DEVELOPMENT OF INFORMATIC SOLUTIONS FOR THE SEARCH OF AVAILABLE TV AND FM CHANNELS IN CUBA

## **Author:** Eng. Rafael Yoel Chavez Ravelo



## Introduction

- TDT criteria planning
- FM Radio
- Analog Television
- Protection Ratios



**Protection Ratios** 

## **FM** Interference

Cochannel	N±1	N±2	N±3	N+53	N+54	CH 6
						para 98.6

## **FM Protection Ratios**

Cochannel	N±1	N±2	N±3
20 dB	6 dB	-20 dB	-40 dB

**Protection Ratios** 

## Analog TV Interference

Cochannel	N±1	N±2	N±5	N±7	N±8	N±14	N±15
		(Intermodulation)	(Intermodulation)	(LO)	(FI)	(Audio	(Video
						Image	Image
						Channel	Channel
						)	)

## Digital TV Interference

Cochannel N±1

## **Protection Ratios**

## Digital and Analog TV Protection Ratios

Interference	Cochannel	N+1	N-1	Image Channel
DTMB ← DTMB	18 dB	-29 dB	-29 dB	-
DTMB ← NTSC	5 dB	-43 dB	-37 dB	-
NTSC ← DTMB	35 dB	-8 dB	-8 dB	-15 dB
NTSC ← NTSC	28 dB	-10 dB	-13 dB	5 dB

TRANSMISSION CENTER CLASIFICATIONS

## Television Transmission Center Classification in Cuba

	DTT ERP (dBk)	NTSC ERP (dBk)		EHAAT (m)	Class Protected Outline (km)
Class	Band IV, V	Band IV	, V		
Α	20	30	35	400	75
В	14	24	30	200	50
С	3	14 20		100	25
D	-12	-3	2	30	6

## TRANSMISSION CENTER CLASIFICATIONS

# FM Transmission Center Classification in Cuba

	FM ERP (dBk)	EHAAT (m)	Class Protected Outline (km)
Class	Band II		
Α	20	350	75
В	17	150	50
С	6	100	25
D	-16	30	4

Method for calculating the minimum distances between centers

### Ec = E - Rp + PA

Ec: Maximum value that the signal of each station can have in the service outline of the others stations to avoid causing interference. E (50.10) (50% of locations 10% of the time)

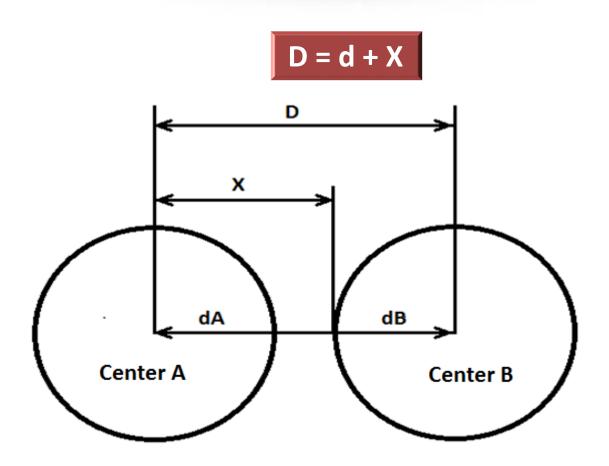
E: Value of the field strength of the signal to be protected from interference from the other station. E (50.50) (95% of the locations in case of DTT)

**Rp: Protection Ratios** 

PA: Antenna directivity discrimination.

ITU P.1546-1 Propagation curves synthesized in the software CoverUtilities.

Method for calculating the minimum distances between centers



#### FM Channels Searcher (CanalesFM)

#### TV Channels Searcher (TVChannel)

🖗 Bus	cador Canales FM	_ 🗆 🗙
Edita	r Centros 🛛 Editar Ca	anales Ayuda
Centro		Clase Actual C
	CentroName 🔺	Otra Clase 🛛 🚽
Þ	18 Plantas 📃	
	Abreus	Canales Disponibles
	Aguada de Pasajei	0 🔺 Buscar
	Alamar	Canales
	Alquizar	Exportar a
	Antillas 🗸	Excel
•	► I	

🖳 Busca	ar Canales TV		<u>- 🗆 X</u>
Editar (	Centros Editar Canales	Ayuda	
Centr	0	C Clase Actual D	
	CentroName	C Otra Clase A	~
▶	Roncali Cabo de San	Tipo de canal DTM	B 🔻
	COM TV-FM Sandino	,	_
	Guane		
	Mantua		Buscar
	San Carlos		Canales
	San Juan y Martínez		
	San Luis 🚽		Exportar a Excel
•	•		

#### Radio FM Centers Database

#### Digital and Analog TV Centers Database

🔗 Editar Centros	FM				_ <b>_</b> ×	🖳 Editar Centros	TV				_	
Editar Canales	Buscar Canale	s Ayuda				Editar Canales	Buscar Canales	Ayuda				
	t) e A •	Canal 6   Editar Elim	_			X (Lo Y (l	ntro   ng)   .at)   ase A •	Editar	Eliminar	Coordenadas G	eograficas	5
Buscar	Centro	Coord. X(Lat)	Coord. Y(Lon)	Clase	Canal 6	Buscar 🗌						
	8 Plantas	557829.5500	257059.8700	Cidae	No		Centro		X (Long)	Y (Lat)	Clase	<b>_</b>
	o Plantas breus	557825.5500	272821.1300	c	No	► F	loncali Cabo de San /	Antonio	-84.9477	21.8667	D	
	guada de Pasaj	515600.0400	283488.0500	c	No	C	OM TV-FM Sandino		-84.2049	22.0799	D	
		368343.8500	369566.1800	-		G	iuane		-84.0879	22.1949	D	
	lamar			C	No	N	lantua		-84.2881	22.2920	D	
	lquizar	337186.0700	330999.7900	C	No	S	an Carlos		-83.9695	22.3948	D	
	ntillas	1047828.9100	121784.3300	C	No	S	an Juan y Martínez		-83.8377	22.2801	D	
	temisa águanos	319054.9800 1017551.9100	333540.9600 111952.8300	c c	No 🔽		an Luis		-83.7586	22.2771	D	- -
•	agaanoo	1017001.0100	111002.0000		•	•						

#### Radio FM Channels Database

#### Digital and Analog TV Channels Database

🔗 Editar Canales FM		🖳 Editar Canales TV		_ 🗆 🗙
Editar Centros Buscar Canales Ayuda		Editar Centros Buscar Canales Ayuda		
Seleccionar Centro Canal Insertar Editar Eliminar	Centros         ►         Televilla         Tercer Frente         Topes de Collantes         Trinidad         Unión de Reyes         Urbano Noris	Buscar Centro	Centros CT TV Mer CT TV Tel CT TV-FM CT TV-FM CT TV-FM CT TV-FM El Abra	ecentr Haba Loma
Centro	Canales	Centro		Modulacion
Televilla	94.7	CT TV-FM Salón		NTSC
Televilla	99.9	CT TV-FM Salón	25	NTSC
Televilla	101.5	CT TV-FM Salón	47	DTMB
Televilla	104.7			

#### Radio FM channels interference report

#### Digital and Analog TV channels interference report

CA       Destruction       Destruction <thdestruction< th=""> <thdestruction< th=""> <thde< th=""><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>81 - 1-</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>Repo</th><th>rte.xlsx - Mic</th><th>rosoft Excel (</th></thde<></thdestruction<></thdestruction<>								81 - 1-						Repo	rte.xlsx - Mic	rosoft Excel (
Archivo       Inicio       Diseño de página       Formulas       Datos       Resistar Vista         Calibia       (1)       A ' S' S' L' C' S' S' A' A' A' S' S' L' C' S' S' A' A' A' S' S' L' C' S' S' A' A' A' S' S' L' C' S' S' A' A' A' S' S' L' C' S' S' S' A' A' A' S' S' L' C' S' S' S' A' A' A' S' S' L' C' S'	💌 🖬 🖬 🕶 🗠 🗸				Reporte.xlsx				utar Dia	año de móni	na 5árm	uulaa Du	tar Dav	<u> </u>		
Calibon       11       A       A       Image: Company Compa			rmulas Dato	s Revisar	Vista	Arch									_	
Link       Link <thlink< th="">       Link       Link</thlink<>	r v					A							7.	A Z A		
Portagappeter 5       Fuente       Afrika       Fille       Afrika       Combinary centrar       Access web tetro fuenter's centrents       Rodo *** unda musica       Control       Contro       Control       Contro		alibri $\cdot  11 \cdot A A' =$	≡ ≡ ≫	<b>⊟</b> <sup>₄</sup> Ajust	ar texto						ctualizar 🗌		Z Or	denar Fill	The second	
Portagories         Funct         Allmeadón           C4	Pegar 💉 🕽	N K S - 🖂 - 📥 - 🗮		Comb	pinar y centrar	Acce				stentes			lios	Order		zadas
C4       -       B       C       D       E       F       G       H       1       J         1       CH       Incidencias       C       D       E       F       G       H       1       J         2       90,1       Interferencia 26,2753370374479 km       Guanto 14       Coanal.       Faita para       Guanto 14       Coanal.       Faita para       Faita	Portapapeles 🕞	Fuente 🕞	Ali	neación						2	Cone	xiones		Order	idi y ilitidi	
A       B       C       D       I       CH       v       DIST       L       II       v       IZ       V       IS       V       IV	C4					_						-				
1       CH       Incidencias       Guantio 14       Gua	A	В		С	D	1 0			~		-				17 -	18 -
2       90,1       interferencia 26.2753370374479 km       Imterferencia 8.5176204797104 km         2       90,3       interferencia 85.176204797104 km       Imterferencia 85.176204797104 km         4       90,3       interferencia 17.9169430918508 km       2       14       242,51265         5       90,3       interferencia 27.9169430918508 km       Counto 20. Colailbane       Faita para       Faita para       Faita para       Faita para </td <td>1 CH</td> <td>Incidencias</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td>	1 CH	Incidencias				10					10			10		
3       90,1       Interferencia 88.5176204797104 km       2       14       24,512255       24,5152255       14       24,5152255       14       24,5152255       14       24,5152255       14       24,5152255       14       24,5152255       14       24,5152255       14	1	Los Guineos 90.1 Cocanal . Falta para	evitar						Cocanal .							
3       90,1       interferencia       88.5176204797104 km       interferencia       interferenci       interferencia																
3       30,1       Interferencia 30,3170204797104 km         4       90,3       interferencia 1,9169430918508 km         6       90,3       para evitar         6       90,3       para evitar         7       90,3       interferencia 2,2787711631289 km         6       90,3       para evitar         7       90,3       interferencia 2,2787711631289 km         6       90,3       para evitar         7       90,3       interferencia 30,1730067259782 km         8       90,3       interferencia 8,60568876376832 km         9       9,5       interferencia 8,60568876376832 km         9       9,5       interferencia 1,5176204797104 km         9       9,5       interferencia 1,5176204797104 km         10       90,5       S22787711631289 km         6       90,5       interferencia 1,5176204797104 km         9       9,5       interferencia         10       90,5       interferencia         11       90,5       interferencia         11       90,5       interferencia         12       24       5         13       90,5       interferencia         14       + H ejait			evitar													
Jesus Menendez 20.9 N-3 . Falta para evitar       2       14       242.512265       -	-															
Guáimaro 90.3 Cocanal. Falta para evitar       2       14       242,51       66452 km       COM TV- FM Bahía       COM TV- FM San       COM TV- FM San       Cocanal.       Socanal.       S			a evitar													
5       90,3       interferencia 17.9169430918508 km       Com TV				Į		2	14	242,51	66452 km							
Guardalavaca (Cerro Yaguajay) 90.5 N-1. Falta para evitar interferencia 29.2787711631289 km cauto Cristo 90.1 N+1. Falta para evitar revitar 90,3 interferencia 35.5176204797104 km Boniato 90.5 N-1. Falta para evitar advitar evitar 90,5 interferencia 30.1730067259782 km 90,5 interferencia 36.0568876376832 km Guardalavaca (Cerro Yaguajay) 90.5 Cocanal . Falta para evitar advitar evitar beck san Carlos Cocanal . Falta para evitar beck San Carlos Cocanal . Falta para evitar beck San Carlos Cocanal . Falta para evitar beck Cocanal . Falta para evitar beck San Carlos Cocanal . Falta para evitar beck Cocanal . Falta para evitar falta para falta para fa			vitar													
6       90,3       para evitar interferencia 29,2787711631289 km       20       Cocanal.       20       Baris 20       Cocanal.       20       Cocanal.       20       Cocanal.       20       Cocanal.       20       Cocanal.       Falta para       evitar       Falta para       Falta para       evitar       Falta para       falta p	5 90,3	interferencia 17.9169430918508 km														
6       90,3       para evitar interferencia 29.2787711631289 km       Falta para       Falta para       Cocanal.       Falta para       Cocanal.         7       90,3       interferencia 35.5176204797104 km       interferenci a 30.1730067259782 km       anterferenci a 30.1730067259782 km       anterferenci a 30.1730067259782 km       interferenci a 30.17300672597810 km       interferenci a 30.17300672597810 km			a sala							-						
Cauto Cristo 90.1 N+1. Falta para evitar       para evitar       para evitar       para evitar       evitar       para evitar       evitar       evitar       interferen       evitar       evitar <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></td<>																
7       90,3       interferencia 35.5176204797104 km       interferencia 35.5176204797104 km       evitar       evitar       interferencia       interfere		•														
8       90,3       interferencia 30.1730067259782 km       3       20       242,51       6452 km       742428 km       347978 km       108.779278       5.45412658       108.779278       5.45412658       108.779278       108.778       108.778       108.778       108.778       108.778       108.778       108.778       108.778       108.778       108.778       108.778 </td <td></td> <td></td> <td>Lai</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>interferen</td> <td>interferen</td> <td>interferen</td> <td>evitar</td> <td>evitar</td> <td></td> <td></td> <td></td>			Lai						interferen	interferen	interferen	evitar	evitar			
8       90,3       interferencia 30.1730067259782 km       3       20       242.51265       191.502451       117.588565 Cla       Cla       Cla         9       90,5       interferencia 8.60568876376832 km       Guanito 30.       742.2428 km       347978 km       108.779278       5.45412658       Image: Cla       Image																
9       90,5       interferencia 8.60568876376832 km       Guanito 30       Cocanal .         Guardalavaca (Cerro Yaguajay) 90.5 Cocanal .       Falta para evitar interferencia       Falta para evitar interferencia       Falta para evitar																
9       90,5       interferencia 8.60568876376832 km       Cocanal .         Guardalavaca (Cerro Yaguajay) 90.5 Cocanal .       Falta para evitar interferencia       Falta para evitar interferencia         10       90,5       82.2787711631289 km       evitar       interferencia 1.5176204797104 km         11       90,5       interferencia 1.5176204797104 km       242.512265       242.512265         11       90,5       interferencia 1.5176204797104 km       Com TV       COM TV         K       Hoja1       Colorable .       San Carlos       Valle       Valle <t< td=""><td></td><td></td><td>a evitar</td><td></td><td></td><td>3</td><td>20</td><td>242,51</td><td></td><td></td><td>34/9/8 km</td><td>108.779278</td><td>5.45412658</td><td></td><td>L;</td><td></td></t<>			a evitar			3	20	242,51			34/9/8 km	108.779278	5.45412658		L;	
Guardalavaca (Cerro Yaguajay) 90.5 Cocanal . Falta para evitar interferencia 90,5 82.2787711631289 km Cauto Cristo 90.1 N+2 . Falta para evitar interferencia 1.5176204797104 km 90,5 interferencia 1.5176204797104 km Melena evitar Melena Cauto Cristo 90.5 Cocanal . Falta para evitar Cauto 90.5 Cocanal . Falta para evitar San Carlos San Carlos San Carlos Com TV Valle Pérez 42 Melena del Norte Colorada																
Falta para evitar interferencia         10       90,5       82.2787711631289 km         11       90,5         Cauto Cristo 90.1 N+2 . Falta para evitar         interferencia 1.5176204797104 km         Boniato 90.5 Cocanal . Falta para evitar         Itisto	-		Cocanal .													
10     90,5     82.2787711631289 km       Cauto Cristo 90.1 N+2. Falta para evitar       11     90,5       Boniato 90.5 Cocanal . Falta para evitar       Boniato 90.5 Cocanal . Falta para evitar       Listo         Kather Strate             Kather Strate         Kather Strate         Kather Strate         Kather Strate             Kath		Falta para evitar interferencia							evitar							
11       90,5       interferencia 1.5176204797104 km         Boniato 90.5 Cocanal . Falta para evitar       4       30       242,51 265         14 + > H       Hoja1       Hoja1       Miena       CM TV       CM TV       CM TV         Listo       San Carlos       Valle       Pérez 42       Melena       del Norte       Colorada																
11       90,5 interferencia 1.5176204797104 km       4       30       242,51       66452 km		Cauto Cristo 90.1 N+2 . Falta para evi	tar													
Boniato 90.5 Cocanal . Falta para evitar     CBN TV     COM TV-     COM TV-     CT TV-FM       Id I >> I     Hoja1     Pérez 42     Melena     del Norte     Colorada	11 90,5	interferencia 1.5176204797104 km				4	30	242 51								
Listo San Carlos Valle Pérez 42 Melena del Norte Colorada		Boniato 90.5 Cocanal . Falta para evit	tar				55	2.2,31					CBN TV	COM TV-	COM TV	CT TV-FM
Listo San Carlos Valle Pérez 42 Melena del Norte Colorada	H ← ► ► Hoja1												Niceto	FM	Santa Cruz	Loma
42 Coranal Viñales 43 El Abra 42 Ancón 43 N-Coranal del Sur 42 42 Coranal 42 Coranal											L					
								1	42 Cocanal	Viñales 43	FI Abra 42	Ancón 43 M	l Cocanal	del Sur 42	42 Cocanal	42 Cocanal



 Implementation of the mathematical method for the calculation of the interfering contours and minimum distances between transmitting centers

## Recommendations

- Keep perfecting these software.
- Modify CanalesFM to allow geographic coordinates and use a single database on a single PC in the form of a server.
- Merge these two applications.