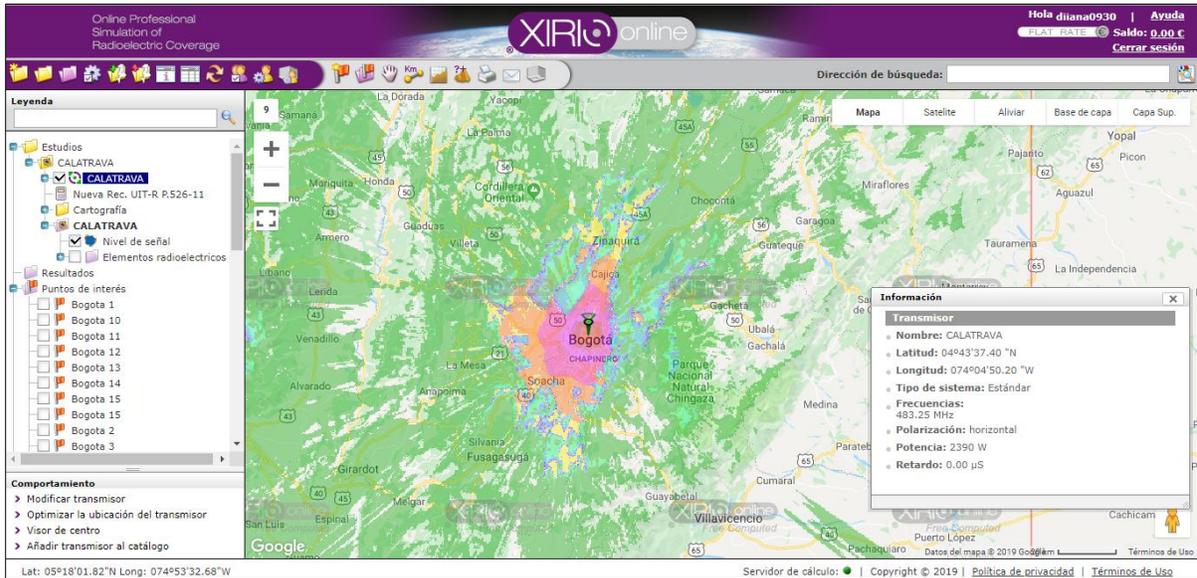


Figura 67. Simulación de UIT-R P.526-11, Calatrava canal 16

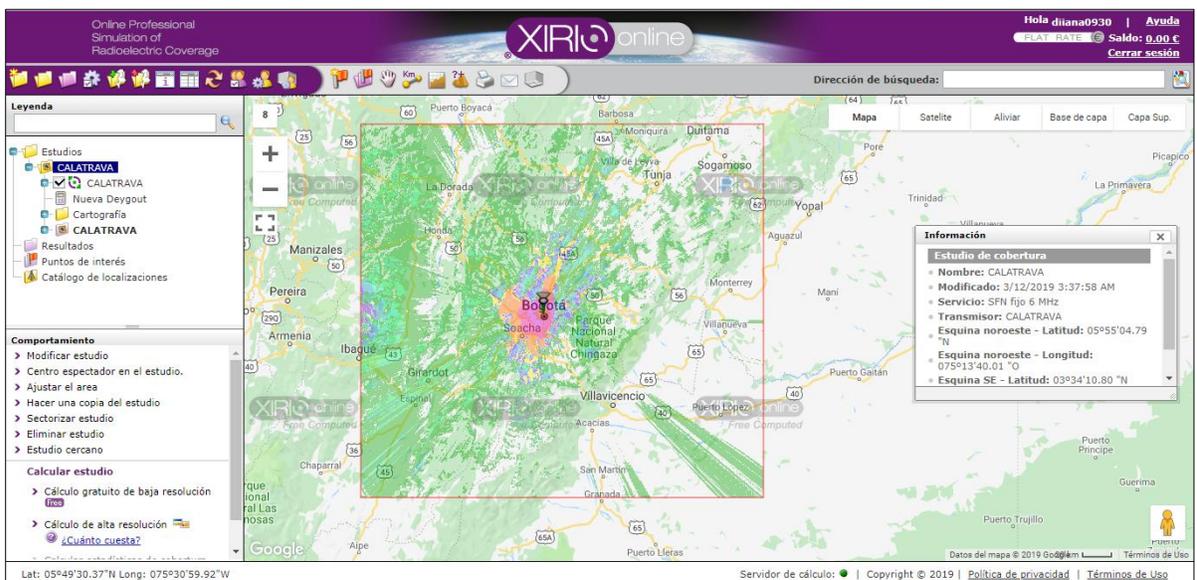


Figura 68. Simulación de Deygout, Calatrava canal 16



Figura 69. Simulación de UIT-R P.1546, Calatrava canal 16

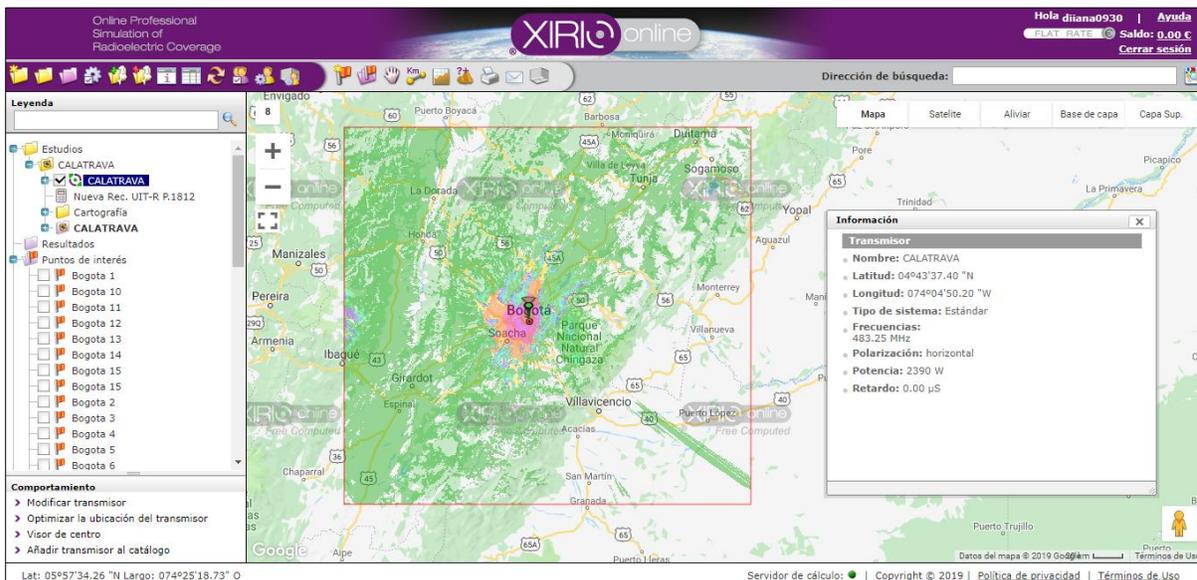


Figura 70. Simulación de UIT-R P.1812, Calatrava canal 16

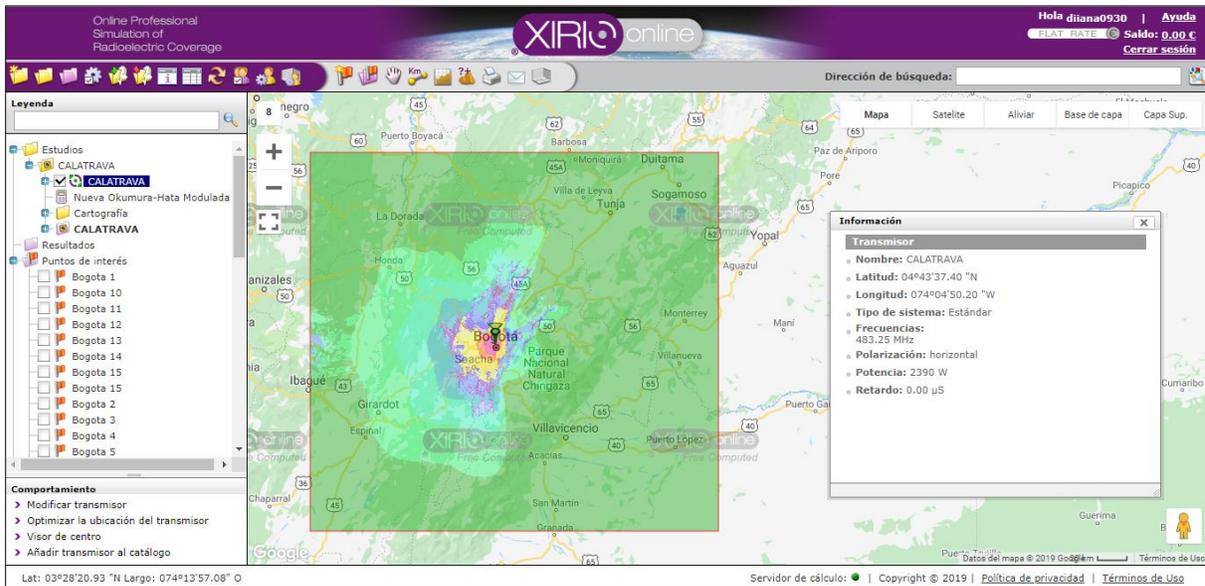


Figura 71. Simulación de Okumura-Hata, Calatrava canal 16

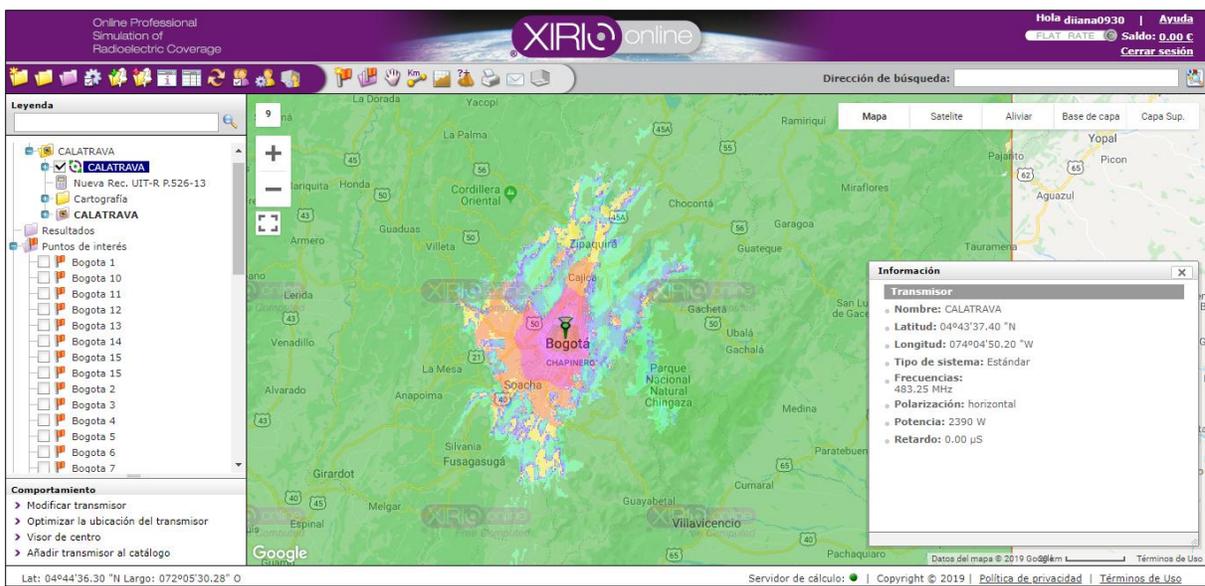


Figura 72. Simulación de UIT-R P.526-13, Calatrava canal 16

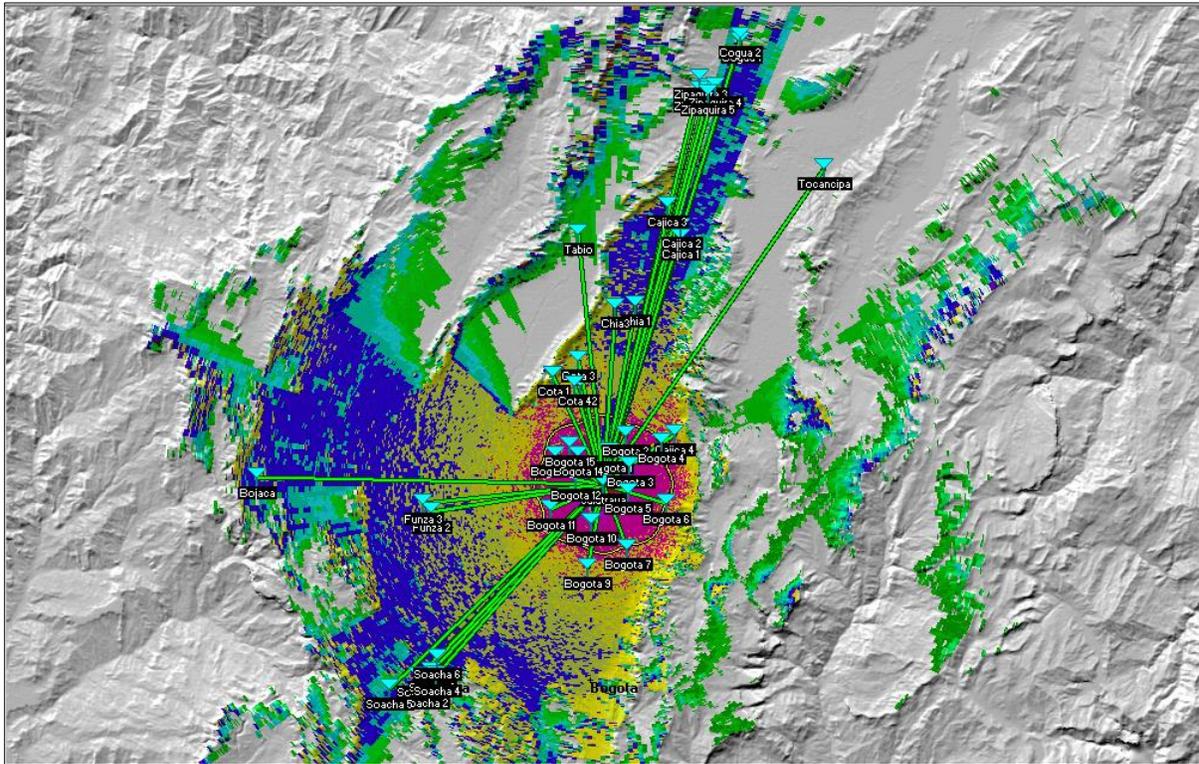


Figura 73. Simulación Longley Rice, Calatrava canal 16

Estación Calatrava canal 17

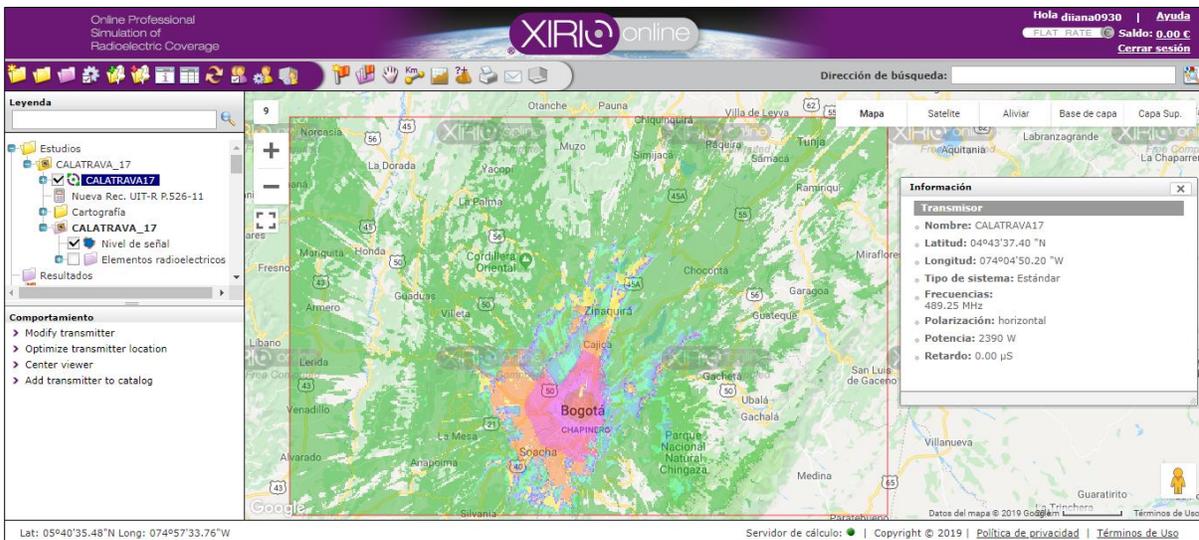


Figura 74. Simulación de UIT-R P.526-11, Calatrava canal 17

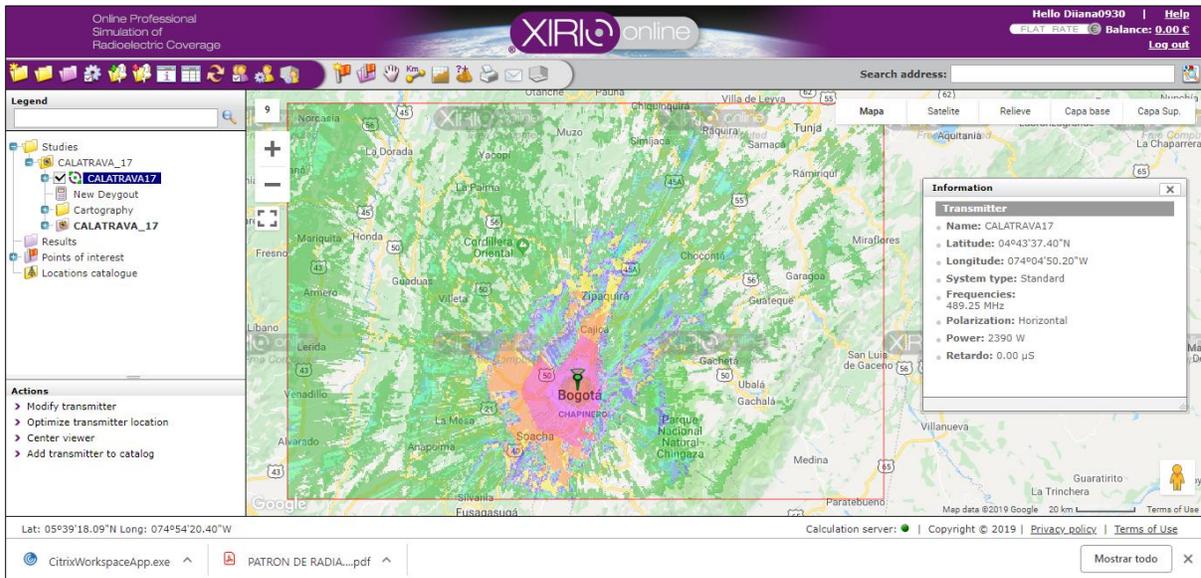


Figura 75. Simulación de Deygout, Calatrava canal 17

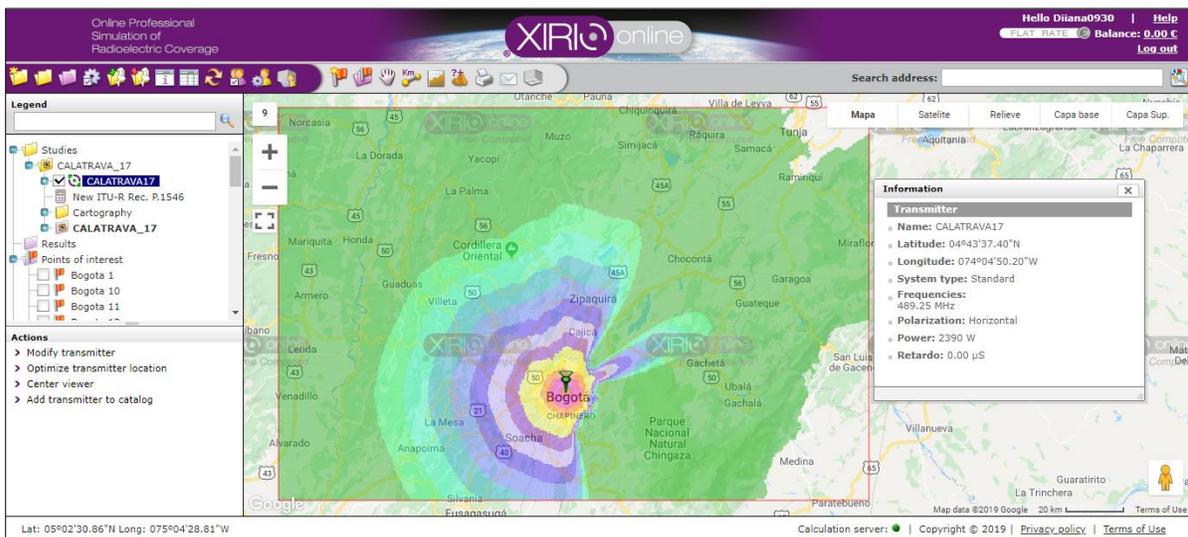


Figura 76. Simulación de UIT-R P.1546, Calatrava canal 17

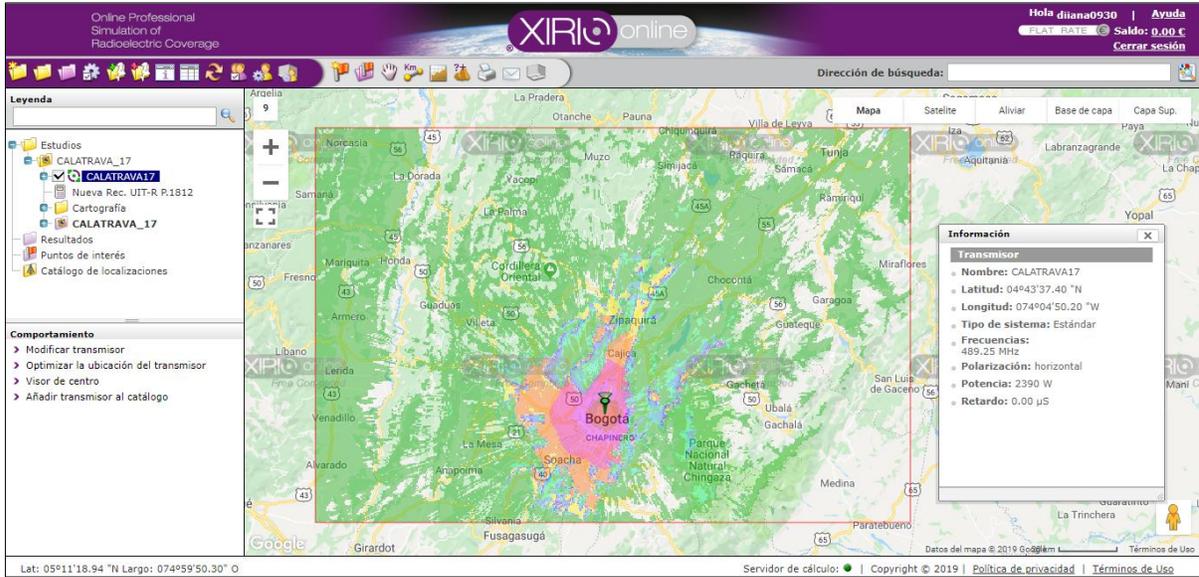


Figura 77. Simulación de UIT-R P.1812, Calatrava canal 17

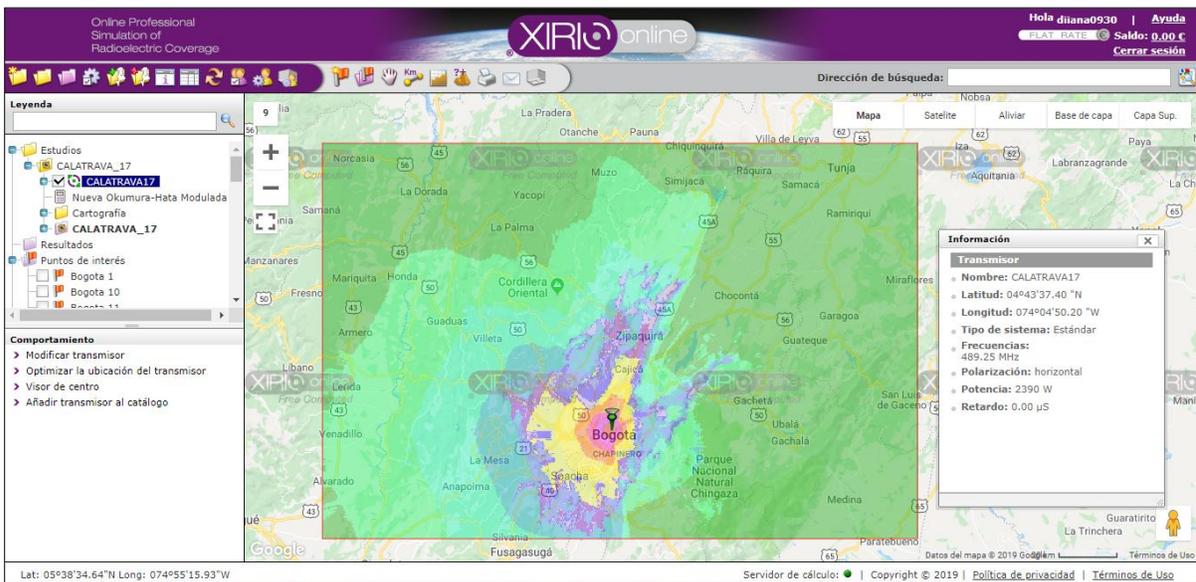


Figura 78. Simulación de Okumura-Hata, Calatrava canal 17

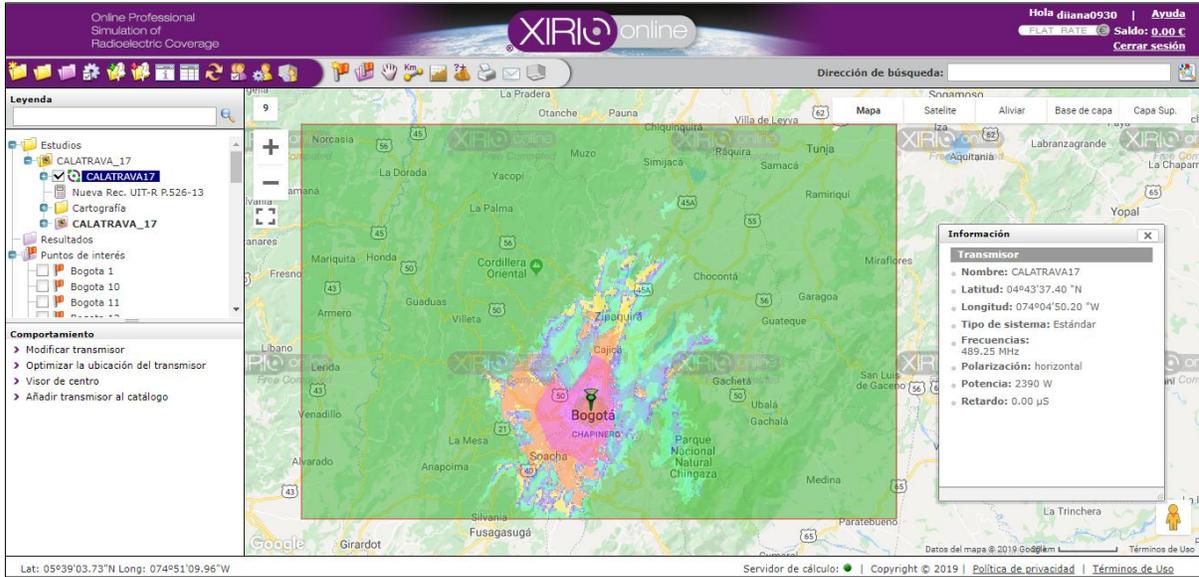


Figura 79. Simulación de UIT-R P.526-13, Calatrava canal 17

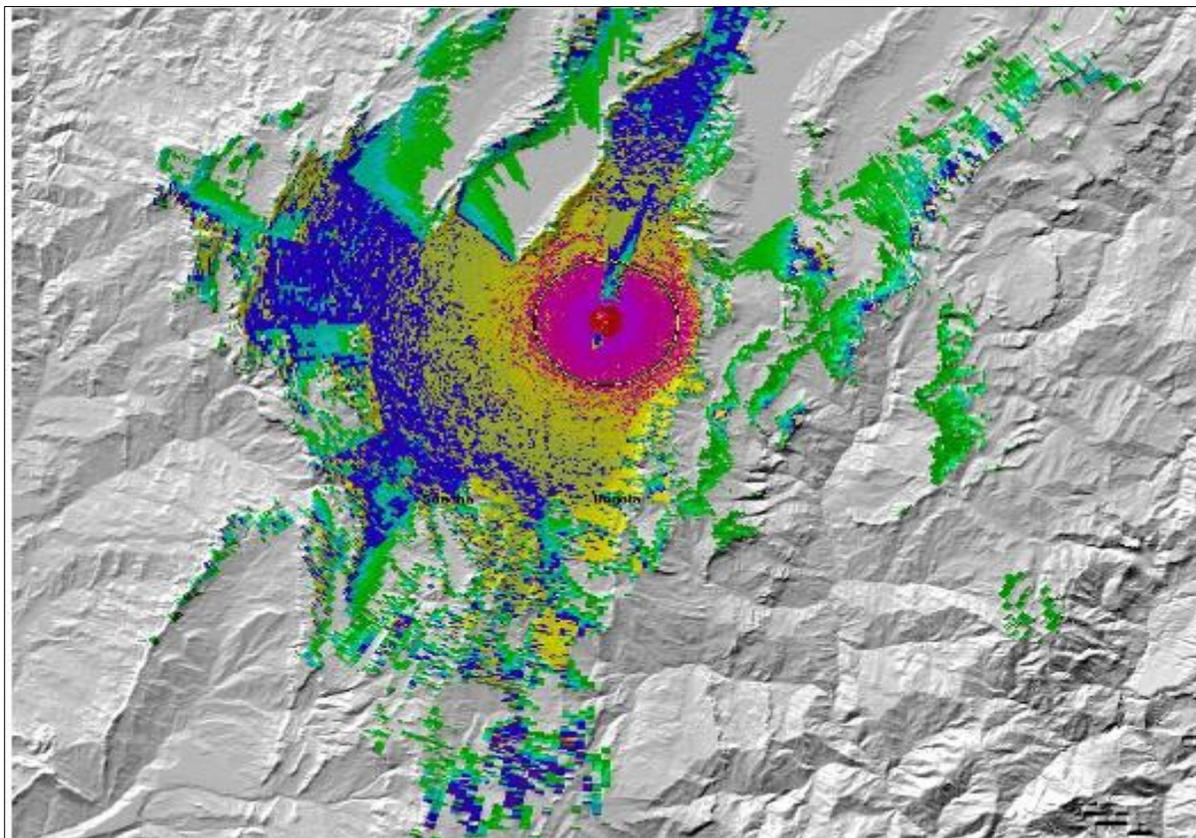


Figura 80. Simulación de Longley Rice, Calatrava canal 17

Estación Manjui, canal 16

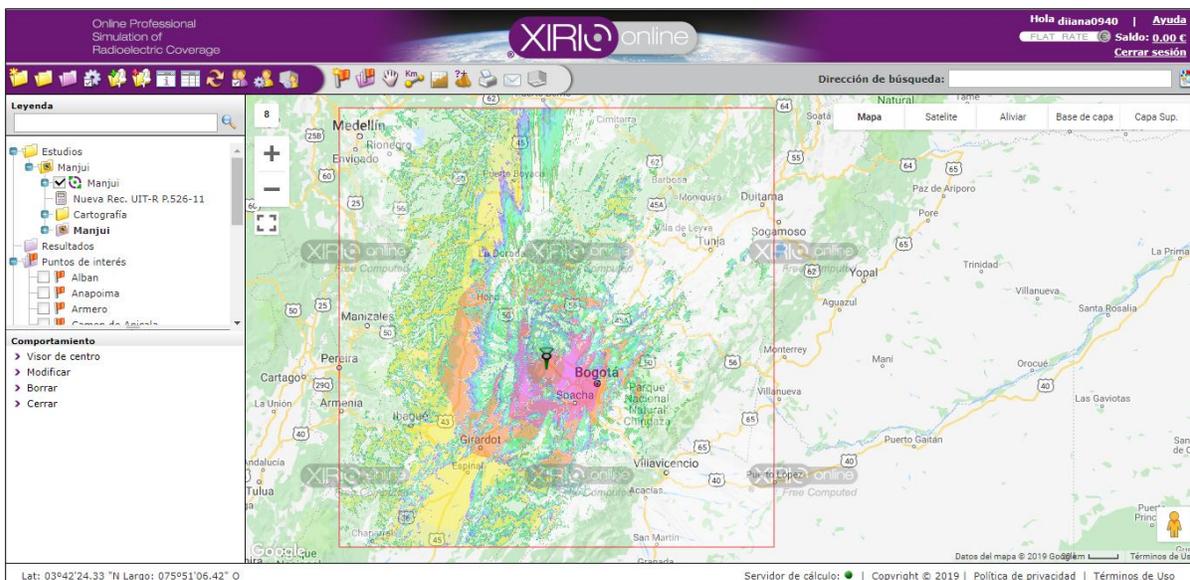


Figura 81. Simulación de UIT-R P.526-11, Manjui canal 16

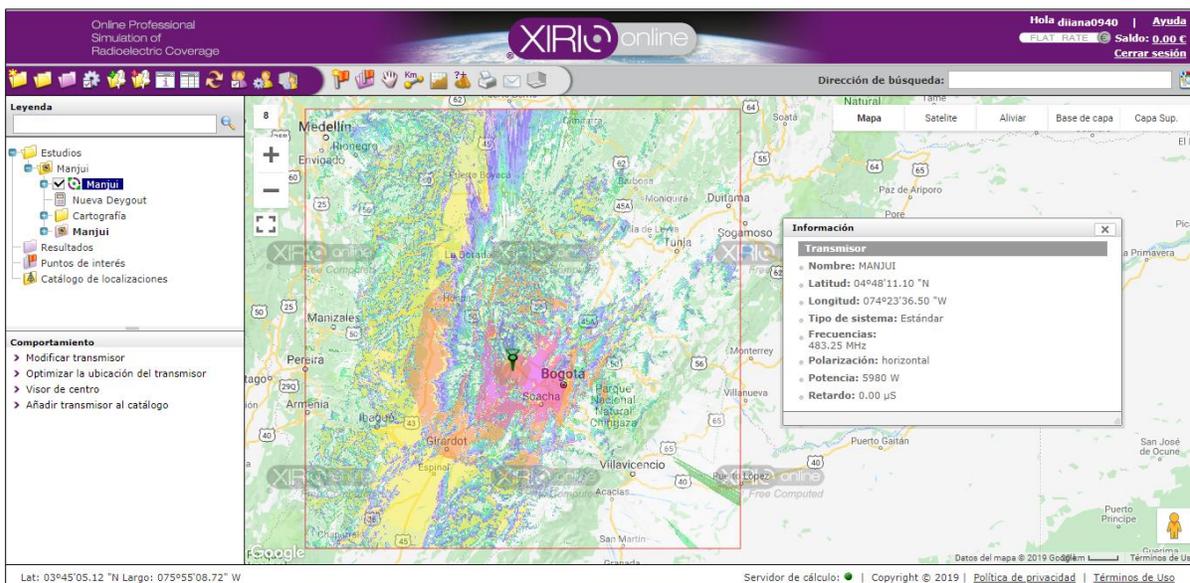


Figura 82. Simulación de Deygout, Manjui canal 16

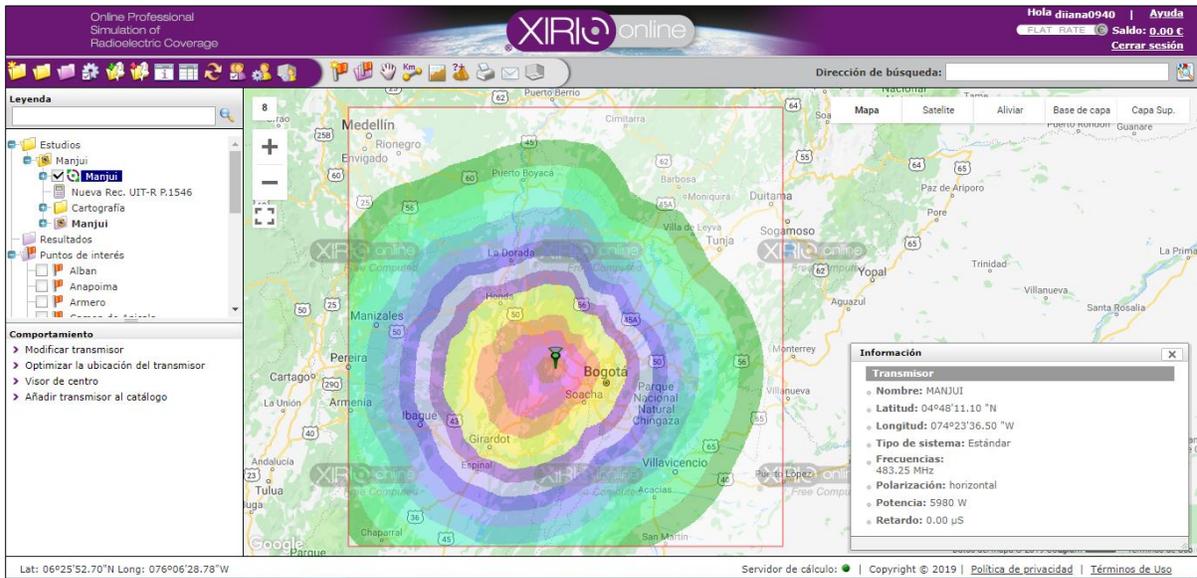


Figura 83. Simulación de UIT-R P.1546, Manjui canal 16

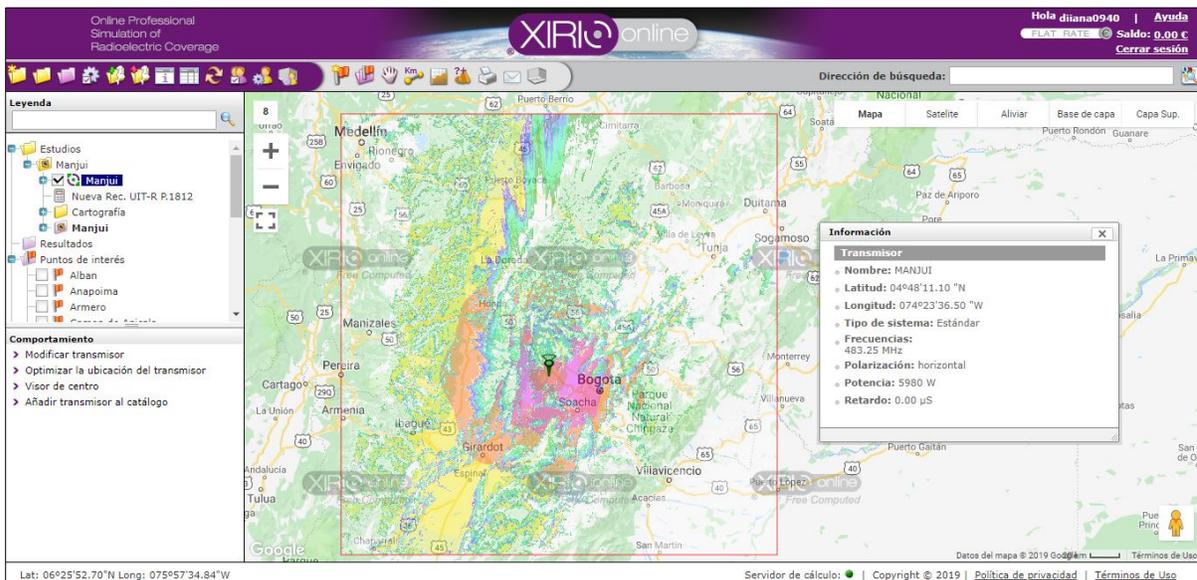


Figura 84. Simulación de UIT-R P.1812, Manjui canal 16

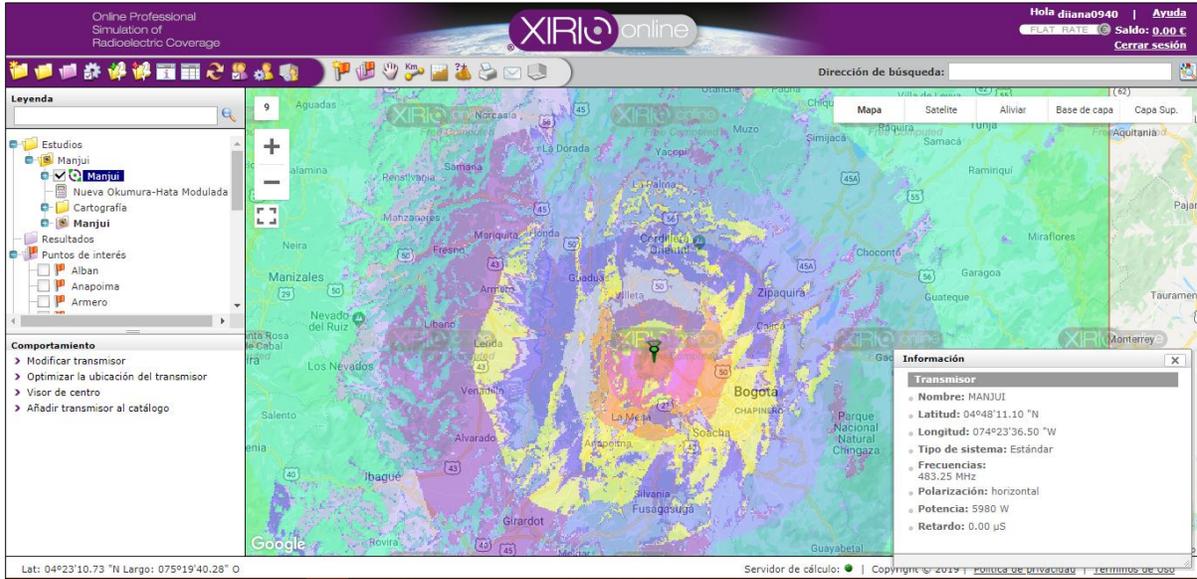


Figura 85. Simulación de Okumura-Hata, Manjui canal 16

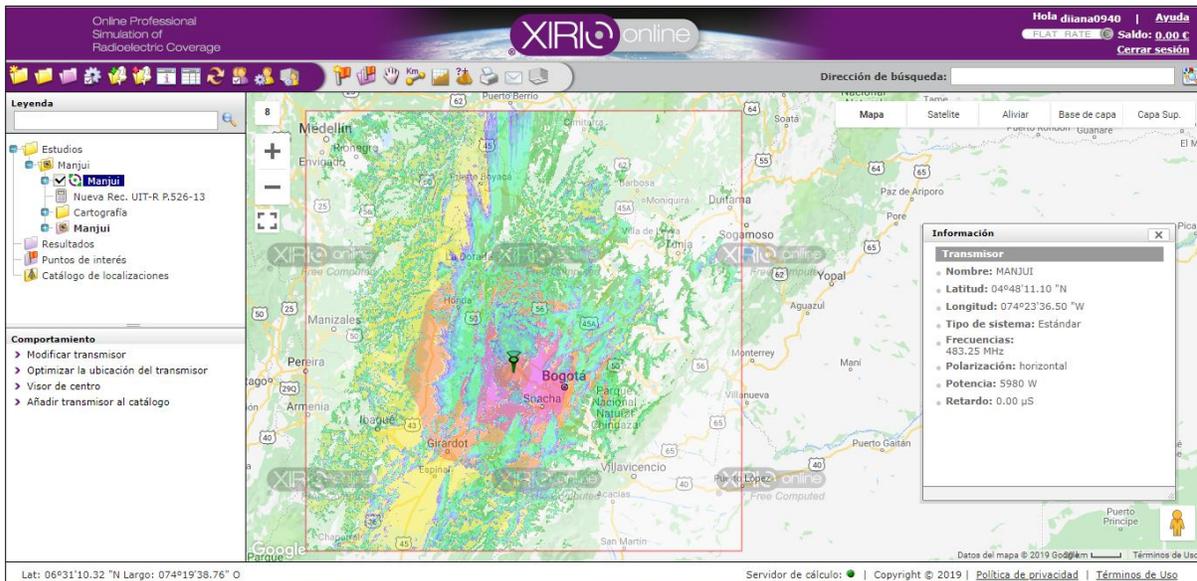


Figura 86. Simulación de UIT-R P.526-13, Manjui canal 16