

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA**

**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA  
NACIONAL DE TELEVISIÓN MEJORADO EN UHF PARA  
LA CIUDAD DE HUANCAYO**



**PROYECTO DE TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:**

**CARLOS CÁCERES VARGAS  
ELISA VERÓNICA JIMÉNEZ MENDOZA**

**LIMA - PERÚ**

**2008**

## **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestras familias quiénes nos han apoyado incondicionalmente durante toda nuestra vida y en especial para realizar ésta tesis, ellos nos han alentado a seguir adelante.

Agradecemos también a nuestros profesores de la universidad quiénes nos han enseñado mucho a lo largo de nuestra carrera en la universidad.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	2
Antecedentes	3
Beneficiarios del Proyecto	5
Marco de Referencia	6
Relación con la Sociedad de Información	17
Normas de Radiodifusión por Televisión	19
II. CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE LA RED ACTUAL	27
Operatividad y eficiencia de los transmisores	28
Análisis del Equipamiento de la sede central	35
Análisis del Equipamiento de Provincias	37
III. CAPÍTULO III: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	49
Cobertura Demandada	50
Cobertura Ofertada	52
Balance Oferta Demanda	53
Planteamiento de Equipos de Transmisión	56
IV. CAPÍTULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO	63
Televisión Digital	64
Televisión Digital en el Perú	82
Cálculos de Cobertura en UHF por sitio	84
Obtención de los Gráficos de Cobertura	87
Selección de transmisores	138
Selección de los Sistemas de Antenas	140
Selección de Conectores y transmisión	142
Sistemas Auxiliares	146
V. CAPÍTULO V: ANÁLISIS ECONÓMICO	148
Estudio de Mercado	149
Costos de Inversión	153
Costos de Operación y Mantenimiento	154
Análisis de Sensibilidad	156
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	164
Conclusiones	165
Recomendaciones	166
BIBLIOGRAFÍA	167
GLOSARIO DE TÉRMINOS	168

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de comunicación audiovisual han experimentado, desde los inicios de la televisión en blanco y negro, una constante evolución tecnológica encaminada a mejorar tanto la calidad como la cantidad de los servicios. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el elevado número de usuarios y el costo de los equipos terminales, ocasiona que la evolución tecnológica casi siempre se realice de forma progresiva, manteniendo cierto grado de compatibilidad con los sistemas precedentes e introduciendo de forma paulatina mejoras y servicios adicionales.

La introducción de equipos a color compatible con los sistemas en blanco y negro o la adición de canales de audio estereofónico constituyen claros ejemplos de esta evolución progresiva. Más recientemente, la rápida implantación de la televisión digital por vía satélite se ha obtenido sin que ello suponga un costo excesivo para el usuario, decodificando la señal digital en el extremo receptor y convirtiéndola a los formatos analógicos convencionales, para los que ya estaban preparados los equipos reproductores. También de forma progresiva, se introdujeron nuevos receptores que admiten tanto entradas analógicas como digitales.

Esto significa que, al menos durante cierto tiempo, coexistirán los formatos analógicos y los digitales, y poco a poco se incorporarán nuevas características.

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

## 1.1 ANTECEDENTES

El sector televisivo en el Perú, desde la aparición de los canales privados y públicos a finales de los años 50, no ha hecho más que crecer; sin llegar aún a la situación de otros países. La aparición y la extensión de la televisión por satélite, la televisión por cable, las televisiones locales o regionales, las posibilidades que abre Internet, etc., anuncian que el crecimiento continuará y el abanico de posibilidades que se abre tiende a ser casi ilimitado.

En este sentido la televisión ocupa un papel destacado, por su peso económico y su mayor ritmo de crecimiento, por su dominación en una amplísima difusión masiva, por su carácter de plataforma obligada para casi todas las restantes industrias culturales; pero también por la cercanía de la imagen electrónica con la nueva cultura multimedia; y, finalmente, por la rápida expansión de los diversos soportes de la televisión digital que se presentan cada vez más como los únicos capaces de extender a nivel masivo el acceso a las nuevas redes y servicios.

A diferencia de años atrás, la descentralización o regionalización de la televisión o de la prensa y la radio no es ya patrimonio exclusivo del sector público o de empresarios locales, sino que también las grandes empresas y grupos de comunicación así como las grandes cadenas de televisión comerciales, muestran su interés por lo regional-local en términos de mercado y desarrollan activas estrategias en este sentido. Además, la

comunicación sigue cumpliendo un papel primordial como espacio de lucha entre los diversos intereses y perspectivas presentes en el desarrollo del país.

El gran cambio viene, sin embargo, dado por la era digital en cuyo umbral ya nos encontramos, y que apunta necesariamente hacia una nueva televisión digital no sólo multicanal sino también de multiservicios, dirigida a explotar todas las posibilidades de interactividad de las diversas redes de televisión en marcha (cable y satélite digitalizados).

La televisión en los países en desarrollo adquiere así un nuevo y amplio horizonte, que es necesario comenzar a conquistar. Un importante desafío para el Estado como para el sector privado.

Es así que mediante Decreto Legislativo N° 829 de fecha 5 de julio de 1996 se creó sobre la base de la Empresa de Cine, Radio y Televisión Peruana S.A. el Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú – IRTP con la finalidad de colaborar con la Política del Estado en la educación y en la formación moral y cultural de los peruanos. Su objetivo es llegar a toda la población nacional, incluyendo los lugares donde comercialmente no es atractivo para la televisión comercial, zona de frontera, pueblos con geografía muy accidentada, a través de los medios de radiodifusión sonora y por televisión a su cargo, con programas educativos, culturales, informativos y de esparcimiento.

El IRTP tiene a su cargo la conducción y operación de la Televisión Nacional del Perú (TNP Canal 7), Radio Nacional del Perú (RNP) y Radio La Crónica.

El Canal 7 a lo largo de sus 50 años de vida, ha sufrido una serie de cambios institucionales y de política; lo que le ha impedido consolidarse como una empresa sostenible y llevar a cabo una política de renovación de sus equipos acorde con la vida útil de los mismos; de ahí que, como se verá más adelante, cerca del 30% de sus equipos tengan una antigüedad mayor a los 7 años, particularmente en lo que respecta a los Equipos de Prensa y de Post Producción, que pasan de los 10 años de antigüedad. El caso de los equipos de transmisión si es dramático, debido a que el 60% tiene una antigüedad mayor a 20 años y los equipos comprados en 1999 (un 20%) han resultado un fracaso.

## **1.2 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los beneficiarios directos están conformados por los ciudadanos que pueden acceder a la señal televisiva vía UHF y son aproximadamente 10 millones de personas por cuanto se propone la instalación de transmisores de UHF en las principales ciudades del país, las cuales se detallan en el Cuadro N° 1. Teniendo en cuenta que el foco de nuestro proyecto es la ciudad de Huancayo.



**Cuadro Nº 1: Beneficiarios Potenciales del Proyecto por Ciudades**

<b>CIUDAD</b>	<b>Departamento</b>	<b>Población Beneficiada</b>
Arequipa	Arequipa	560,000
Ayacucho	Ayacucho	110,000
Cajamarca	Cajamarca	125,000
Chiclayo	Lambayeque	470,000
Chimbote	Ancash	270,000
Cusco	Cusco	235,000
Huancayo	Junín	346,000
Huanuco	Huanuco	134,000
Huaraz	Ancash	90,000
Ica	Ica	160,000
Iquitos	Loreto	315,000
Juliaca	Puno	154,000
Lima	Lima	5,730,000
Piura	Piura	420,000
Pucallpa	Ucayali	160,000
Puno	Puno	105,000
Tacna	Tacna	150,000
Trujillo	La Libertad	520,000
Tumbes	Tumbes	108,000
<b>TOTAL</b>	<b>COBERTURA</b>	<b>10,162,000</b>

*Fuente: Oficina General de Planificación y Desarrollo IRTP*

### 1.3 MARCO DE REFERENCIA

#### 1.3.1 IRTP

A partir del año 1981 en virtud al contrato de suministros de equipos y prestación de servicios del Proyecto “Sistema de Televisión Educativo Cultural del Estado” celebrado entre el Instituto Nacional de Comunicación Social – SINACOSO y las Compañías Francesas “Thomson CSF y LGT”, se instaló a nivel nacional la primera Red de Estaciones de Televisión del Estado conectado vía satélite, instalación que estuvo a cargo de la Dirección Ejecutiva del Proyecto Especial de Radio y Televisión – PERTV, órgano del SINACOSO – Red, que cubrió las principales capitales de los Departamentos y Provincias.

Con la instalación de la Red, el Canal 7 en 1983 inicia una nueva etapa como pionero en la transmisión por satélite empleando dos sistemas del tipo GEOS (Geoestacionario):

- ***INTELSAT (INTERNATIONAL TELECOMUNICATIONS SATELLITE)***

El Canal inicia esta etapa utilizando este sistema en dos de sus versiones durante el período 1983 y 1990. El centro de emisión satélite se encontraba en lo que hoy es la Estación Terrena de la Telefónica (Ex ENTEL Perú, Lurín). Por medio de un convenio el Canal 7 utilizaba el servicio de Up-Link y parte del equipamiento. La otra parte de la infraestructura como la antena parabólica, moduladores, Up Converter pertenecía al hoy IRTP.

- ***PANAMSAT (PANAMERICAN SATELLITE)***

En 1989 se cambió de sistema de comunicación vía satélite por PANAMSAT, a través del PAS 1, se hace notar que hubo un determinado período en el cual debido al tiempo de transición se transmitió simultáneamente por ambos sistemas satelitales internacionales (PANAMSAT E INTELSAT) en los años 1989-1990.

En el año de 1995 se deja la Estación Terrena de Lurín para transmitir desde la nueva sede (propia), ubicada en el Morro Solar,

con equipos adquiridos como el Transmisor Satelital TWT, Banda C de 400 watts y Moduladores Up Converter. En 1996, el IRTP recibe una donación importante de equipos de televisión de última generación del Gobierno del Japón por un valor de 965 millones de yenes para el equipamiento de las salas de control maestro, estudios, edición, transmisión, enlace de estudio-planta TV, unidad móvil compacta equipada TV y repuestos, que permitió mejorar la calidad de la señal.

En el año 1999, en virtud al Decreto de Urgencia N° 016-99, el MEF trasfiere al IRTP la suma de S/. 18'374,744 del Fondo FITEL para la adquisición de una dotación de equipos de emisión, transmisión y de estudios, que permitió en el marco del "Proyecto de Recuperación de la Capacidad Operativa del IRTP" la reposición y renovación de equipos de las filiales, retransmisoras, también la adquisición de equipos de estudios de televisión para la sede central y las filiales, así como transmisores de radio FM que fueron instalados en diversas ciudades del país.

Actualmente, el IRTP, como se puede apreciar en la Figura N° 1, cuenta con la red de televisión más grande y con mayor cobertura del país y una red de radio que cubre 32 ciudades del país, siendo un importante vehículo para llegar a todo el territorio nacional hasta los lugares más alejados del país. Sin embargo, dado el número de años transcurridos desde 1981, año en que se instaló la Red, gran

parte de sus equipos se encuentran en una situación de obsolescencia y desactualización tecnológica, requiriendo renovar y modernizar su equipamiento e infraestructura, con el fin de que la radiodifusión del Estado se integre al nuevo contexto globalizado y de desarrollo del mundo, mediante la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Figura N° 1

# ESTACIONES DE TELEVISION DE LA RED DEL IRIP



Fuente: IRTP

### 1.3.2 ANDINA DE RADIODIFUSIÓN S.A.C ATV

ATV de Lima, transmite su señal de televisión a todo el país vía el satélite INTELSAT en forma abierta. Actualmente esta señal es recepcionada por 340 estaciones a nivel nacional con la mejor calidad de video y audio; y mayor cobertura. Permitiendo a los televidentes disfrutar de la programación las 24 horas del día. Es así que ATV ha logrado un número record de estaciones que alcanzan su señal a las localidades mas alejadas del país. Ver Cuadro N° 2.

**Cuadro N° 2**

<b>LIMA</b>	
<b>Nombre de Provincia</b>	<b>Canal</b>
Morro Solar	9
Huaycán	6
Chosica	6
La Molina	6
Ventanilla	10
Huaraz	12
Cañete	12
San Mateo	12
Matucana	5
Churin	13
Canta	7
Yauyos	11
Oyón	13
Huarochoiri	9
Cajatambo	11
Chancay	9
Ayahuay	7
Calango	7
Pacaraos	4
Puente Piedra	6
San Juan de Viscas	44
Sta. Rosa de Quives	13
Vitis	4
Lunahuana	9

Fuente: <http://www.atv.com.pe/cobertura/index.asp?idcob=13>

Figura N° 2



Fuente: Andina de Radiodifusión S.A.C.

### **1.3.3 FRECUENCIA LATINA**

La señal que transmite es digital, la cual no experimenta ninguna variación donde se irradia, de esta manera queda garantizada la fidelidad en audio y video. Obteniendo de esta forma la más clara emisión, esta estación cuenta con un transmisor de 45 Kilovatios de última tecnología. Además este canal ha firmado un contrato de 15 años que les da derecho a pasar su señal por el INTELSAT 805, satélite que les permite cubrir íntegramente el territorio nacional e internacional.

La señal sale encriptada desde Lima y pasa por el INTELSAT 805, cubriendo 454 ciudades, las que a su vez irradian la señal a todo el territorio nacional. Como se puede apreciar en la Figura N° 3.



Figura N° 3



Fuente: <http://www.frecuencialatina.com.pe/cobertura/>

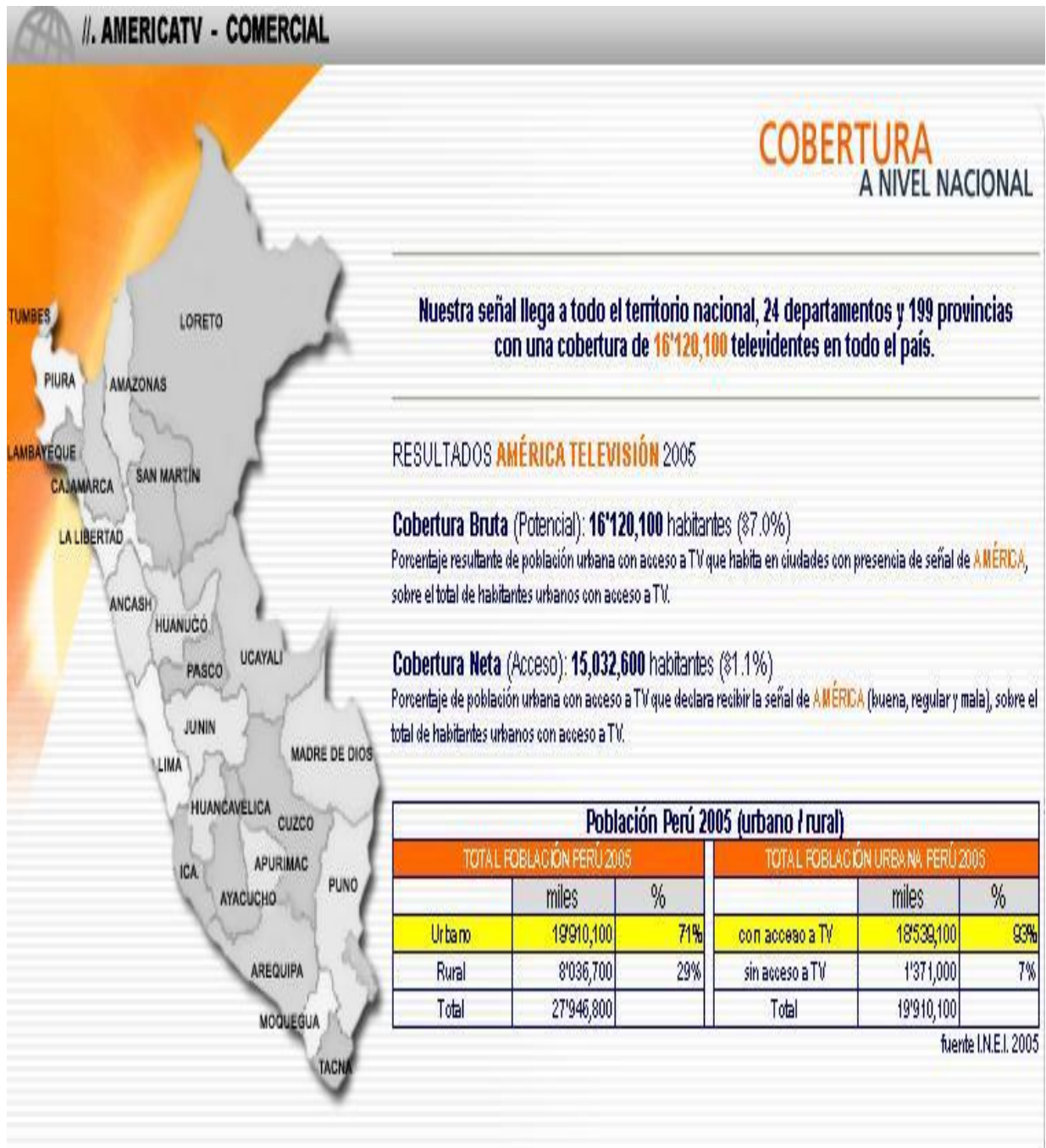
#### **1.3.4 AMÉRICA TELEVISIÓN**

América Televisión es, en la actualidad, uno de los canales de televisión más vistos del Perú. Desde 1958 y ya con 50 años sin interrupciones, siempre fue dura competencia para Panamericana Televisión cuando ese canal era el más sintonizado; igualmente cuando salieron ATV y Frecuencia Latina.

América Televisión inició sus operaciones con dos cámaras Vidicon TK-11. Posteriormente, al introducirse la primera unidad móvil, a mediados de 1959, se dispuso de 3 cámaras Orthicon.

A comienzos de la década de 1960, América Televisión adquirió los primeros sistemas de grabación de vídeo, con lo que pudo ampliar su programación a las ciudades del interior. En la segunda mitad de la década, América Televisión, entonces conocido como Canal 4 en Lima, comienza la primera expansión al interior del país vía microondas. En la década de 1980, América Televisión crea la primera programación nacional mediante el nombre "TELERED". A principios de 1990, comienza a transmitir vía satélite para todo el país.

Figura N° 4



Fuente: <http://www.americatv.com.pe/americanatv/cobertura.asp>

## 1.4 RELACIÓN CON LA SOCIEDAD DE INFORMACIÓN

Como marco de referencia del presente proyecto también se han tomado en consideración los numerales siguientes de la Declaración de Principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información:

- 18) Desarrollo de la infraestructura; contar con infraestructuras de redes de información y comunicación modernas, asequibles y de fácil acceso es fundamental para el progreso social y económico de los países, así como para el bienestar de todos los ciudadanos y comunidades. En ese sentido, la mejora de las conexiones reviste especial importancia.
  
- 28) Capacidad industrial de las tecnologías de la información y comunicación-TIC; es esencial que los gobiernos fomenten la transferencia de tecnologías y las inversiones, incluido el capital de riesgo, al crear facilidades de producción TIC a nivel nacional y regional, actividades de investigación y desarrollo, programas de incubación, y pequeñas y medianas empresas (PYME). La mayoría de los países en desarrollo siguen yendo a la zaga a este respecto.
  
- 39) Buen gobierno; la sociedad de la información debe respaldar la democracia participativa, la transparencia y la responsabilidad, ateniéndose siempre al principio de la legalidad. La información es el cimiento de un proceso de adopción de decisiones eficaz y

transparente, tanto para la sociedad mundial como para las comunidades locales. Las TIC pueden ser una herramienta importante y de gran eficacia para lograr una gobernabilidad óptima y un gobierno más accesible.

- 50) Contenidos; la creación de contenidos locales debe gozar de total prioridad. El mejor modo de estimular la creatividad, así como la creación, la transformación, la difusión y el mantenimiento de contenidos locales es encontrar el equilibrio adecuado entre los derechos de propiedad intelectual y las necesidades de los usuarios de la información.

Así mismo cabe destacar las siguientes contribuciones de los observadores de la cumbre:

- [2] En toda visión de la sociedad de la información se otorga un papel fundamental a los medios de comunicación. Para concretizar el potencial político y cultural que ofrece la sociedad de la información, es necesario que los ciudadanos tengan acceso a una información completa, imparcial y plural que les permita participar democráticamente en todos los ámbitos, así como a contenidos variados, tales como materiales que ilustren las culturas nacionales y regionales y contenidos pertinentes para las comunidades locales.

[12] Las TIC como herramienta de desarrollo; Las infraestructuras y los servicios de información y comunicación constituyen una plataforma horizontal para el desarrollo económico y una herramienta de integración social, por lo que deben desplegarse extensamente y sin demora, y emplearse en todos los países en desarrollo para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de las Naciones Unidas, en particular con miras a promover un desarrollo sostenible y erradicar la pobreza.

[21A] Derecho a la información y la comunicación; El derecho a la información y el conocimiento, así como a la comunicación, se consideran derechos humanos fundamentales y, como tales, deberían añadirse a la lista de los Derechos Humanos Fundamentales (Carta de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas). Para que la sociedad mundial de la información exista, es necesario que todas las personas, donde quiera que estén, tengan la oportunidad y la capacidad de acceder a una red de información o comunicación. Es lo que se llama acceso universal.

## **1.5 NORMAS DE RADIODIFUSIÓN POR TELEVISIÓN**

Según la RM. N° 358-2003-MTC-03, se considera que:

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 75 del Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones señala que es facultad del Ministerio de Transportes y Comunicaciones expedir las resoluciones relativas a la prestación de los

servicios de telecomunicaciones, entre los cuales se incluye al servicio de radiodifusión;

Que, el artículo 2 del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones establece que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones está facultado a dictar las disposiciones que resulten necesarias para el cumplimiento de la Ley y el Reglamento;

Que, las Normas Técnicas del Servicio de Radiodifusión contienen la regulación técnica referida a la instalación y operación de las estaciones del servicio de radiodifusión, autorizadas dentro del territorio nacional;

Que, con fecha 26 de febrero de 2003, se publicó el proyecto de las referidas Normas Técnicas, recibándose los comentarios de los interesados, los cuales han sido debidamente evaluados;

De conformidad con lo dispuesto por el Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones aprobado por Decreto Supremo N° 013-93-TCC, su Reglamento General aprobado por Decreto Supremo N° 06-94-TCC y modificatorias; Con la opinión favorable del Viceministro de Comunicaciones.

SE RESUELVE:

**Artículo 1.-** Aprobar las Normas Técnicas del Servicio de Radiodifusión, que forman parte integrante de la presente Resolución.

**Artículo 2.-** Otorgar el plazo de un (1) año, contando a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución, a los titulares de autorizaciones del servicio de radiodifusión, a fin que se adecuen a lo establecido en las Normas Técnicas aprobadas precedentemente.

**Artículo 3.-** Otorgar un plazo de tres (3) años, contados a partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución, para que los titulares de autorizaciones del servicio de radiodifusión procedan al traslado de las plantas de transmisión fuera del perímetro urbano.

### **Ámbito de Aplicación**

Las Normas Técnicas que se aprueban en virtud de la presente norma, son de aplicación en la instalación y operación de estaciones autorizadas de Radiodifusión Sonora y por Televisión dentro del territorio nacional.

## **PRINCIPIOS GENERALES DE OPERACIÓN**

- **De la operación de las estaciones de radiodifusión**

Las estaciones de radiodifusión deberán operar sin provocar interferencias u otros efectos perjudiciales en otras estaciones de radiodifusión o de otro servicio de telecomunicaciones, respetando los límites de compatibilidad electromagnética que permitan la operación satisfactoria de los servicios.



- **De los equipos de transmisión**

Los equipos de transmisión que se utilizarán en la prestación del servicio de radiodifusión deben ser homologados por el MTC y operados en condiciones ambientales adecuadas incluyendo en sus circuitos, sistemas de control, protección y señalización que garanticen su correcto funcionamiento.

Asimismo con el objeto de impedir que los diferentes voltajes de operación del circuito que se apliquen en forma simultánea al equipo puedan provocar efectos no deseados, los sistemas de arranque se conectarán constituyendo una secuencia inalterable, cuyo orden sucesivo se determinará en función a las características del equipo.

- **De las condiciones de seguridad en la instalación y operación de las estaciones de radiodifusión**

En la instalación y operación de las estaciones de radiodifusión se cumplirán las normas técnicas que regulen los límites máximos permisibles de radiaciones no ionizantes y los niveles máximos de ruido ambiental a fin de proteger la vida y la salud de las personas.

Asimismo se adoptarán las medidas necesarias a efectos de garantizar que el personal responsable de la operación y el mantenimiento de las estaciones radioeléctricas desarrollen sus actividades en las condiciones de seguridad necesarias, contando con una adecuada iluminación y sistemas de protección ante eventuales descargas eléctricas, descargas

atmosféricas e incendios. Toda estación de radiodifusión contará además con un eficiente sistema de puesta a tierra.

- **De las restricciones para la instalación de las estaciones de radiodifusión**

En la instalación de las estaciones se cumplirán las normas que regulen las restricciones para su instalación en áreas próximas a las plantas de fabricación y de almacenamiento de explosivos y a las Estaciones de Comprobación Técnica pertenecientes al Sistema de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico del MTC a nivel nacional.

Asimismo, se observarán las normas que regulan las zonas de restricción para la instalación de estaciones en áreas próximas a las zonas de influencia de los Aeropuertos, Estaciones de Radiocomunicación y de Navegación Aérea a fin de preservar la integridad de los volúmenes de protección de los sistemas de Radioayuda a la Navegación y/o sistemas auxiliares en la Banda Aeronáutica.

### **1.5.1 Principios Técnicos**

#### Bandas de Frecuencias:

- Banda VHF
  - Canales: 2 - 6            54 - 88 MHz,
  - Canales: 7 - 13        174 - 216 MHz.
- Banda UHF
  - Canales: 14 - 69        470 - 806 MHz.

Donde:

Banda I:	54 - 88 MHz.
Banda III:	174 -216 MHz.
Banda IV:	470 -584 MHz.
Banda V:	564-806 MHz.

### 1.5.2 Clasificación de Estaciones

Los valores máximos de potencia de la señal de video

- **Estación Clase A**, en las Bandas I y III: de 50 Kw a 240 Kw de e.r.p. y una máxima altura efectiva de la antena de 300 mts.
- **Estación Clase B**, en las Bandas IV y V: de 50 Kw a 1000 Kw de e.r.p. y una máxima altura efectiva de la antena de 300 mts.
- **Estación Clase C**, estación que opera con potencia menor de 50 Kw de e.r.p. y una máxima altura efectiva de la antena de 300 mts.
- **Estación Clase D**, estación que opera con potencia de hasta 100 w. de e.r.p. y una altura del centro de radiación de la antena no superior a los 30 mts. sobre el nivel promedio del terreno. Corresponde a las estaciones denominadas de Baja Potencia.

El rango de variación de la relación entre las potencias efectivas radiadas de video/ audio, considerando el valor medio cuadrático de la portadora en la cresta de envolvente de modulación para el video, y el valor medio cuadrático de la portadora sin modular para el audio, será de 10/1 a 20/1.

### 1.5.3 Intensidad de campo mínima requerida

En presencia de interferencias causadas por aparatos industriales o domésticos para obtener un servicio satisfactorio, el valor mediano de la intensidad de campo protegido contra interferencias, debe ser por lo menos igual a:

BANDA	I	III	IV	V
dB ( $\mu$ V/m)	68	71	74	74

### 1.5.4 Normas de Asignación

En las bandas I y III sólo se asignará:

Familia par de frecuencias: canales 2, 4, 6, 8, 10 y 12. o la:

Familia híbrida de frecuencias: canales 2, 4, 5, 7, 9, 11 y 13.

Las bandas IV y V se asignará:

En el segundo canal adyacente.

## TELEVISIÓN

Designación de canales para el servicio de Radiodifusión por

Televisión

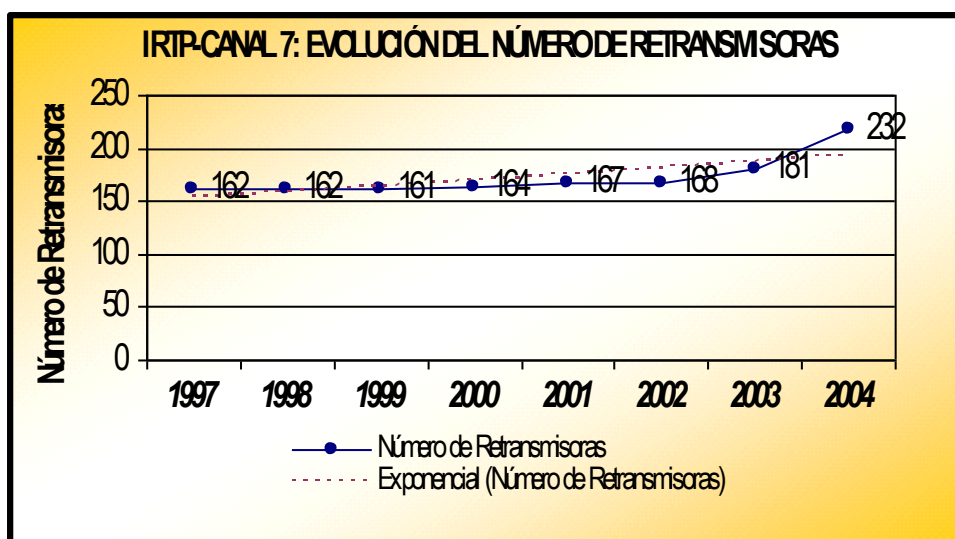
<b>CANAL</b>	<b>BANDA</b>	<b>Fv (MHz)</b>	<b>Fa (MHz)</b>
<b>2</b>	<b>54 – 60</b>	<b>55.25.00</b>	<b>59.75</b>
<b>3</b>	<b>60 – 66</b>	<b>61.25.00</b>	<b>65.75</b>
<b>4</b>	<b>66 – 72</b>	<b>67.25.00</b>	<b>71.75</b>
<b>5</b>	<b>76 – 82</b>	<b>77.25.00</b>	<b>81.75</b>
<b>6</b>	<b>82 – 88</b>	<b>83.25.00</b>	<b>87.75</b>
<b>7</b>	<b>174 – 180</b>	<b>175.25.00</b>	<b>179.75</b>
<b>8</b>	<b>180 – 186</b>	<b>181.25.00</b>	<b>185.75</b>
<b>9</b>	<b>186 – 192</b>	<b>187.25.00</b>	<b>191.75</b>

## **CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE LA RED ACTUAL**

## 2.1 Operatividad y eficiencia de los transmisores

El diagnóstico siguiente está basado en la información referida a IRTP, pues es la única red que accedió a brindarnos la información necesaria. El IRTP, cuenta con una red de televisión y con una muy importante cobertura geográfica del país. Hasta el año pasado se ha venido implementando un programa de expansión y repotenciación de las estaciones de retransmisión del canal, evolución que se puede apreciar en el Gráfico N°1.

**Gráfico N° 1: IRTP: Número de Retransmisores**



*Fuente: Memorias años 1997 al 2001 y Evaluación del: Equipo OGPD  
Elaboración: IRTP*

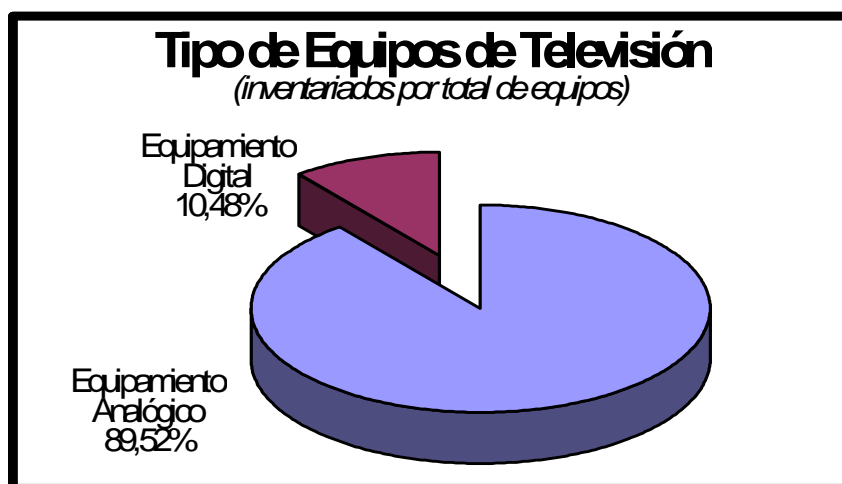
### Equipamiento Técnico de Canal Siete

Con respecto a los equipos y la implementación del canal, se debe mencionar que sus equipos, año tras año, vienen siendo repotenciados, según las limitaciones presupuestales. Para ello se ha realizado un análisis de acuerdo a la naturaleza de los equipos (tecnología análoga o digital); al

estado de conservación (bueno, regular y malo) y a la situación de operatividad (operativos, malogrados, obsoletos e inoperativos).

Del total de equipos que conforman las áreas técnicas del canal, lo que comúnmente se denomina estudios (producción, post producción, edición, transmisión etc.), aproximadamente el 90% corresponden a equipos de tecnología analógica, lo que se expresa en el Gráfico N° 2.

**Gráfico N° 2: IRTP Canal 7 Tipo de Equipos de Televisión**



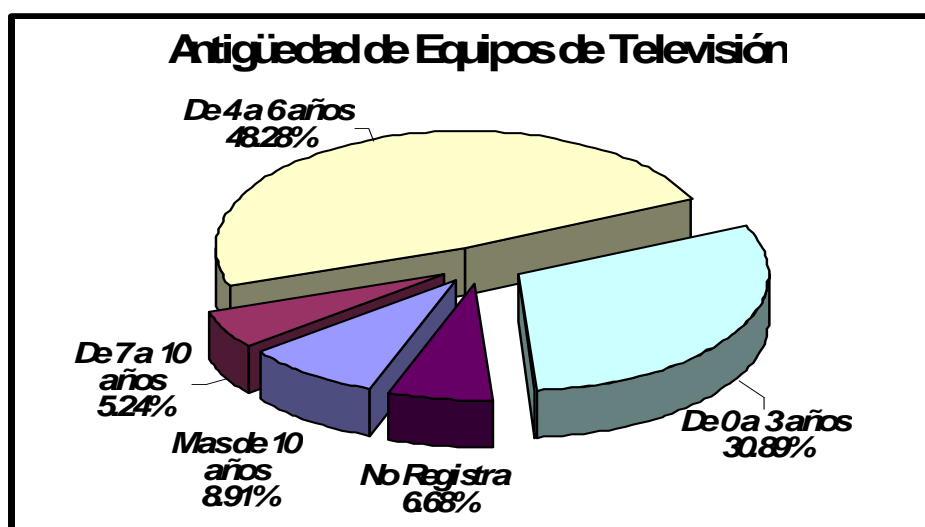
**Fuente:** Inventario patrimonial 2004. IRTP Canal 7

**Elaboración:** IRTP

La mayor cantidad de estos equipos televisivos son de una antigüedad mayor a los 3 años, representando aproximadamente el 70%. Cabe destacar que la vida útil de equipos técnicos de “estudio” o planta, oscilan entre 10 a 15 años, siendo el promedio estandarizado en 13 años. Los equipos más antiguos corresponden a aquellos que tienen más de 10 años de antigüedad y representan más de un 15% del total, según lo demuestra el Gráfico N° 3.



**Gráfico N° 3: IRTP Canal 7 Antigüedad de Equipos de Televisión 2004**

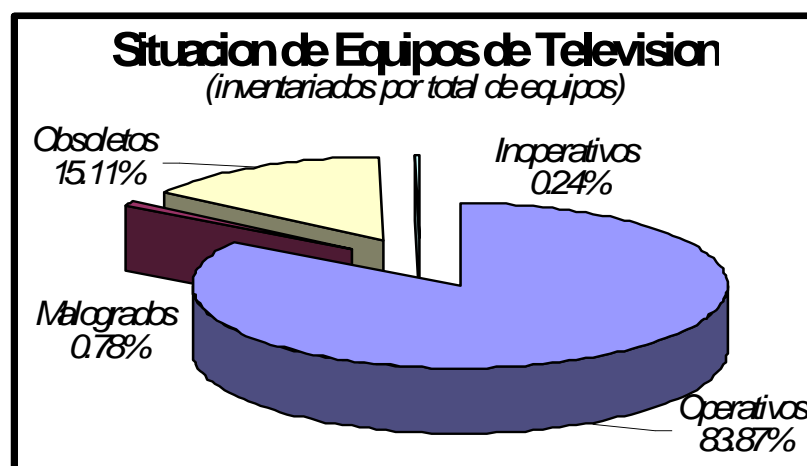


Fuente: Inventario patrimonial 2004. IRTP Canal 7

Elaboración: IRTP

De igual forma, del inventario patrimonial realizado por IRTE se ha observado el estado de conservación de los equipos técnicos, habiéndose determinado que sólo el 83,8% de ellos se encuentra en estado operativo; mientras el resto se encuentran obsoletos (15%) y la diferencia malograda e inoperativos. Ver Gráfico N° 4.

**Gráfico N° 4: IRTP Canal 7 Situación de Equipos de Televisión 2002**



Fuente: Inventario patrimonial 2002. IRTP Canal 7

Elaboración: IRTP

Los equipos, al encontrarse mayormente en menos de la mitad del tiempo de su vida útil promedio (13 años) presentan una buena operatividad. De acuerdo a un diagnóstico situacional de la Red de Televisión del IRTP realizado en el año 1996, se llegó a la conclusión que, esta red había excedido el tiempo de su vida útil, ya que fue implementada en el año de 1981, encontrándose en la actualidad sumergida en una obsolescencia tecnológica. Esta tecnología de amplificación con transistores bipolares ha sido superada por los transistores tipo MOSFETs que son más eficientes y más robustos.

A raíz de toda esta problemática, IRTP adquirió el siguiente equipamiento:

- Transmisores de TV y antenas
- Transmisores de FM y antenas
- Enlaces de microondas para TV y Radio
- Equipamiento para Estudio de Televisión para filiales.
- Equipamiento para Radio Nacional y La Crónica.
- Asimismo se realizaron Licitaciones y Adjudicaciones para la adjudicación de lo siguiente:
  - Mantenimiento de Torres metálicas
  - Remodelación de casetas e instalación de sub.-estaciones para suministro eléctrico en las diferentes filiales.
  - Grupos Electrógenos y Reguladores de tensión.

Este plan de emergencia no fue desarrollado de manera eficiente, ya que mientras se instalaban equipos nuevos en las ciudades de las zonas de frontera, por ejemplo, el resto de las estaciones seguían quedando

inoperativas. Es así que el nivel de inoperatividad de la Red en el año 2000 fue de 22%.

Para el año 2001, luego de realizar una evaluación de la situación de la Red, se desarrollo esfuerzos para aplicar un plan agresivo de mantenimiento logrando disminuir el grado de inoperatividad a un 14.4% a pesar de no contar con los recursos necesarios. Esto fue logrado gracias a una permanente tarea de verificación y coordinación con las filiales.

Actualmente se tiene una inoperatividad promedio de 40%, así como se puede apreciar en el Cuadro N° 3. Debido que no se cuenta con los repuestos necesarios para la reparación de los transmisores. Además de ello, de los equipos operativos, que representan aproximadamente el 60% (entre Operativos y Semi-Operativos) estos viene trabajando a un 60% de su capacidad instalada en promedio.

**Cuadro N° 3 RESUMEN DE OPERATIVIDAD DE LA RED DEL IRTP**

	Total Estaciones	23-2-04			8-3-04			12-4-04		
		O	SO	NO	O	SO	NO	O	SO	NO
<b>Filiales de TV</b>	<b>21</b>	5	16	0	5	15	1	5	16	0
<b>Retransmisoras TV</b>	<b>181</b>	118	38	25	116	37	28	119	39	24
Estado de Operatividad Estaciones 2004										
Muestreo de una semana por mes de los últimos 3 meses.										
<b>O</b> operativo <b>SO</b> semi operativo <b>NO</b> no operativo										

*Fuente: Inventario patrimonial 2004. IRTP Canal 7*  
*Elaboración: IRTP*

IRTP adquirió un lote de repuestos para el mantenimiento de la Red de TV a nivel nacional; los cuales en su gran mayoría ya se han utilizado.

Se puede concluir que el mantenimiento de la Red de Televisión resulta sumamente antieconómico, porque muchos de los repuestos que se requieren ya no se fabrican como son los transistores originales de estos equipos y no se encuentran en el mercado local, teniendo que importarse. Como las empresas fabricantes de transistores se han renovado tecnológicamente, lo fabrican a pedido, a costo excesivamente elevado y solo en solicitudes de grandes volúmenes que son cada vez menos frecuentes.

En los últimos tres años la imagen de TNP se fortaleció como la de una estación dedicada a brindarle al público una cuidadosa selección de material propio e importado dedicado a resaltar los valores culturales, sociales e históricos que nos identifican, así como los hechos que vinculan a nuestro País con el resto del mundo.

Se ha logrado, así, crear una estación que brinda una programación adecuada a las necesidades de una colectividad, convirtiéndose en una alternativa válida en materia de sano esparcimiento, educación, cultura e información. Sin embargo, esta estructura de programación se ve muchas veces afectada en su continuidad y estabilidad debido a la comprensible necesidad que tienen los representantes del estado peruano, la sociedad

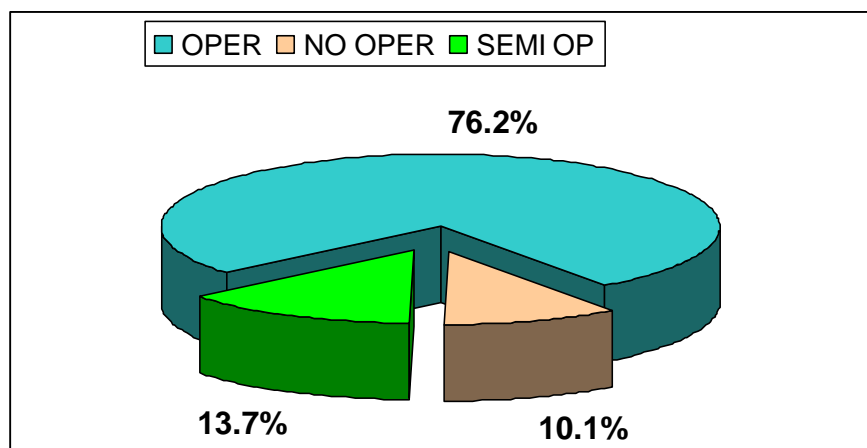
civil y muchas organizaciones, que necesitan un canal de expresión para entablar una comunicación directa y continua con la población.

Emitir en su integridad las sesiones plenas del Congreso de la República, el trabajo de sus comisiones, los eventos culturales que se realizan en sus instalaciones, enseñar el funcionamiento de éste y otros poderes del Estado, por no mencionar los programas que tendrán en su momento otros sectores de la sociedad, será un aporte vital destinado a formar en la conciencia de nuestra sociedad, y de los futuros ciudadanos, el conocimiento de sus derechos y sus deberes con el fin de hacer de nuestro país un lugar mas conciente del valor de la Democracia.

Las últimas encuestas han reflejado el deterioro de la imagen de estas instituciones y organizaciones en la opinión pública, que las perciben como algo innecesario, superfluo y de las cuales fácilmente se pueden prescindir. Esta situación, peligrosa para la gobernabilidad y el desarrollo de nuestra democracia, puede agravarse si no se toman medidas urgentes. En el reciente pasado hemos sido testigos de cómo esta falsa percepción de las instituciones democráticas es fácilmente aprovechada por sus enemigos, que no dudan en destruirla, con el apoyo silencioso y complaciente de una población que alimentada por esta falsa percepción, se inclinan a formas autoritarias de gobierno.

Al último trimestre de 2004, la situación de los equipos que registran operatividad es de 76.2% como se puede apreciar en el Gráfico N° 5.

**Gráfico N° 5: IRTP Canal 7 Situación de Equipos de Televisión 2004**



*Fuente: Inventario patrimonial 2004. IRTP Canal 7*

## **2.2 Análisis del Equipamiento de la sede central**

La sede central del proyecto es la ciudad de Lima, lugar donde se producirá la producción televisiva.

### **- Transmisores**

En Lima IRTP opera con un Tx de 30 Kw, marca TOSHIBA, con un sistema de antenas marca NEC donados por el Gobierno Japonés en el año 1996, el cual viene operando en el canal 7 por la banda III de VHF, tiene dos retransmisoras por aire: la Molina con una retransmisora de 50 W en canal 10 y para el Cono Norte con una retransmisora de 250 W en canal 12 ubicada en el Cerro Shangrilá del distrito de Puente Piedra. Tiene 16 retransmisoras vía satélite para cubrir las diferentes provincias del departamento de Lima, entre las que destacan por su mayor potencia la de Chosica que opera con una retransmisora de 100 W en canal 12 y Cañete que opera con una retransmisora de 1000 W marca

TECHNOSYSTEM que opera a la fecha con sólo 15 W por problemas de operatividad del equipo.

#### **- Equipos de Producción y Estudios**

A la fecha en IRTP existen un aproximado de 90% de equipos de tecnología analógica (cámaras, videograbadoras, conmutadores de video, equipos de producción y post producción) con diferentes estados de operatividad (buenos, regulares, no operativos y obsoletos)

La mayor cantidad de equipos son de una edad mayor a tres años, representando un 70%, la vida útil promedio de los equipos de estudio es de 13 años, la tecnología analógica está de salida y ya no se puede seguir con esta tecnología, todos los equipos de estudio que usan los otros canales de TV en Lima en su gran mayoría son digitales y hay que dar el paso del cambio.

Se conoce que ha habido una pequeña reposición por efecto de la garantía al volcarse una de nuestras unidades móviles pero esto no representa más del 10% de los equipos (5 cámaras, un conmutador digital y un par de VTR en DVCam).

## **2.3 Análisis del equipamiento de provincias**

El análisis se ha realizado al equipamiento de IRTP ciudad por ciudad considerando 22 ciudades, 19 filiales y algunas otras ciudades importantes (Chimbote, Juliaca), primero se van a analizar las nueve ciudades más importantes (en población, comercio y ubicación) fuera de Lima y que contaban con transmisores de mediana potencia (mayores a 1 KW).

Se debe mencionar que desde el año 1980 en que se empezó a instalar la red que ahora es IRTP sólo han habido reemplazos menores de transmisores en el año 1996 (dos transmisores Tumbes y Puno) y en el año 1999 en la cual se llevó a cabo una licitación bastante cuestionada donde se adquirieron los equipos Technosystem que han dado problemas desde su instalación (le ganaron a uno de los fabricantes mundiales de transmisores la norteamericana Harris); además muchas instalaciones han quedado desfasadas con respecto a la cobertura que deberían tener al crecer las ciudades y por el hecho de que no se pudieran conseguir fácilmente partes de reemplazo para el caso de los transmisores Thomson, ya que no se fabrican y los reemplazos son bastante costosos y escasos.

### **1. Arequipa**

Tenía un transmisor marca Thomson de 5KW instalado el año de 1982 en el cerro Chachani (5,000 msnm), fue complicada su operación por los continuos problemas debido a las descargas eléctricas (rayos) que sufría dicha instalación, por lo que se tuvo de bajar el transmisor en el



año de 1994 a la ciudad (3,200 msnm) ubicación donde se encuentra actualmente más protegida de los rayos. El transmisor original no opera, está demasiado dañado (la parte de la cavidad del amplificador valvular de salida) y ha quedado totalmente fuera de servicio, se opera actualmente con un transmisor estado sólido marca Thomson de 0.5 KW, con un sistema de antenas de emergencia, montado en la torre original de 36 metros de altura, con lo que su cobertura en la ciudad es muy pobre, en el proyecto se contempla un transmisor de 5 KW con una torre nueva de 72 metros de altura así como un nuevo sistema de antenas para cubrir adecuadamente la ciudad.

Los equipos de estudio son domésticos: 3 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica.

## **2. Piura**

Tenía un transmisor marca Thomson de 5KW instalado el año de 1982, ya no opera a haberse agotado la válvula amplificadora de salida, para la cual no hay reemplazo porque ya no se fabrica y comprar una en el mercado internacional es pagar precios exorbitantes y con casi ninguna garantía ya que estos tubos electrónicos no se fabrican actualmente, con el riesgo de que si hay problemas no habría forma de recuperar la inversión, para Arequipa se compró en el 2001 un tubo similar el cual solo duró seis meses, después se dañó (cruce interno), opera actualmente con un transmisor de emergencia de 0.1 KW con escasa

cobertura; se espera recuperar un módulo amplificador Thomson de 500 vatios para instalarlo en dicha ciudad, aunque esta solución de emergencia no cubre sectores importantes ya que Piura es una ciudad bastante grande (antes Sullana repetía la señal de Piura pero a la fecha por la baja potencia actual se ha tenido que repetir de Lima por satélite, restando mercado de avisaje comercial local. El proyecto prevé un cambio de transmisor por otro de igual potencia.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 3 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica.

### **3. Chiclayo:**

A la fecha es el único transmisor a válvula de 5 KW que opera (al 30% de su potencia nominal, es decir 1.5 KW) con lo que su cobertura está seriamente disminuida, se prevé que su tiempo de vida es muy corto no pasando de este año, no se cuenta con transmisor de respaldo. Se le ha realizado mantenimiento a la torre y se ha contemplado en el proyecto el cambio de este transmisor así como su sistema de antenas, ya que el actual ha quedado desfasado, porque la población ha crecido alrededor de la planta transmisora.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 2 Camcorders VHS y un editor casero en VHS y la emisión de comerciales y

programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica, su enlace de microondas entre los estudios y la planta transmisora se encuentra inoperativo.

#### **4. Tacna:**

Tenía un transmisor marca Thomson de 5KW instalado el año de 1982 en el cerro el Alto de la Alianza, después se le cambió el transmisor por el antiguo de Lima 10 KW que tampoco dio resultado y finalmente en el año 1997 se llevó el antiguo transmisor de Lima de 20 KW, al cual se le hizo un overhaul en la cavidad, pero nunca se pudo hacerlo funcionar con potencia mayores a 2 KW, a la fecha no opera y ya no se cuenta con respaldo en fábrica para este transmisor por lo que esta desactivado, se opera con un transmisor Thomson de 0.5 KW.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 3 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica. Opera con un enlace de microondas estudio planta transmisora antiguo de 1982 el cual requiere reemplazo, ya que largamente se excedió de su periodo de vida útil.

#### **5. Trujillo**

Tiene un transmisor Technosystem italiano, que originalmente estuvo instalado en Chimbote el año 2000 pero nunca opero porque dicho lugar no contaba con energía eléctrica, en el año 2001 la alta dirección

del IRTP toma la decisión de trasladarlo a Trujillo donde es instalado, pero nunca funcionó correctamente por largos periodos de tiempo, ni en el periodo de garantía, a la fecha no opera, se trabaja con un transmisor de emergencia marca Thomson de 1 KW de potencia, la reparación del transmisor Technosystem no da ninguna garantía, ya que su construcción es bastante débil y para los pocos años que tiene su deterioro es significativo, se está presentando una demanda por producto defectuoso al proveedor de este equipo, la cual se encuentra en manos del procurador del Ministerio de Educación (ministerio al cual pertenecía el IRTP en el año 1999, fecha de la compra). El proyecto contempla la instalación de un transmisor de 5 KW así como de un nuevo sistema de antenas de transmisión, el actual es uno de emergencia.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 3 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica.

## **6. Tumbes**

Tiene un transmisor marca Ditel argentino, de 5 KW y un sistema de antenas marca Jampro norteamericano comprados en 1996, si bien es cierto que estos transmisores para el tiempo de vida que tienen están en mejor estado que los Technosystem italianos, han presentado problemas principalmente en sus fuentes de poder, dañando en

muchos casos los módulos amplificadores de potencia transistorizados de salida, lo que ha ocasionado que a la fecha opere sólo con el 60% de su potencia, esta instalación requiere mejorar el sistema de enfriamiento, cosa que ha sido contemplado en el proyecto reemplazando este transmisor por uno nuevo y reubicando el actual en otra ciudad, el sistema de antenas por su cercanía al mar presenta elevado deterioro, siendo necesario su cambio ya que también la distribución y el aumento de la población lo requiere.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 2 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y elaboración de programas locales también se realiza estos equipos VHS, con calidad doméstica.

## **7. Puno**

Tiene un transmisor marca Ditel argentino, de 5 KW y un sistema de antenas marca Jampro norteamericano comprados en 1996, si bien es cierto que estos transmisores para el tiempo de vida que tienen están en mejor estado que los Technosystem italianos, han presentado problemas principalmente en sus fuentes de poder, dañando en muchos casos los módulos amplificadores de potencia transistorizados de salida, lo que ha ocasionado que a la fecha opere sólo con el 60% de su potencia, esta instalación sufrió el derribo de su torre de transmisión y antenas, las cuales fueron repuestas por el seguro a comienzos del 2004 por otras más robustas por lo que sólo se ha

contemplado en el proyecto el reemplazo este transmisor por uno nuevo y reubicando el actual en otra ciudad.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 2 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y elaboración de programas locales también se realiza estos equipos VHS, con calidad doméstica. Opera con un enlace de microondas estudio planta transmisora comprado el 2000, en el proyecto se contempla su reemplazo ya que el actual ha sufrido varias descargas eléctricas, quedando como equipo de respaldo (stand-by).

## **8. Huancayo**

Tiene un transmisor marca Thomson de 2 KW transistorizado (estado sólido) instalado el año de 1982, el cual estuvo instalado en las instalaciones del ex-Entel Perú hasta mediados de los años 90 donde fue trasladado a su ubicación actual, opera sólo a 1 KW, se le ha instalado su sistema original de antenas en el año 2004 (que estuvo guardado desde 1982), no se han completado las evaluaciones de cobertura, se ha pensado reemplazar este transmisor por uno de 5 KW ya que la ciudad ha crecido considerablemente y reubicar el transmisor de 1 KW en otra ciudad.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 2 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y

elaboración de programas locales también se realiza estos equipos VHS, con calidad doméstica.

## **9. Pucallpa**

Tiene un transmisor Technosystem instalado en el año 2000, pero nunca funcionó correctamente por largos periodos de tiempo, ni en el periodo de garantía, a la fecha se encuentra operando a 1 KW de potencia y no da ninguna garantía ya que su construcción es bastante débil y para los pocos años que tiene se malogra a cada rato, se está presentando una demanda por producto defectuoso al proveedor de este equipo, el cual se encuentra en manos del procurador del Ministerio de Educación (ministerio al cual pertenecía el IRTP en el año 1999, fecha de la compra). El proyecto contempla la instalación de un nuevo transmisor de sólo 2 KW de potencia ya que esa es la potencia que se requiere para cubrir su área de cobertura, sin cambiar el sistema de antenas.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 2 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica.

## **10. Cusco:**

Cuenta con un transmisor de 1 KW y un sistema de antenas que ha quedado desactualizado, la torre sufrió daños a mediados de los 90 por

lo cual el proyecto contempla su cambio así como la del sistema de antenas, la potencia se aumenta a 5 KW y el transmisor actual se reubica en otra ciudad o servirá de reemplazo a otros transmisores similares reubicados.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 3 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica.

#### **11. Iquitos:**

Cuenta con un transmisor de 1 KW y su sistema de antenas ha sido reorientado y posee torre nueva, la potencia se aumenta a 5 KW y se cambia el sistema de antenas para soportar la nueva potencia, el transmisor actual se reubica en otra ciudad.

Los equipos de estudio son domésticos del año 2000: 3 Camcorders VHS y dos editores caseros en VHS y la emisión de comerciales y programas locales también se realiza con equipos VHS, con calidad doméstica.

#### **12. Juliaca:**

Cuenta con un con un transmisor de 0.5, con lo sucesos de llave, se vio la necesidad de aumentar la potencia en esta ciudad a 2 KW y cambio de sistema de antenas, ya que hay una gran población rural



campesina desatendida en los alrededores de la ciudad y el transmisor actual se reubica en otra ciudad o servirá de reemplazo a otros transmisores similares reubicados. Al ser repetidora no tiene equipo de estudios.

### **13. Chimbote:**

Inicialmente en 1982 operó en el Cerro San Pedro con un transmisor de 2 KW, dicha instalación se desactivo por la falta de energía eléctrica comercial, la ruta eléctrica pasa por un descampado al lado de un pueblo joven y ha sufrido constantes robos de los cables de corriente de media tensión por lo que el propietario de los mismos (Telefónica del Perú) ya no subarrienda servicio eléctrico, asimismo por la elevada contaminación ambiental (sulfuros de la fábrica de acero y material proveniente de los hornos de las plantas de harina de pescado) y el deficiente sistema de filtraje de aire de dicha instalación dañaron seriamente dicho transmisor el cual fue retirado y usado como partes de reemplazo para otros transmisores.

En el 2002 se instaló un transmisor Technosystem de 1KW el cual nunca pudo operar a dicha potencia presentando continuos problemas y en el poco tiempo que tiene elevado deterioro por las condiciones ambientales ya mencionadas, operando a solo 60% de su potencia nominal.

El proyecto contempla un nuevo transmisor de 2 KW con ambiente climatizado (aire acondicionado en ciclo cerrado para proteger el equipo) así como cambio del sistema de antenas.

#### **14. Cajamarca:**

Esta instalación estaba ubicada en los 80 en el cerro Secsemayo, luego fue reubicada en el 2001 a solicitud de la Región en la misma ciudad, el transmisor es un Thomson de 1 KW, por problemas con algunas autoridades de dicha Región, se ha tenido que retornar al cerro, el tema es que ahora se necesita cubrir la zona rural por lo que el nuevo transmisor será de 2 KW con su sistema de antenas nuevo, el actual será reubicado en otra ciudad o servirá de partes de reemplazo a otros transmisores reubicados. No se cuenta con equipos de estudio ya que solo es una retransmisora.

#### **15. Ayacucho**

1 KW – Thomson (equipos de estudio en igual condición que los anteriores)

#### **16. Cerro de Pasco**

0.5 KW – Thomson No cuenta con equipos de estudio

#### **17. Chachapoyas**

1KW – Technosystem (equipos de estudio en igual condición que los anteriores)

**18. Huanuco**

0.1 KW – Thomson No cuenta con equipos de estudio

**19. Huaraz**

1 KW – Technosystem (equipos de estudio en igual condición que los anteriores)

**20. Ica**

1 KW – Thomson (equipos de estudio en igual condición que los anteriores)

**21. Jaen**

KW – Technosystem (equipos de estudio en igual condición que los anteriores)

**22. Tarapoto**

1 KW – Thomson (equipos de estudio en igual condición que los anteriores)

Las ciudades de Moquegua y Puerto Maldonado serán atendidas con los transmisores salientes.

## **CAPÍTULO III: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

En este capítulo se analiza la demanda existente en cobertura, para luego llegarse a la conclusión de que se requiere un sistema de televisión mejorado, en UHF pues la banda de VHF está copada actualmente en todas las principales ciudades del país.

### 3.1 Cobertura Demandada

La población de referencia del proyecto son todos los televidentes que tienen o podrían tener acceso a la señal VHF y UHF, para el caso del presente análisis se considera a la población del Perú que cuenta con al menos un televisor en casa, es decir aproximadamente 12'822,000 habitantes, esta población es la que podría demandar los servicios del proyecto, cabe señalar que actualmente se tiene coberturada aproximadamente 13'800,000 habitantes en señal VHF.

La proyección de esta población responde exclusivamente a la tasa de crecimiento poblacional del Perú, la cual es de aproximadamente 1.6% al año, la proyección de la demanda se puede apreciar en el Gráfico N° 6, que se presenta a continuación:

Aplicando la Fórmula:

$$\left[ \begin{array}{c} Población \\ Referencial \end{array} \right]_{(año "j")} = \left[ \begin{array}{c} Población \\ Referencial \end{array} \right]_{(año "m")} \times \left\{ \left[ \begin{array}{c} tasa \\ intercensal \end{array} \right] + 1 \right\}^{j-m}$$

Población 2007 = Población 2006 \* (Tasa de crecimiento + 1)<sup>1</sup>

Población 2007 = 13800000 \* (0.016 + 1) = 14020800

Población 2008 = Población 2006 \* (Tasa de crecimiento + 1)<sup>2</sup>

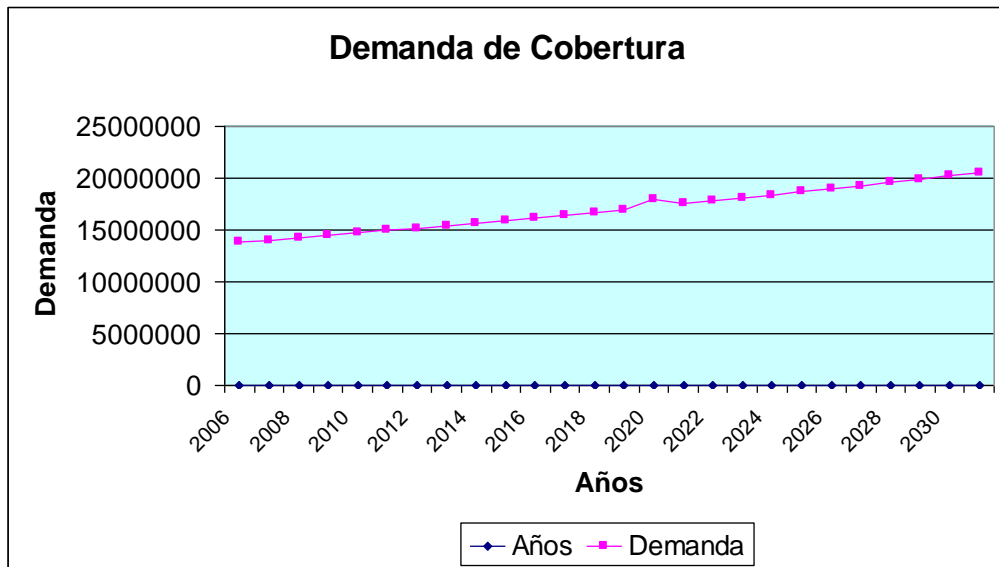
Población 2008 = 13800000 \* (0.016 + 1)<sup>2</sup> = 14245132.8

**Cuadro Nº 4: Proyección de la demanda**

<b>Años</b>	<b>Demanda</b>
2006	13800000
2007	14020800
2008	14245132.8
2009	14473054.9
2010	14704623.8
2011	14939897.8
2012	15178936.1
2013	15421799.1
2014	15668547.9
2015	15919244.7
2016	16173952.6
2017	16432735.8
2018	16695659.6
2019	16962790.2
2020	17934194.8
2021	17509941.9
2022	17790101
2023	18074742.6
2024	18363938.5
2025	18657761.5
2026	18956285.7
2027	19259586.3
2028	19567739.6
2029	19880823.5
2030	20198916.7
2031	20522099.3

*Fuente: Elaborado por el equipo*

**Gráfico N° 6: Demanda de cobertura**

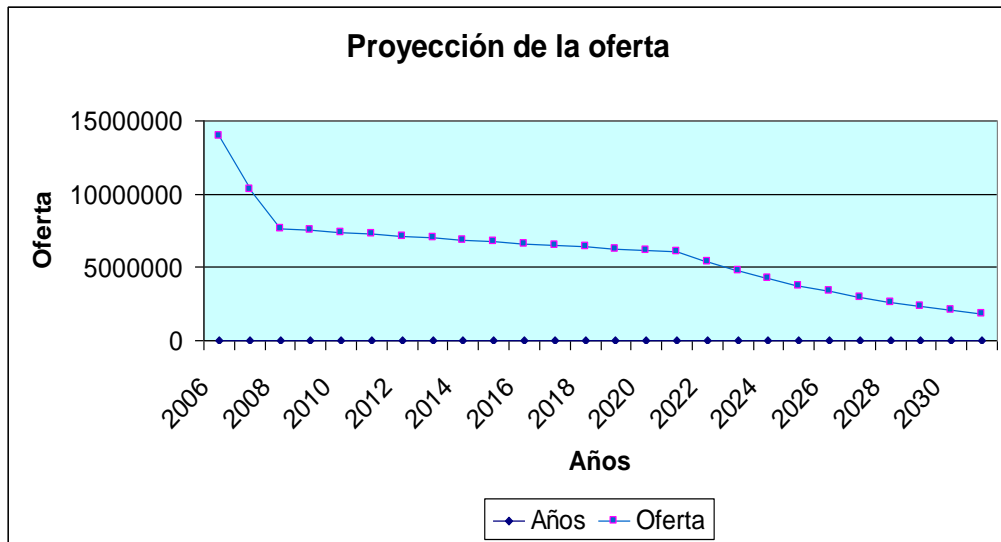


*Fuente: elaborado por el equipo*

### 3.2 Cobertura Ofertada

La oferta de cobertura actual es la que tiene IRTP en la actualidad y que de no hacer algo por repotenciar y mejorar el equipamiento y transmisores, esta cobertura se vera disminuida considerablemente en los próximos años, impactando primero en provincias, para luego empezar en Lima y terminar con una cobertura mínima a nivel nacional, así como se puede apreciar en el Gráfico N° 7.

**Gráfico N° 7 Oferta de cobertura**



*Fuente: Elaborado por el equipo*

### **3.3 Balance Oferta-Demanda**

#### **A) Balance de horas ofertadas y demandadas**

Del análisis de la situación actual se desprende que existe falta de horas de programación (por demanda de nuevos programas que no tienen horario al estar completamente llena la pantalla, atención de las transmisiones oficiales – poderes del estado, sociedad civil organizada, Gobiernos Locales, Gobiernos Regionales y apoyo al proceso de descentralización). Habiéndose considerado la necesidad de una segunda cadena televisiva, se encomendó la elaboración de un Estudio de Preferencias a la Empresa Encuestadora APOYO OPINIÓN Y MERCADO a nivel nacional, para determinar la procedencia de una nueva red que atienda la demanda insatisfecha de nuevas horas de programación.



En base a la estimación de sintonía de nuevos programas (“lo vería frecuentemente” y “algunas veces” ) obtenida por la Encuesta de APOYO, se ha calculado la participación de la audiencia (share), que sirve como ponderado para el cálculo de la oferta actual que TNP ofrece de acuerdo a su parrilla de programación, tomando como base 18 horas de transmisión diaria, esta cifra se compara con la demanda total que implica la transmisión de todos los tipos de programas, es así que el resultado de la diferencia nos da la cantidad de horas de demanda insatisfechas, la cual asciende a 56 horas semanales.

Cabe resaltar que para este análisis se ha utilizado un factor de redondeo que ajusta los tiempos a múltiplos de 30 minutos, debido a que son los parámetros habituales de tiempo usados en la televisión, por lo que se expresa las mencionadas cifras de restricción numérica en múltiplos de 0.5 (1/2 hora ó 30 minutos).

También se ha adicionado la demanda insatisfecha de horas para la atención de las actividades oficiales, que es de 47.5 semanales, sumando un total de 103.5 horas semanales, justificando la necesidad de disponer de una segunda cadena de televisión, la cual deberá ser necesariamente en la frecuencia de UHF, ya que las frecuencias de VHF están copadas en todo el país. Ver Cuadro N° 5.

Cuadro N° 5 Balance Oferta-Demanda de horas de Programación

Tipo de Programa			Calculo de la Oferta Actual - IRTP					Calculo de la Demanda Total - APOYO				10 Calculo de la Demanda Insatisfecha
	frecuente	algunas vec	1 Estudio de Apoyo (%) Programación Actual	2 Porcentaje Ponderado	3 Por día 18 horas	4 Por semana 126 horas	5 Redondeo a múltiplo de 0,5 hrs	6 Estudio Apoyo (%) Demanda	7 Porcentaje Ponderado	8 Por día 18 horas	9 Por semana 126 horas	
Noticias	48	36	84	8,3%	1,49	10,43	10,5Hs	84	5,2%	1,0Hs	7,0Hs	
Documentales peruanos	36	41						77	4,8%	1,0Hs	7,0Hs	7,0Hs
Documentales históricos culturales	34	40	74	7,3%	1,31	9,19	9,0Hs	74	4,6%	1,0Hs	7,0Hs	
Documentales en general	32	41						73	4,5%	1,0Hs	7,0Hs	7,0Hs
Costumbres	32	38	70	6,9%	1,24	8,69	9,0Hs	70	4,4%	1,0Hs	7,0Hs	
Reportaje al Perú	30	40	70	6,9%	1,24	8,69	9,0Hs	70	4,4%	1,0Hs	7,0Hs	
Programa médico	30	41						71	4,4%	1,0Hs	7,0Hs	7,0Hs
Cine	26	41	67	6,6%	1,19	8,32	8,5Hs	67	4,2%	1,0Hs	7,0Hs	
Presencia Cultural	23	42	65	6,4%	1,15	8,07	8,0Hs	65	4,0%	1,0Hs	7,0Hs	
Sucedo en el Perú	21	40	61	6,0%	1,08	7,57	7,5Hs	61	3,8%	1,0Hs	7,0Hs	
Medio Día Ocullo	19	36	54	5,3%	0,96	6,70	7,0Hs	54	3,4%	1,0Hs	7,0Hs	
Deportes	27	22	49	4,8%	0,87	6,08	6,0Hs	49	3,1%	0,5Hs	3,5Hs	
Gustos y Sabores	18	34						52	3,2%	1,0Hs	7,0Hs	7,0Hs
Deporte Semanal	25	23						48	3,0%	0,5Hs	3,5Hs	3,5Hs
Serie Familiar	13	38						51	3,2%	1,0Hs	7,0Hs	7,0Hs
Teleserie Literatura Universal	16	31						47	2,9%	0,5Hs	3,5Hs	3,5Hs
Tema del Día	16	31	47	4,6%	0,83	5,83	6,0Hs	47	2,9%	0,5Hs	3,5Hs	
Programa Concurso Juvenil	12	36						48	3,0%	0,5Hs	3,5Hs	3,5Hs
Hbla Perú	14	32	46	4,5%	0,82	5,71	6,0Hs	46	2,9%	0,5Hs	3,5Hs	
La Cocina de Hbla Perú	15	32						47	2,9%	0,5Hs	3,5Hs	3,5Hs
Música Andina	15	29						44	2,7%	0,5Hs	3,5Hs	3,5Hs
Sonidos del Mundo	12	27	39	3,8%	0,69	4,84	5,0Hs	39	2,4%	0,5Hs	3,5Hs	
Estrellas en Concierto	13	26	39	3,8%	0,69	4,84	5,0Hs	39	2,4%	0,5Hs	3,5Hs	
Exportando Mejor	11	30	41	4,0%	0,73	5,09	5,0Hs	41	2,6%	0,5Hs	3,5Hs	
Msky Taky	14	27	41	4,0%	0,73	5,09	5,0Hs	41	2,6%	0,5Hs	3,5Hs	
Gaitan Castro	10	30	40	3,9%	0,71	4,97	5,0Hs	40	2,5%	0,5Hs	3,5Hs	
Programa Infantil	10	27	37	3,6%	0,66	4,59	4,5Hs	37	2,3%	0,5Hs	3,5Hs	
TV AGRO	9	25	34	3,3%	0,60	4,22	4,0Hs	34	2,1%	0,5Hs	3,5Hs	
Pymes	10	23						33	2,1%	0,5Hs	3,5Hs	3,5Hs
El Placer de los Ojos	7	22	29	2,9%	0,51	3,60	3,5Hs	29	1,8%	0,5Hs	3,5Hs	
TV ROCK	9	19	28	2,8%	0,50	3,48	3,5Hs	28	1,7%	0,5Hs	3,5Hs	
			1015	100,0%	18,00Hs	126,00Hs	127,00Hs	1606	100,0%	22,0Hs	154,0Hs	56,0Hs
<b>Demanda insatisfecha:</b>												
<b>Otras Demandas</b>											<b>Actual</b>	<b>Insatisfecha</b>
Actividades Oficiales (Congreso, Presidencia, Ministerios, etc) (No incluidas en el estudio de Apoyo)											25Hs	47,5Hs
<b>Total demanda de horas de programación por semana</b>												<b>103,5 Hrs</b>

**Por tener una demanda insatisfecha adicional de 103,5 Hrs. Se hace necesario la segunda red de televisión, la cual deberá ser necesariamente en UHF, ya que las frecuencias de VHF están ocupadas.**

**Nota 1:** El horario de transmisiones de 06:00 a 24:00 horas

**Nota 2:** 18 horas de transmisión al día

**Nota 3:** 126 horas de programación a la semana

**Nota 4:** Las horas operativas son de 1/2 hora o múltiplos

Fuente: Evaluación nueva programación TNP - concepto 2 VHF (pag. 43)

### 3.4 Planteamiento de Equipos de Transmisión

La descripción técnica de los transmisores se puede apreciar con mayor detalle en el Capítulo IV, subtítulo 4.5. Selección de Transmisores. Los transmisores a instalar tendrían una potencia y una cobertura poblacional como se describe en el Cuadro N° 6.

**Cuadro N° 6: IRTP - Nueva Red de TV VHF**

ITEM	Ciudades	VHF	Población VHF
1	AREQUIPA	5kw	640.000
2	AYACUCHO	1 kw	125.000
3	CAJAMARCA	5kw	182.021
4	CHACHAPOYAS	1 kw	34.330
5	CHICLAYO	5kw	756.000
6	CHIMBOTE	2 kw	320.700
7	CUZCO	5 kw	280.000
8	HUANCAYO	5kw	449.970
9	HUÁNUCO	1 kw	160.000
10	HUARAZ	1 kw	112.000
11	ICA	2 kw	210.000
12	IQUITOS	5 kw	364.550
13	JAEN	1 kw	85.000
14	JULIACA	2 kw	181.000
15	PIURA	5kw	518.000
16	PUERTO MALDONADO	1 kw	18.000
17	PUCALLPA	2 kw	200.000
18	PUNO	5 kw	175.880
19	TACNA	5 kw	189.000
20	TARAPOTO	1 kw	102.000
21	TRUJILLO	5 kw	624.000
22	TUMBES	5 kw	154.780
	<b>COBERTURA TOTAL</b>		<b>5.882.231</b>

*Fuente: IRTP*

Las características contempladas en este componente son:

- Repotenciación y mejoramiento de la red de TNP.
  - ✓ Retiro de materiales y equipamiento obsoletos, lo cual deberá de contar con las capacidades técnicas adecuadas para poder determinar los equipos y materiales que deberán ser retirados.
  - ✓ Aumento de carga eléctrica, para recibir los nuevos equipos de transmisión.
  - ✓ Mantenimiento de la infraestructura física y mecánica para poder recibir los nuevos equipos.
  
- Repotenciación del equipamiento de prensa de TNP.
  - ✓ Adecuación de infraestructura física para recibir los nuevos equipos de prensa, lo cual deberá de contar con las capacidades técnicas adecuadas para poder determinar los equipos y materiales que deberán ser retirados.
  - ✓ Instalación de nuevo equipamiento, dicha labor será realizada por la empresa que provea los equipos.
  - ✓ Capacitación de personal, para el manejo adecuado de los nuevos equipos, dicha capacitación será brindada por la empresa que provea los equipos.
  - ✓ Prueba y puesta en operación de los equipos instalados, dichas pruebas serán realizadas por el personal de TNP y el personal de la empresa que provea los equipos.
  - ✓ Interconexión con los demás sistemas del canal.

- Obras eléctricas.
  - ✓ Adecuación de infraestructura física para recibir los nuevos equipos eléctricos.
  - ✓ Instalación de nuevo equipamiento eléctrico por la empresa que provea los equipos.
  - ✓ Prueba y puesta en operación de los equipos instalados, dichas pruebas serán realizadas por el personal de TNP y el personal de la empresa que provea los equipos.
  
- Repotenciación de los equipos de los estudios de TNP – ver Cuadro N° 7.
  - ✓ Adecuación de infraestructura física para recibir los nuevos equipos de prensa, lo cual deberá de contar con las capacidades técnicas adecuadas para poder determinar los equipos y materiales que deberán ser retirados.
  - ✓ Instalación de nuevo equipamiento, dicha labor será realizada por la empresa que provea los equipos.
  - ✓ Instalación de equipos de iluminación.
  - ✓ Capacitación de personal, para el manejo adecuado de los nuevos equipos, dicha capacitación será brindada por la empresa que provea los equipos.
  - ✓ Prueba y puesta en operación de los equipos instalados, dichas pruebas serán realizadas por el personal de TNP y el personal de la empresa que provea los equipos.
  - ✓ Interconexión con los demás sistemas del canal.

Cabe señalar que la renovación consiste en la adquisición de equipos de estudio para transmisiones en vivo así como de equipos de post producción de los programas ya realizados (edición). Se considera no sólo la reposición de equipos, sino mejorar y ampliar la capacidad de producción mediante la incorporación de nuevos equipos.

Los equipos solicitados servirán para reestablecer la operatividad del canal, ya que a la fecha cuenta con equipos antiguos, muchos de ellos analógicos, desfasados para su tiempo y en el límite de su vida útil. El contar con estos equipos proporcionará la adecuada calidad de señal de video y los formatos a usar serán similares con los que usan los otros medios televisivos nacionales e internacionales. Los equipos serán empleados principalmente para la elaboración de los diferentes programas culturales del canal dentro de sus estudios y en exteriores.

El proyecto de renovación pretende básicamente mejorar la calidad de los formatos de producción televisiva, así como estandarizarla de acuerdo a los formatos internacionales a fin de promover y facilitar el intercambio de producciones con otros países.

**Cuadro N° 7 EQUIPOS DE ESTUDIO**

ÍTEM	PRECIOFOB US\$
<i>A) Equipos</i>	
4 Cadenas de Cámaras para los Estudios A y B	190.959
Production Switcher 2M/E	73.935
2 Cadenas de Cámaras y un Set Virtual (Estudio C)	100.421
Production Switcher 1M/E	39.425
Routing SDI de 96x96 más conversores	344.932
Monitoreo	57.300
Servidor de Emisión de Contenido	106.770
Servidor de Video para Producción con 6 estaciones	251.430
Servidor de Video para Noticias con 6 estaciones	206.057
Sistema de Iluminación para los Estudios A, B, C y D	104.199
Enlace de Fibra (1,2 Km)	22.520
3 Enlaces de Microondas Portátiles en 7GHz	107.064
Camcorders SONY	89.132
Receptores Satelitales	13.968
2 Controles Maestro con Monitores y Control del Router	98.976
Cables y Conectores	51.729
Equipo de Estudios para Filiales (20 centros)	1.092.760
<i>B) Servicios del Proveedor</i>	
Servicios de Instalación y Capacitación	78.996
<b>TOTAL VALOR FOB US \$</b>	<b>3.029.572</b>
<b>TOTAL VALOR CIF US \$</b>	<b>3.241.642</b>
Valor equivalente S/.	10.697.420
Impuestos (43%)	4.599.891
<b>TOTAL COSTO A PRECIOS DE MERCADO.</b>	<b>15.297.310</b>
<b>TOTAL COSTO A PRECIOS SOCIALES</b>	<b>11.553.213</b>

*Fuente: Elaborado por el equipo*

- Implementación y puesta en funcionamiento de la señal en UHF y reestructuración de la programación global de TNP para emitirse en dos señales.

La red de televisión en UHF contempla la instalación de 30 transmisores en ciudades importantes en función a ser capitales de región, y otras ciudades que, sin ser capitales de región, tienen importancia poblacional y económica. La tecnología que se sugiere es de última generación para poder migrar a la Televisión Digital con un costo mínimo (cambio de excitador y re-alineamiento de las etapas amplificadoras). Se prevé la instalación con tecnología de estado sólido (transistores unipolares MOSFETS). El patrón de radiación de las antenas se optimizará para la máxima cobertura posible.

Las ciudades previstas para instalación son Arequipa, Cañete, Chincha, Jaén, Pisco, Chiclayo, Piura, Tacna, Huancayo, Cajamarca, Iquitos, Abancay, Ayacucho, Cerro de Pasco, Chimbote, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Huaraz, Ica, Chachapoyas, Lima, Moquegua, Puerto Maldonado, Pucallpa, Juliaca, Puno, Tarapoto, Trujillo y Tumbes.

Los transmisores a instalar tendrían una potencia y una cobertura poblacional como se describe en el Cuadro N° 8.



**Cuadro N° 8 IRTP - Nueva Red de TV UHF**

ITEM	Ciudades	UHF	Población UHF
1	LIMA	20 kw	5.730.000
2	ABANCAY	1kw	52.000
3	AREQUIPA	5kw	560.000
4	AYACUCHO	1kw	110.000
5	CAJAMARCA	1kw	125.000
6	CAÑETE	0.5 kw	90.000
7	CERRO DE PASCO	0.5 kw	35.200
8	CHACHAPOYAS	0.5 kw	25.000
9	CHICLAYO	5 kw	470.000
10	CHIMBOTE	1 kw	270.000
11	CHINCHA	0.5 kw	140.000
12	CUZCO	1 kw	235.000
13	HUANCAVELICA	0.5 kw	36.000
14	HUANCAYO	5 kw	397.900
15	HUÁNUCO	1 kw	134.000
16	HUARAZ	1 kw	90.000
17	ICA	1 kw	160.000
18	IQUITOS	5 kw	358.000
19	JAEN	0.5 kw	65.000
20	JULIACA	0.5 kw	92.400
21	MOQUEGUA	0.5 kw	47.000
22	PISCO	0.5 kw	79.000
23	PIURA	5 kw	420.000
24	PUERTO MALDONADO	0.5 kw	12.500
25	PUCALLPA	1 kw	145.350
26	PUNO	5kw	148.656
27	TACNA	5 kw	150.000
28	TARAPOTO	1 kw	65.000
29	TRUJILLO	5 kw	520.000
30	TUMBES	5 kw	108.000
<b>COBERTURA TOTAL</b>			<b>10.871.006</b>

*Fuente: Elaborado por el equipo*

Contempla la implementación y puesta en funcionamiento de 30 transmisores de UHF, en igual número de localidades, dichos trasmisores tienen las características indicadas en el punto 4.5.

## **CAPÍTULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

## 4.1 Televisión Digital

La televisión como medio de comunicación social contribuye a la formación de opinión pública por lo que es un servicio de telecomunicación de preponderancia en la sociedad nacional. En la actualidad, cambios sustanciales de alcance mundial se aproximan y la televisión digital es una de sus claras manifestaciones.

La transmisión de señales de televisión en formato digital ha supuesto un cambio significativo tanto en el ámbito tecnológico como en lo que respecta a la producción de programas y servicios que se ofrecen al espectador. Los modernos canales digitales ofrecen multitud de programas en un mismo paquete de televisión y han introducido nuevos conceptos como el pago por canal (pay per channel), el pago por programa (pay per view), la reemisión periódica de los programas en diferentes franjas horarias, canales temáticos, canales guía, etc. Desde el punto de vista tecnológico, la principal ventaja de la televisión digital es que la codificación de la información de audio y vídeo puede transmitirse en un ancho de banda menor que el empleado por los sistemas analógicos. Junto con la información convencional pueden transmitirse datos de tipo texto sobre el programa (subtítulos o resumen), codificar la señal de audio en estéreo o multicanal, codificar el programa en varios idiomas. Además, la calidad de imagen y sonido es superior, debido a que la naturaleza digital de las señales les proporciona cierto nivel de protección frente al ruido.

En el proceso de transmisión y recepción de la televisión digital involucra un gran número de subsistemas entre los que destacan:

Actualmente en el mundo existen tres normas de televisión digital terrestre:

- **ATSC (Advanced Television System Committee) - USA**
- **DVB (Digital Video Broadcast) - Europa**
- **ISDB (Integrated Services of Digital Broadcast) - Japón**

#### **4.1.1 LA NORMA ATSC (ADVANCED TELEVISION SYSTEM COMMITTEE):**

ATSC es una Organización Internacional sin fines de lucro cuya misión es crear y fomentar el uso de estándares voluntarios y prácticas recomendadas para la televisión digital terrestre, más su interoperabilidad con otros medios. ATSC está estandarizando soluciones relacionadas con nuevos servicios como la recepción pedestre y móvil de la TV digital. La familia de ATSC actualmente contiene una gran variedad de normas y de prácticas recomendadas a saber:

- A/52 Audio Digital
- A/53 Normas de TV digital
- A/57 Identificación y etiquetado de contenidos para transporte de ATSC
- A/63 Norma de codificación de vídeo de 25/50Hz
- A/64 Transmisión y conformidad

- A/65 Protocolo de información de sistemas y programas (PSIP)
- A/70 Acceso condicional
- A/76 Protocolo de programación de transmisión de meta datos (PMCP)
- A/80 Satélite (contribución y distribución)
- A/81 Norma de difusión satelital directa al hogar
- A/90 Difusión de datos
- A/92 Difusión de información IP del tipo multicast
- A/93 Activación sincrónica/asíncrona
- A/94 Modelo de referencia de aplicación
- A/95 Sistema de archivos de flujo de transporte
- A/96 Protocolos de canales de interacción ATSC
- A/97 Servicio de datos descarga de software
- A/100-x DASE
- A/110 Norma de sincronización para transmisión distribuida
- A/101 Plataforma de aplicación común avanzada (ACAP)
- A/102 Servicio de señalización y avisos (ACAP)
- A/54 Guía para el uso del estándar de TV Digital
- A/69 Guía de uso del PSIP para los Radiodifusores
- A/75 Guía para las mediciones en Campo de la TV Digital
- A/78 Prácticas recomendadas para la verificación del Transport Stream
- A/91 Guía para el estándar de Radiodifusión de Datos
- A/111 Diseño de sincronización para redes de múltiples transmisores
- A/112 Guía para la implementación del E-VSB

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA NORMA ATSC:**

ATSC prioriza la posibilidad de transmitir señales de alta definición como herramienta necesaria para que un Radiodifusor, bajo el modelo de TV libre y gratuita, pueda retener a su cliente,

el Anunciante, mediante el ingrediente mas importante de su producto, el Televidente. (RATING) No obstante la norma ATSC también permite a cada radiodifusor transmitir varias señales en definición estándar o combinando ambas definiciones. La norma también permite multiplexar varias señales de definición estándar o de alta definición según el modelo de servicio de cada emisora.

Por ejemplo:

TV Pública: 4 canales temáticos SDTV y prime time HDTV mas SDTV.

TV en general: Informativo para 4 sectores de la localidad.

TV comunitaria: 4 ó 5 canales de servicios a la sociedad en SDTV.

Desde el punto de vista de la transmisión, el tren de datos está compuesto por 312 segmentos de 832 símbolos cada uno, mas un segmento de sincronización. Otra de las características de la modulación 8T-VSB utilizada en ATSC es que puede distribuirse por el Cable en la misma modulación digital de aire al haber sido desarrollada como una modulación mono portadora e independiente de la fase, para no sufrir fuertes distorsiones en una cadena compleja de amplificadores y distribuidores, cuya ganancia y fase diferencial son variables. Esto permite el principio de antena comunitaria que el Cable ofrece para las señales analógicas de aire (recepción de los canales de aire por antena o cable sin la necesidad de un receptor distinto al interno del televisor), ideal para países que decidan transmitir por aire TV

digital antes que el Cable o incluso si ya está digitalizado bajo la norma que no soporta alta definición.

La forma de modulación COFDM, utilizada por DVB-T e ISDB-T no fue desarrollada para ser redistribuida dentro del cable, por utilizar múltiples portadoras que se distorsionan en una cadena compleja de de amplificadores. Esta limitación no es un problema bajo el modelo de plataformas europeo, ya que la plataforma de Aire compite con la del Cable y la Satelital.

Bajo el modelo en toda América, el cable da un servicio de mejora de antena para la TV analógica libre y gratuita, sin la necesidad de instalar un receptor por parte del operador. Para garantizar el real principio de antena comunitaria, la industria respondió integrando los dos receptores, ATSC – VSB y SCTE – QAM, tanto para los televisores con receptores digital incorporado como para los Set-Top Box utilizando un solo chip de recepción, por ser igual el tren digital de ambas modulaciones.

## **DATACASTING**

Los canales de TV a través de la norma ATSC pueden transmitir datos a dispositivos abiertos, como PC, Carteleras o Kioscos Electrónicos, ofreciendo información sobre clima, noticias, alertas, y descargar archivos o películas bajo el modelo de video sobre

demanda (VOD), utilizando un receptor de bajo costo conectado a la Computadora.



Esto genera la posibilidad de brindar varios servicios como por ejemplo enviar un plano tridimensional pedido por radio a un grupo de bomberos que están controlando un incendio. El es recibido por la estación de bomberos, es buscado en la base de datos y enviado a una estación de TV que lo trasmite por aire y es recibido en una notebook o PC.

Otra aplicación, denominada Educating, consiste en enviar a los institutos educativos material audiovisual de apoyo, seleccionado por los docentes desde una base de datos a la que pudo entra incluso con una conexión Dial Up. El servicio recoge el pedido y programa la entrega a una PC del instituto mediante una transmisión de TV digital por aire que contienen todos los pedidos realizados.



Como se describe en la presentación adjunta, APTS (Association of Public Television Stations), televisoras públicas en Estados Unidos que ofrecen una amplia variedad de servicios orientados a necesidades sociales, envían por ejemplo, alertas por emergencias relacionadas con el clima o con catástrofes, como también aplicaciones comerciales, por ejemplo bajar datos a Kioscos Electrónicos o películas a servidores hogareños, abriendo nuevas posibilidades de ingresos.

### **OTROS PAÍSES YA ESTÁN APROVECHANDO LAS CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS DE LA NORMA ATSC:**

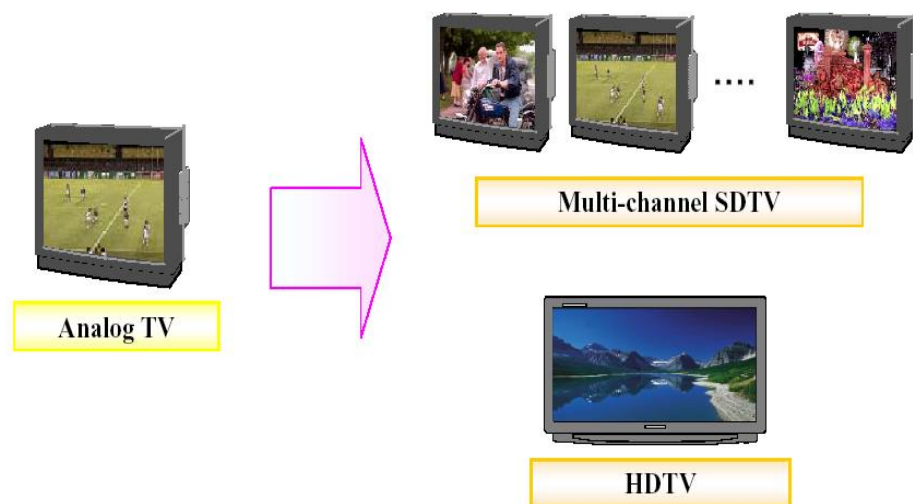
- Cobertura nacional en Corea del Sur.
  - 154 estaciones operando, 92% de hogares tienen acceso a 5 señales de TV digital.
  - 4.1 millones de unidades vendidas (penetración de 22.4% de los hogares nacionales)
  - Líder mundial en servicios interactivos de televisión digital (ATSC ACAP servicios comenzaron en junio de 2006)
  - Aplicaciones interactivas
- Servicios en HDTV en las principales ciudades de Canadá
- Servicios comerciales en HDTV están operando en México
  - 34 estaciones operando en 9 ciudades, alcanzando el 35% de los hogares nacionales
  - Todas las estaciones en las ciudades importantes y regiones fronterizas a EE.UU a fines de 2006.

- Aplicaciones interactivas
- Argentina adoptó la norma ATSC en 1998
  - Transmisiones experimentales desde 1999
  - Se espera una formalización sobre la reevaluación del estándar rápidamente.
- Transmisiones HDTV en ATSC comenzaron en Guatemala en junio de 2006.

#### 4.1.2 ESTANDAR ISDB (INTEGRATED SERVICES OF DIGITAL BROADCAST) - JAPAN

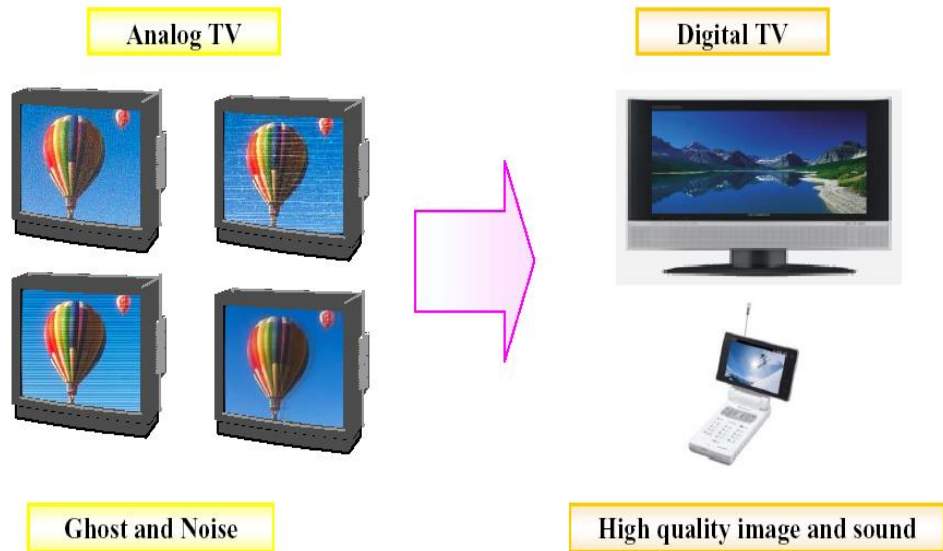
##### ALTA CAPACIDAD DE DE INFORMACIÓN Y RADIODIFUSIÓN.

Puede integrar multiservicios de televisión digital y TV de alta definición



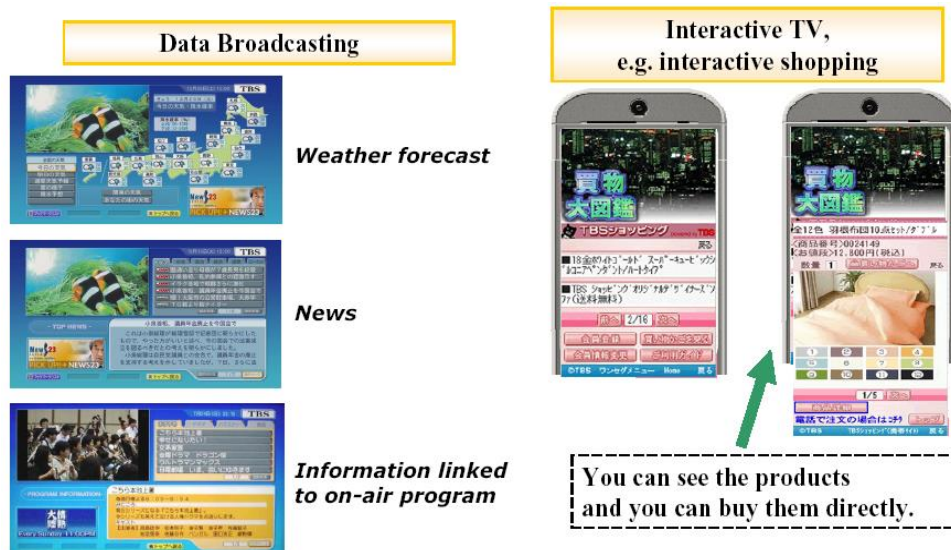
## DUREZA

Elimina ruido y distorsión producto de la transmisión analógica, presentando así un sistema de mejor calidad tanto en sonido como en imagen.



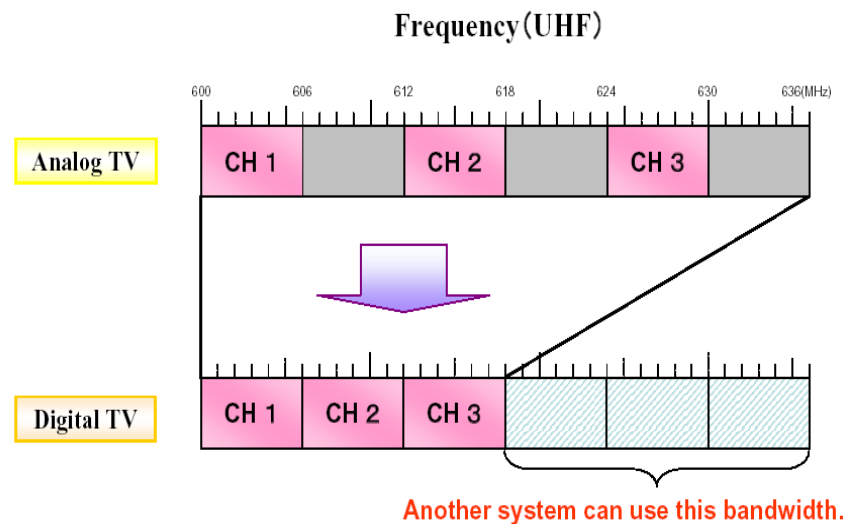
## ALTA FUNCIONABILIDAD

Se pueden ver productos y comprarlos directamente, tal como se hace hoy en día por Internet, se puede consultar las noticias de medio ambiente, noticias, etc.



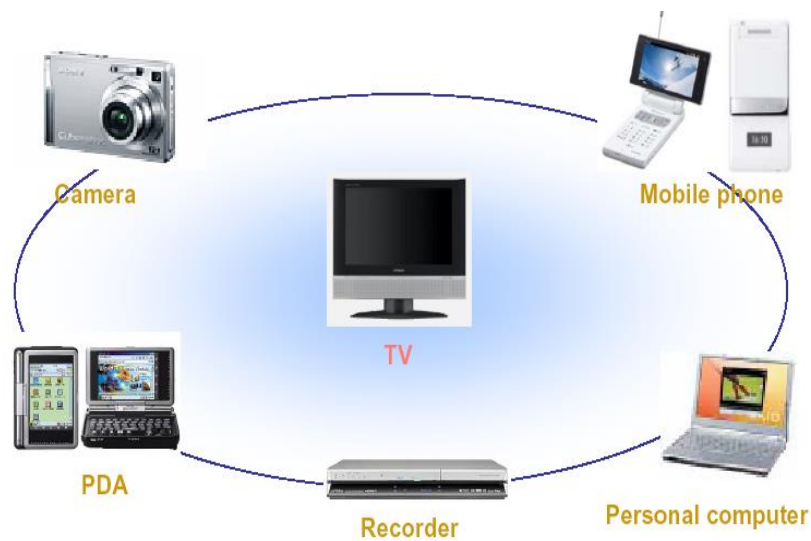
## EFICIENCIA EN EL USO DE RADIOFRECUENCIAS

Al ser una señal digital se puede mejorar su distribución y ocupar un ancho de banda mas eficientemente, de manera que deja espacio a otras aplicaciones.



## AFINIDADES CON OTROS ICT'S

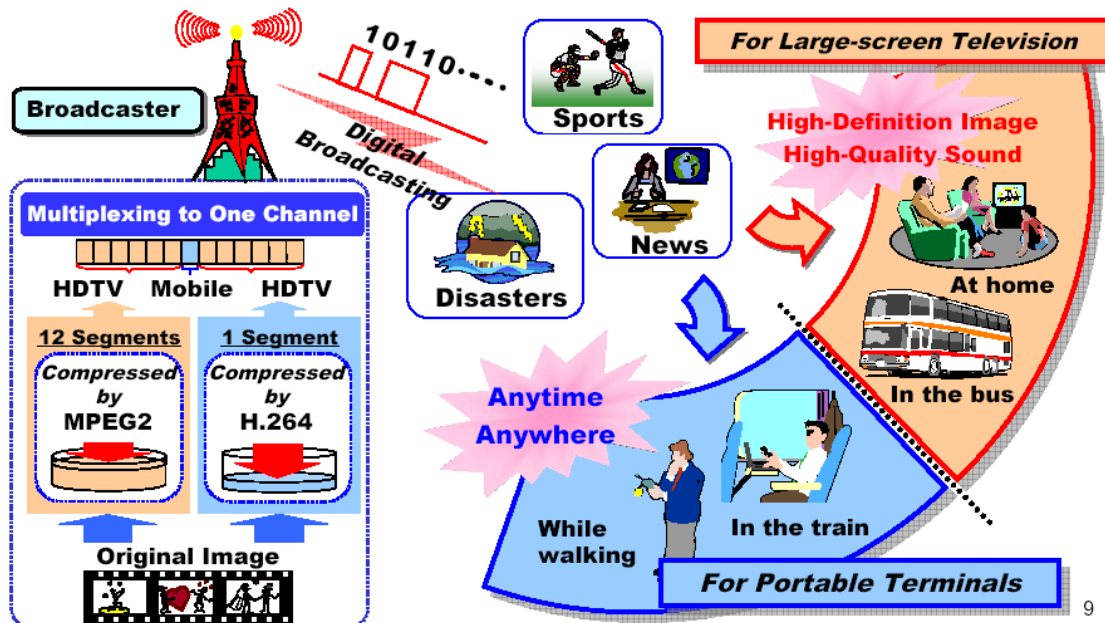
Tiene interoperatividad con otros dispositivos como los celulares, las cámaras digitales, las computadoras personales, los PDA, etc



**All other ICT products are digitized.**

# Características Avanzadas del Sistema de televisión terrestre digital de Japón

HDTV, Mobile Reception, and Data (Multimedia) Broadcasting are necessary for Next Generation Broadcasting.



## Comparison of Three DTTB Systems



System	Japan (ISDB-T)	EU (DVB-T)	U.S. (ATSC)
<b>Features</b>			
<b>Transmission system</b>	<p>6MHz bandwidth For mobile reception</p> <p>Frequency</p> <p>For fixed reception</p> <p>It is possible to designate the modulation system of the segment group unit according to the service purpose.</p>	<p>7 or 8MHz bandwidth</p>	<p>6MHz bandwidth</p> <p>Improved system based on analog TV broadcasting system.</p>
<b>HDTV reception while moving</b>	possible	impossible (only SDTV)	impossible
<b>Portable reception using the same system as fixed reception</b>	possible	impossible	impossible
<b>Emergency Warning Broadcasting System</b>	possible	impossible	impossible

15

Existen tres estándares de ISDB son ISDB-S (televisión satelital), ISDB-T (terrestre), ISDB-C (cable) y la banda móvil de radiodifusión de 2.6GHz, el cual esta basado en audio y video codificador MPEG-2 así como de transporte de trama descrita por el estándar MPEG-2 y hacen posible la televisión de alta definición (HDTV). ISDB-T y ISDB-Tsb están pensados para recepción móvil en las bandas de TV. 1seg es el nombre de un servicio ISDB-T para recepción en celulares, laptop y vehículos.

El concepto fue llamado así por su similitud con ISDN, porque ambos permiten que múltiples canales de datos puedan ser transmitidos juntos (un proceso llamado multiplexación). Esto es más parecido como un sistema de radio digital, Eureka 147, quien llama a cada grupo de estaciones en un transmisor; esto es parecido a un estándar DVB-T de TV digital de múltiples canales. ISDB-T opera en canales de TV no utilizados, una idea tomada por otros países para TV pero nunca para radio.

## **COMPRESIÓN VIDEO Y AUDIO**

ISDB adopto el sistema de compresión de audio y video MPEG-2. ATSC y DVB también adoptaron el mismo sistema. DVB y ISDB también provee de otros métodos de video compresión para ser usados, incluyendo JPEG y MPEG-4, a pesar de que JPEG es solamente una parte requerida del estándar MHEG.

### 4.1.3 LA NORMA DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial)

DVB – T es una técnica estándar desarrollado por el proyecto DVB que especifica estructura de tramas, codificación de canal y modulación para televisión terrestre (DTT). La primera versión del estándar publicado en marzo de 1997 y luego de diez años se transformo en el sistema más extenso adoptado en el mundo, con más de 60 millones de receptores repartidos en más de 35 países. Este es un sistema flexible que permite a las redes ser diseñadas para la entrega de un rango alto de servicios, desde HTDV a SDTV multicanal, arreglo, móvil y hasta de recepción portátil (especialmente utilizado en conjunto con DVB–H).

DVB – T es igual a todos los moduladores de sistema de transmisión terrestre, usa una modulación OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex). Este tipo de modulación, usa un gran número de sub-carriers, que presentan una señal robusta que tiene la posibilidad de manejar condiciones severas de canal DVB-T tiene características que a hacen un sistema mas flexible.

- 3 opciones de modulación (QPSK,16QAM,64QAM)
- 5 diferentes ratios FEC (forward error correction)
- 4 opciones de guard interval
- Portadores de 2k y 8k.
- Puede operar en canales de ancho de banda de 6.7 y 8MHz (con video de 50hz y 60hz). Usando diferentes combinaciones de los parámetros anteriores, una red DVB–T puede ser

diseñada para cumplir con los requerimientos de la red de operador, encontrando el correcto balance entre robustez y capacidad. Las redes pueden ser diseñadas para mantener un rango de servicios: SDTV, radio, servicios interactivos, HDTV y encapsulación multiprotocolo hasta difusión de datos por IP.

No fue diseñado originalmente para dispositivos móviles, el desempeño DVB – T es tal que la recepción móvil no es solamente posible, pero forma la base de los servicios comerciales. El uso de los receptores diversos con dos antenas muestra una mejora de 5dB en casa y una reducción del 50% en errores esperado en el carro. El sistema DVB–H para TV móvil fue creado en un dispositivo desarrollado de DVB-T. El uso de la modulación OFDM con un apropiado “guard interval” que permite a DVB-T proveer una herramienta valiosa para reguladores y operadores en la forma de “single frequency network” (SFN). Un SFN es una red donde un número de transmisores opera en una misma frecuencia RF. Un SFN puede cubrir un país, como España.

Vale mencionar un aspecto técnico final de DVB-T, su capacidad de modulación jerárquica. Usando esta técnica, dos tramas de data completamente separados son modulados en una señal simple de DVB-T. Un trama de “alta prioridad” esta integrado con una trama de “baja prioridad”.

Dos tramas de datos completamente separados son moduladas en una señal DVB-T digital única. Una trama “High Priority” (HP)



esta integrado con una trama “Low Priority” (LP). Los radiodifusores pueden de esta forma dirigir dos tipos diferentes de receptores con dos servicios completamente diferentes. Por ejemplo, el TV móvil de DVB-H optimizado para condiciones de mayor dificultad de recepción puede ser puesto en la trama HP, con servicios HDTV dirigidos a antenas que envían en una trama LP.

## **DESARROLLO DEL MERCADO**

Los servicios DVB-T están en el aire en más de 35 países en donde más de 60 millones de receptores han sido vendidos. En uno de los países donde se vio el crecimiento rápido justo dos años después de haber sido lanzados, más de 8 millones de receptores estuvieron en casa y sin subsidios o mandatos. En mayo de 2008 se mostro una red móvil operar en Alemania y Austria anunciando la intención para hacer celulares con receptores integrados DVB-T, permitiendo a los clientes a tomar ventajas de la excelente recepción móvil. El estándar DVB-T también es adoptado extensamente fuera de estas áreas. Servicios están en el aire de Taiwan, Singapur y Vietnam y este sistema ha sido adoptado en Uruguay, India, Malasia.

Country	Population (million)	DVB-T Services Launched	Receivers Sold (million to nearest 0.5)
United Kingdom	60	1998 (2002 Freeview)	27
France	64	2005	8 (includes rentals)
Germany	82	2002	8
Spain	45	2000	8
Italy	59	2004	6.5
Australia	21	2001	2.5
Taiwan	30	2005	2.5

El estándar DVB-H es la tecnología líder global de transmisión de TV digital a receptores de mano como los celulares y PDAs. Publicado como un estándar formal (EN 203 204) por ETSI en Noviembre 2004, es la especificación de la capa física para habilitar el envío eficiente de data encapsulado en IP sobre redes terrestres. La creación de DVB-H, el que esta estrechamente relacionado con DVB-T, también modificaciones para algunos estándares que manejan difusión de datos, información de servicio, etc. Este es diseñado como un portador en conjunción con el set de sistemas de capas DVB-IPDC. Un estándar no propietario abierto, DVB-H ha soportado ampliamente a través de la industria y servicios están en 12 países, con más deber de lanzar en 2008 y 2009.

DVB-H es una extensión de DVB-T con una compatibilidad anterior, por ejemplo, este puede compartir el mismo multiplexor

con DVB-T. Este utiliza un mecanismo llamado encapsulación de protocolo múltiple (MPE), haciendo posible el transporte de protocolos de redes de datos en tramas de transporte MPEG-2. Un esquema forward error correction (FEC) será usado en simultaneo para mejorar la robustez y de esta forma la movilidad de la señal. Además de los modos disponibles 2k y 8k en DVB-T, un modo 4k es añadido para DVB-H para incrementar la flexibilidad en la red diseñada.

Otro elemento esencial de DVB-H es el corte de tiempo, la técnica principal usada para alcanzar el poder de ahorro de energía. Cada servicio de TV en una señal de DVB-H es transmitida en ráfagas permitiendo al receptor ir en modo apagado, solamente encendiéndose cuando el servicio al cual es sintonizado se trasmite. Para dispositivos de mano este puede sumar un significativo ahorro de poder. Para la vida de batería y el balance térmico este es una llave funcional, multiplexado estadístico es también posible DVB-H, asegurando el óptimo uso del ancho de banda de los servicios entregados. DVB-H esta diseñado para usarse en las bandas III, IV y V así como también en la banda L.

## **DESARROLLO DE MERCADO**

Los servicios de TV móvil de DVB-H están en el aire de Italia, Finlandia, Suiza; Austria, Malasia, Vietnam, India, Filipinas, Albania, Nigeria, Kenya y Namibia. Más de cincuenta pruebas comerciales y técnicas han tomado lugar en todo el mundo y más

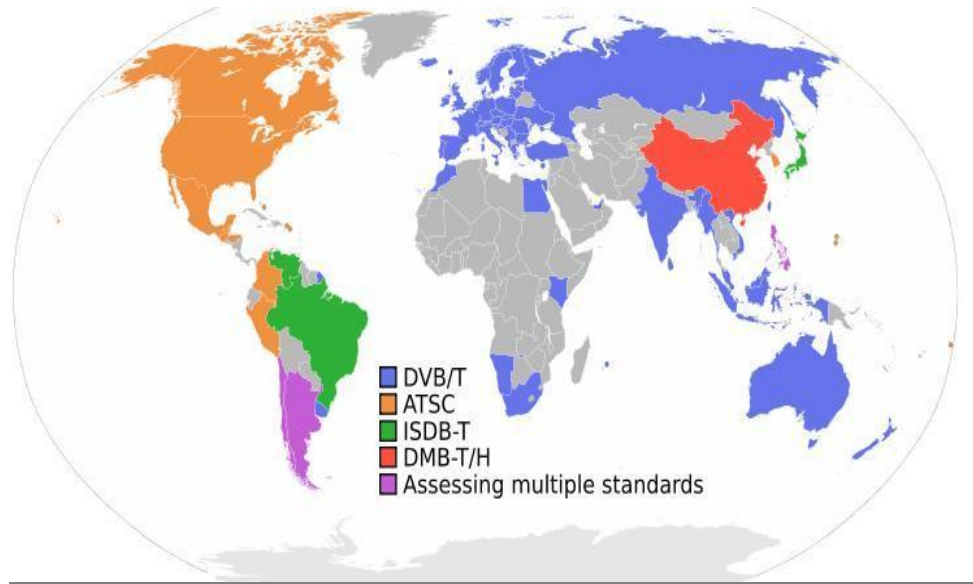
lanzamientos comerciales son esperados en Francia, Holanda, Alemania, España, Rusia, Indonesia y Taiwan. En forma similar del apagón analógico en toda Europa, la concesión de los espectros en las bandas UHF permitirá el amplio despliegue de las redes de DVB-H.

En Marzo del 2008 la comisión Europea aprobó DVB-H como el estándar recomendado para TV móvil en Europa.

#### **Ventajas Claves de DBV-H:**

- Un estándar abierto dará soporte y solución a más de 60 empresas.
- Un estándar maduro con muchos despliegues y tratos comerciales.
- Un estándar flexible con un amplio modo de opciones para el diseño de redes.
- bajo consumo de energía con un alto salido de datos, permitiendo mas de 30 servicios en una multiplexación.
- El uso en forma conjunta con sistemas DVB-IPDC de la capa de especificación.
- Puede compartir espectro e inversión con las redes DVB-T existentes.
- Viene del proyecto DVB, una fuente de confianza de los estándares d de DTV

Es así como esta está quedando actualmente en el mundo la tecnología de TV digital



#### 4.2 Televisión Digital en el Perú

Hace más de 50 años el Perú cuenta con el servicio de televisión. En sus inicios en blanco y negro, y desde hace más de 25 años, disfrutamos de la televisión a color. Ambos servicios en la versión analógica. En los últimos años se viene promoviendo en el mundo la nueva televisión que revolucionará los esquemas de entretenimiento y hábitos de consumo de la población, mediante la versión moderna de la digitalización de este servicio, nos referimos a la Televisión Digital Terrestre.

La televisión digital ofrece mayor calidad de imagen y sonido, una oferta más amplia de canales, además de muchas otras opciones interactivas para que el televidente tenga más control de lo que ve y escucha. En Octubre de 2006, El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) informó que había reservado 19 canales de la banda UHF para que empresas privadas puedan utilizarlos para brindar una señal televisiva digital en todo el Perú.

A modo de prueba, el ministerio puso a disposición de los interesados los canales 30 y 31, pero solo de manera temporal (seis meses), de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 645-2006-MTC/03, publicada el 20 de Octubre de 2006.

Existen tres normas de televisión digital terrestre (americano, japonés o europeo) y el Estado aún está evaluando qué sistema se utilizará para la televisión digital en el país.

La toma de decisiones respecto del sistema de televisión digital que se adopte en el Perú no será una tarea simple. Aparte de las consideraciones técnicas y regulatorias, esta decisión conllevará decisiones de carácter económico y social. Es así que mediante Resolución Suprema N° 010-2007-MTC se constituye la Comisión Multisectorial encargada de recomendar al Ministerio el estándar de televisión digital terrestre a ser adoptado en el Perú. Esta Comisión se encuentra integrada por representantes del MTC, PCM, PRODUCE,

Relaciones Exteriores y Sociedad Civil (a propuesta del Concejo Consultivo de Radio y Televisión – CONCORTV). Este Comité será el responsable de establecer los lineamientos que permitan la implantación del servicio de televisión digital terrestre en el Perú, considerando aspectos de carácter técnico y eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico, en parte de la banda de UHF (470 – 584 MHz) asignada para la implementación de este servicio en nuestro país, según el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias – PNAF vigente, aspectos importantes que definirán la norma apropiada acorde a nuestras necesidades y realidad nacional.

En países como España, el progreso de la televisión digital va por buen camino, tal es así que para el 2010 se tiene previsto ejecutar el "apagón analógico", nombre con el que se le conoce en Europa al día en que las transmisiones analógicas dejen de emitir en favor de las señales digitales.

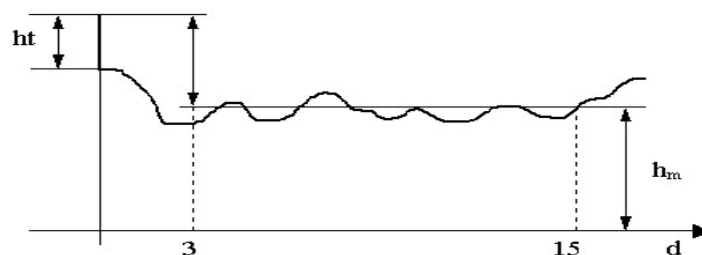
#### **4.3 Cálculos de cobertura en UHF por sitio**

Se ha utilizado el método de las curvas 50,50 según la Recomendación UIT-R PN370. Este método está basado en numerosas mediciones efectuadas sobre trayectos terrestres para climas templados, como los que pueden encontrarse en Europa y Norteamérica, y sobre los trayectos marítimos por mares cálidos y fríos. Las mediciones se redujeron a curvas de propagación normalizadas que tienen en cuenta someramente y de forma estadística las características del terreno.

Las curvas están destinadas principalmente a la planificación de los servicios de radiodifusión sonora y TV y se han venido utilizando con este fin en las diversas Conferencias de Radiocomunicaciones habidas hasta la fecha. Se trata de un método que consta del consenso internacional, por lo que los diferentes países para la coordinación mutua de sus estaciones de radiodifusión y TV y en sus relaciones con la UIT.

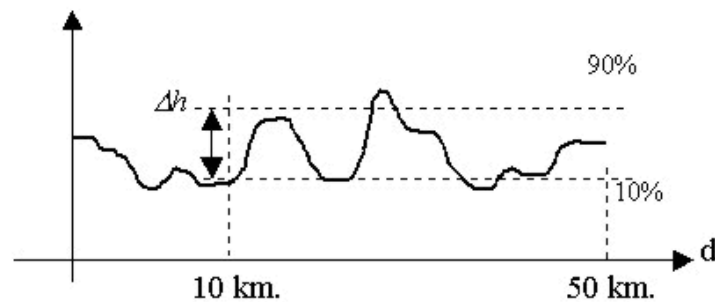
Las curvas proporcionan, para las bandas de VHF (I a III) y de UHF (IV y V) y para una PRA de 1 KW, los valores de la intensidad de campo en dBu, excedidos en el 50 % de los emplazamientos y diferentes porcentajes de tiempo. Hay curvas para el 50% del tiempo aplicables a la cobertura de la señal deseada y para el 1%, 5% y 10% del tiempo que se utilizan para la evaluación de la interferencia troposférica.

Las curvas incorporan como parámetro la llamada «altura efectiva» de la antena transmisora, que se define como la altura del centro de radiación de la antena sobre el nivel medio del terreno entre 3 y 15 km. desde el transmisor hacia el receptor. La altura de la antena receptora se mide respecto la altura al terreno local. Esta altura, para todas las curvas es igual a 10 m., valor normalizado en aplicaciones de radiodifusión.

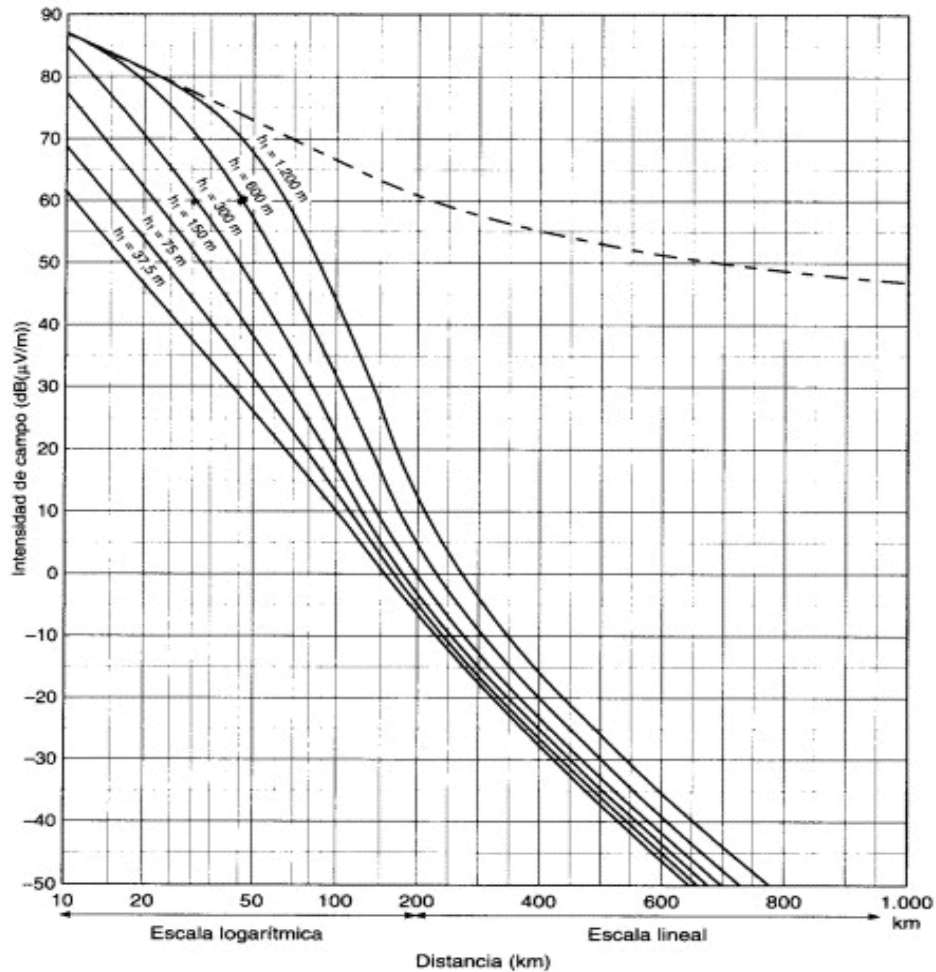




Otro parámetro de caracterización aproximada del medio terrestre es la «ondulación del terreno», que se designa por  $Dh$ . Se define  $Dh$  como la diferencia entre las alturas superadas por el 90% y el 10% del trayecto entre las distancias  $d_1$  y  $d_2$  desde el transmisor hacia el receptor. Para aplicaciones de radiodifusión, se toma  $d_1=10$  km. y  $d_2=50$  km. El valor estándar de  $Dh$ , al cual están referidas las curvas, es  $Dh=50$  m.



Por lo tanto, cuando utilizemos estas curvas tendremos que tener en cuenta que están realizadas de manera estadística por lo que habrá que garantizar una alta probabilidad de recepción correcta tanto en cuanto a número de ocasiones como en número de localizaciones.



**Intensidad de campo para 1 kW de potencia radiada aparente Frecuencia: 450 a 1000 Mhz (Bandas IV y V) tierra 50% del tiempo 50% de las ubicaciones h<sub>2</sub>=10 m Dh=50m Espacio libre.**

#### 4.4 Obtención de los Gráficos de Cobertura

Los gráficos se han obtenido bajo las siguientes características generales:

- Se ha considerado una frecuencia referencial en todos los casos de 503 MHz que está al centro de la banda para el canal 19 en UHF.
- La altura del centro de radiación se ha fijado en 37.5m para que sea compatible con la curva 50/50.

- c. La altura de la antena de recepción se ha fijado en 3 metros, es decir, más exigente de lo que pide el método de las curvas.
- d. La potencia está determinada por los requerimientos de cobertura de cada localidad.

Partiendo de la fórmula general:

$$E(\text{dBu/m}) = 20 \log(810) + 20 \log(H_t) + 20 \log(H) + 10 \log(G) - 20 \log(d) - 40 \log(f) - 2.5 \text{ dB} - 40 + 8 \log(d)$$

Donde:

E = Intensidad de Campo (V/m)

H<sub>t</sub> = Altura de antena de transmisión (m)

H = Altura de antena de recepción (m)

G = Ganancia de la Antena transmisora

P = Potencia de la Antena transmisora

λ = Longitud de onda (m)

d = Distancia entre los puntos de transmisión y recepción (m)

Factor de Ruido para grandes ciudades:

$$2.5 \text{ dB}$$

Factor de Ciudad para grandes ciudades:

$$40 - 8 \log(d)$$

Para nuestro caso; la ciudad de Huancayo tiene los siguientes valores:

E = 74 dB (μV/m)

H<sub>t</sub> = 30 m

H = 3 m

G = 6.00 dBi → 7.78

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3 \times 10^8}{503 \times 10^6} = 0.5964 \text{ m}$$

d = Distancia entre los puntos de transmisión y recepción (m)

$$E(\text{dBu/m}) = 58.4439635 + 10\log(GP) - 32\log(d)$$

$$74 = 58.4439635 + 10\log(GP) - 32\log(d)$$

$$32\log(d) = 58.4439635 + 10\log(7.78 \times 5000)$$

$$32\log(d) = 58.4439635 + 45.39949601$$

$$32\log(d) = 103.84345951$$

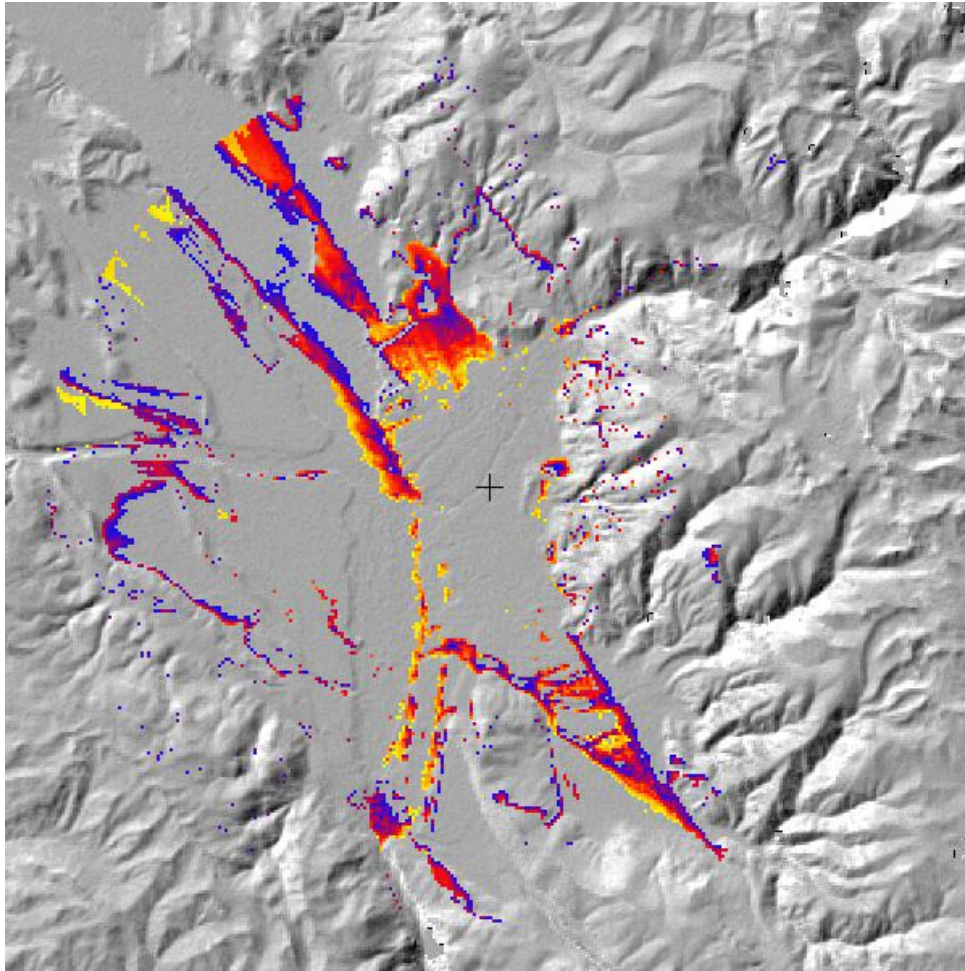
$$\log(d) = 103.84345951 / 32$$

$$\log(d) = 3.24510811$$

$$d = 11836.76 \text{ metros.}$$

De esta manera se tiene una distancia de  $d = 11836.76$  metros, correspondiente a la ciudad de Huancayo. De la misma manera se hicieron los cálculos para las diferentes ciudades para hallar su cobertura correspondiente, ayudados por la base de datos con el que cuenta el programa SOLARIA.

#### 4.4.1 Huancayo



Informe Huancayo

HUANCAYO  
S 12° 03' 51.00"  
W 75° 12' 30.00"  
3  
70.0000000  
50.0000000  
S 11° 54' 51.00"  
S 12° 12' 51.00"  
W 75° 03' 30.00"  
W 75° 21' 30.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre	: HUANCAYO
Código	:
Coord. Longitud	: W 75° 12' 30.00"
Coord. Latitud	: S 12° 03' 51.00"
Alt. de Estación	: 3265.00 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Cardiode

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00  
Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

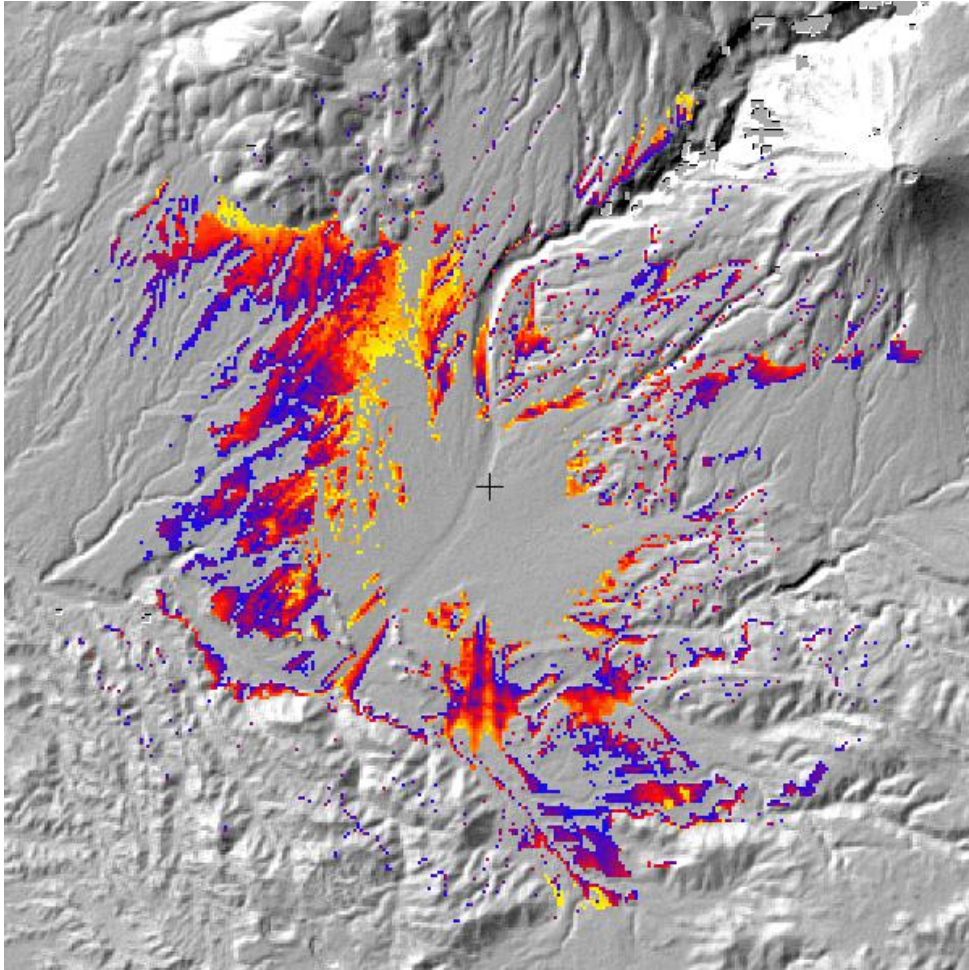
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

#### 4.4.2 Arequipa



AREQUIPA  
S 16° 23' 40.00"  
W 71° 32' 06.00"  
3  
70.0000000  
50.0000000  
S 16° 14' 40.00"  
S 16° 32' 40.00"  
W 71° 23' 06.00"  
W 71° 41' 06.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre	: AREQUIPA
Código	:
Coord. Longitud	: W 71° 32' 06.00"
Coord. Latitud	: S 16° 23' 40.00"
Alt. de Estación	: 2357.67 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Cardiode

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

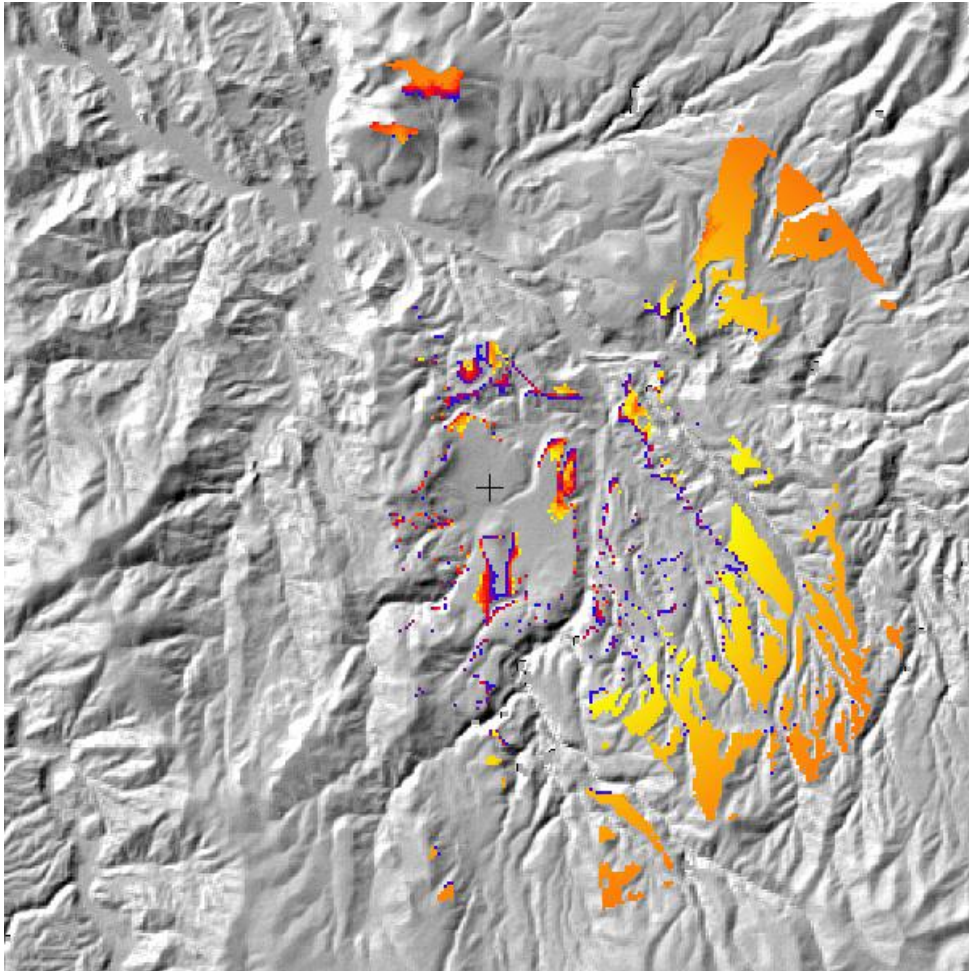
Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Horizontal



### 4.4.3 Ayacucho



#### Informe Ayacucho

AYACUCHO  
S 13° 09' 26.00"  
W 74° 13' 22.00"  
3  
70.0000000  
50.0000000  
S 13° 00' 26.00"  
S 13° 18' 26.00"  
W 74° 04' 22.00"  
W 74° 22' 22.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre	: AYACUCHO
Código	:
Coord. Longitud	: W 74° 13' 22.00"
Coord. Latitud	: S 13° 09' 26.00"
Alt. de Estación	: 2748.44 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Eléctricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

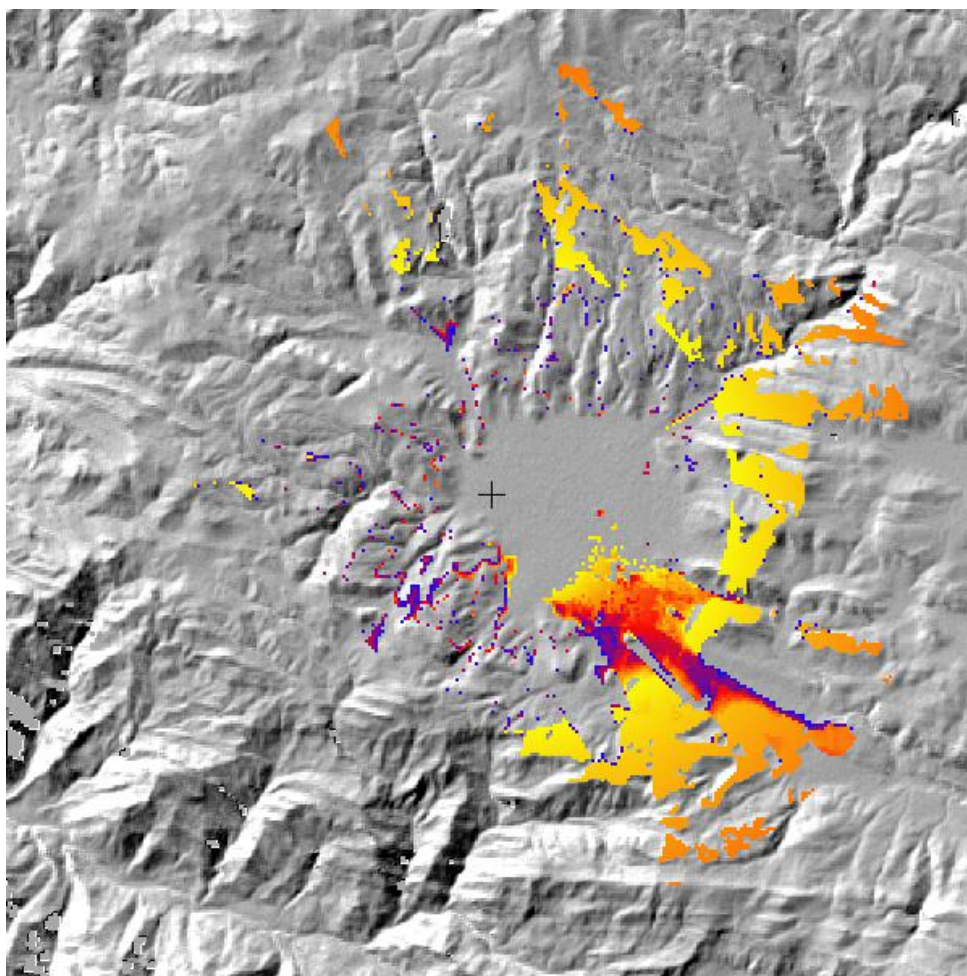
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Horizontal

#### 4.4.4 Cajamarca



#### Informe Cajamarca

CAJAMARCA  
S 07° 09' 12.00"  
W 78° 30' 57.00"  
3  
70.0000000  
50.0000000  
S 07° 00' 12.00"  
S 07° 18' 12.00"  
W 78° 21' 57.00"  
W 78° 39' 57.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre	: CAJAMARCA
Código	:
Coord. Longitud	: W 78° 30' 57.00"
Coord. Latitud	: S 07° 09' 12.00"
Alt. de Estación	: 2718.00 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máxima : 70.00 dBuV/m

Características Eléctricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 50.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

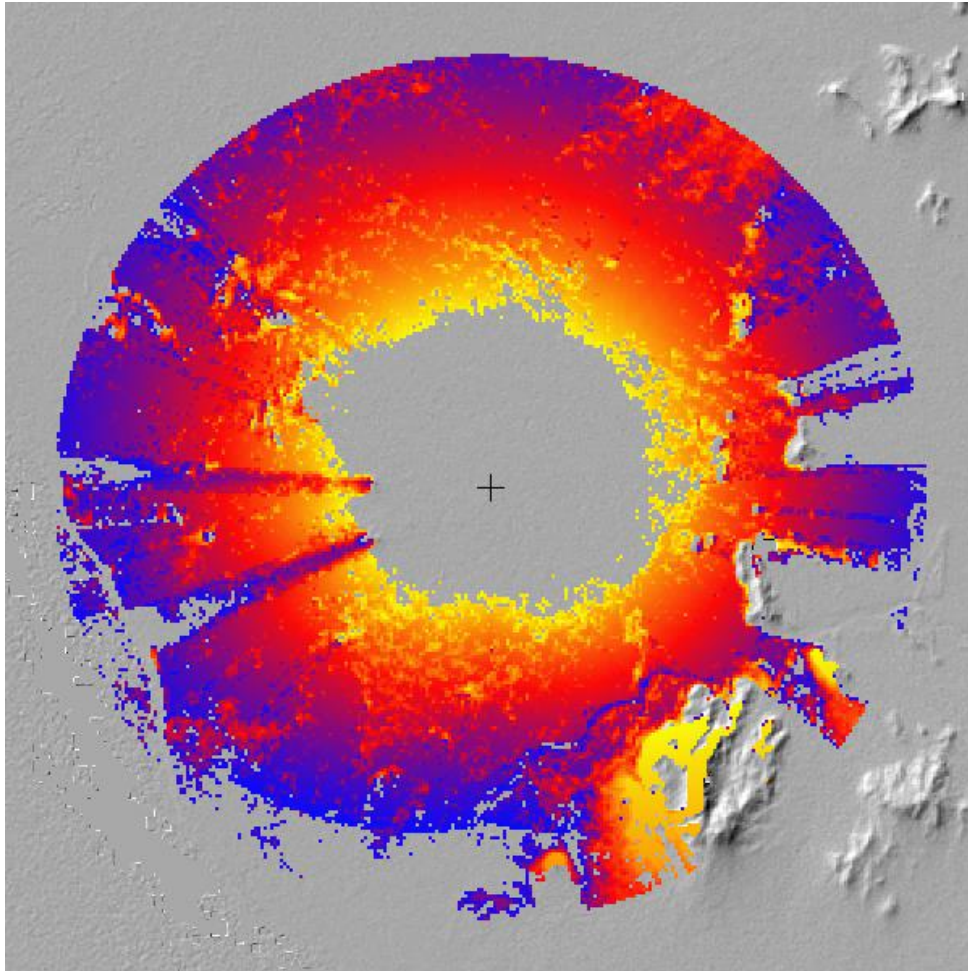
Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical



#### 4.4.5 Chiclayo



#### Informe Chiclayo

CHICLAYO  
S 06° 46' 05.00"  
W 79° 50' 13.00"  
3  
70.0000000  
50.0000000  
S 06° 37' 05.00"  
S 06° 55' 05.00"  
W 79° 41' 13.00"  
W 79° 59' 13.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : CHICLAYO  
Código :  
Coord. Longitud : W 79° 50' 13.00"  
Coord. Latitud : S 06° 46' 05.00"  
Alt. de Estación : 32.56 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Cardiode

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.00 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.66 Km.  
Radio Máximo : 14.91 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

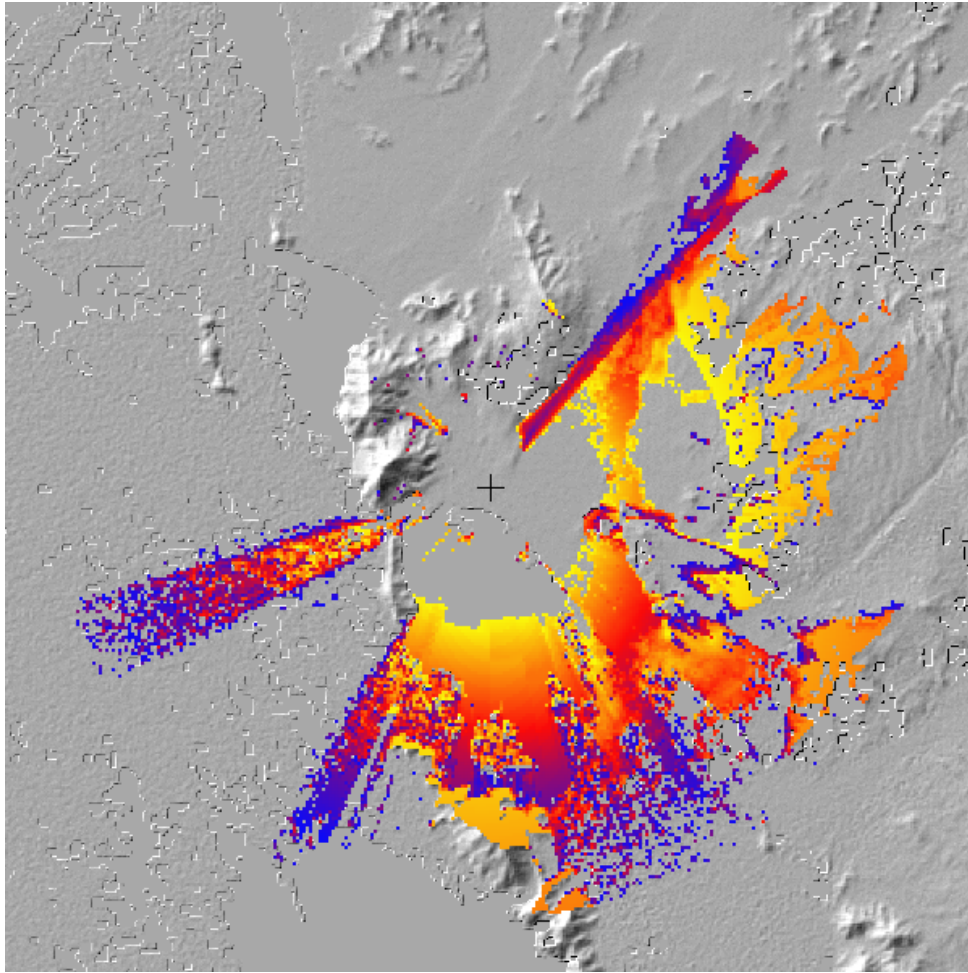
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

#### 4.4.6 Chimbote



#### Informe Chimbote

##### CHIMBOTE

S 09° 04' 15.00"

W 78° 35' 27.00"

3

70.0000000

50.0000000

S 08° 55' 15.00"

S 09° 13' 15.00"

W 78° 26' 27.00"

W 78° 44' 27.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre	: CHIMBOTE
Código	:
Coord. Longitud	: W 78° 35' 27.00"
Coord. Latitud	: S 09° 04' 15.00"
Alt. de Estación	: 13.00 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Cardiode

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.65 Km.  
Radio Máximo : 14.82 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

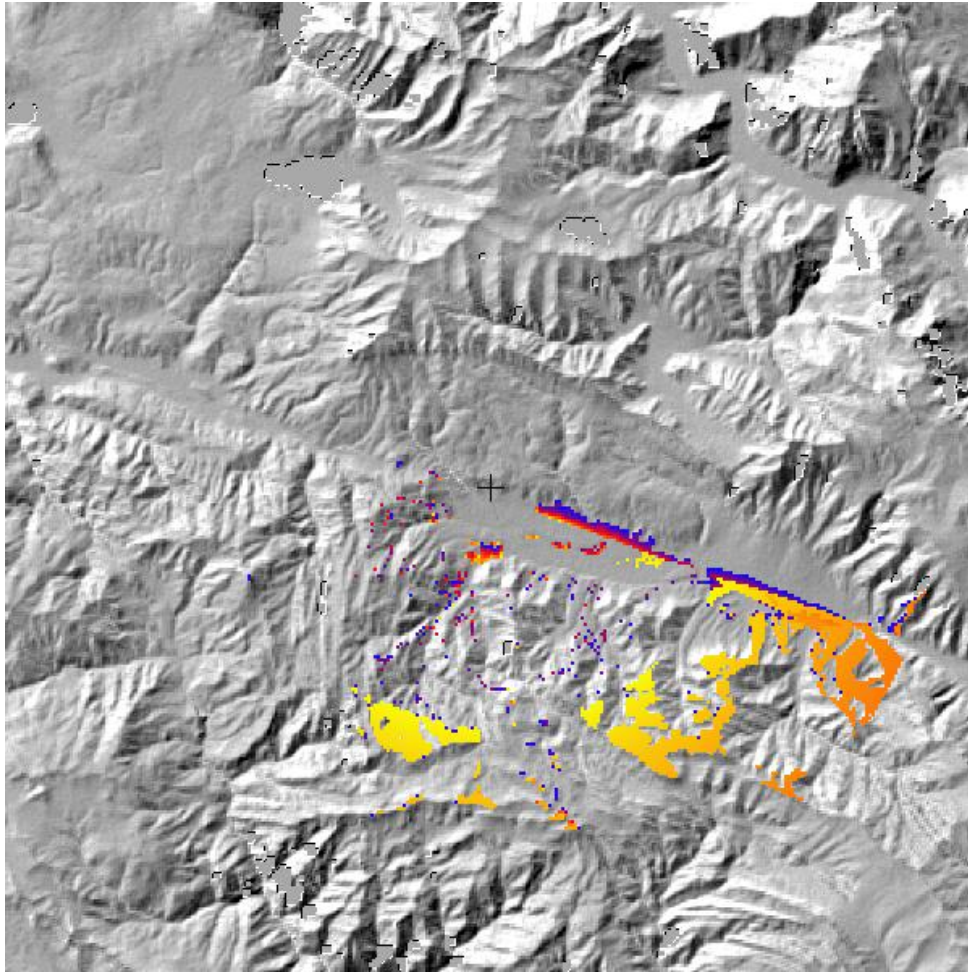
Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical



#### 4.4.7 Cuzco



#### Informe Cuzco

CUZCO

S 13° 30' 45.00"

W 71° 58' 33.00"

3

70.0000000

50.0000000

S 13° 21' 45.00"

S 13° 39' 45.00"

W 71° 49' 33.00"

W 72° 07' 33.00"

#### INFORME DEL ANALISIS DE COBERTURA

Nombre : CUZCO  
Código :  
Coord. Longitud : W 71° 58' 33.00"  
Coord. Latitud : S 13° 30' 45.00"  
Alt. de Estación : 3453.00 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Cardiode

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

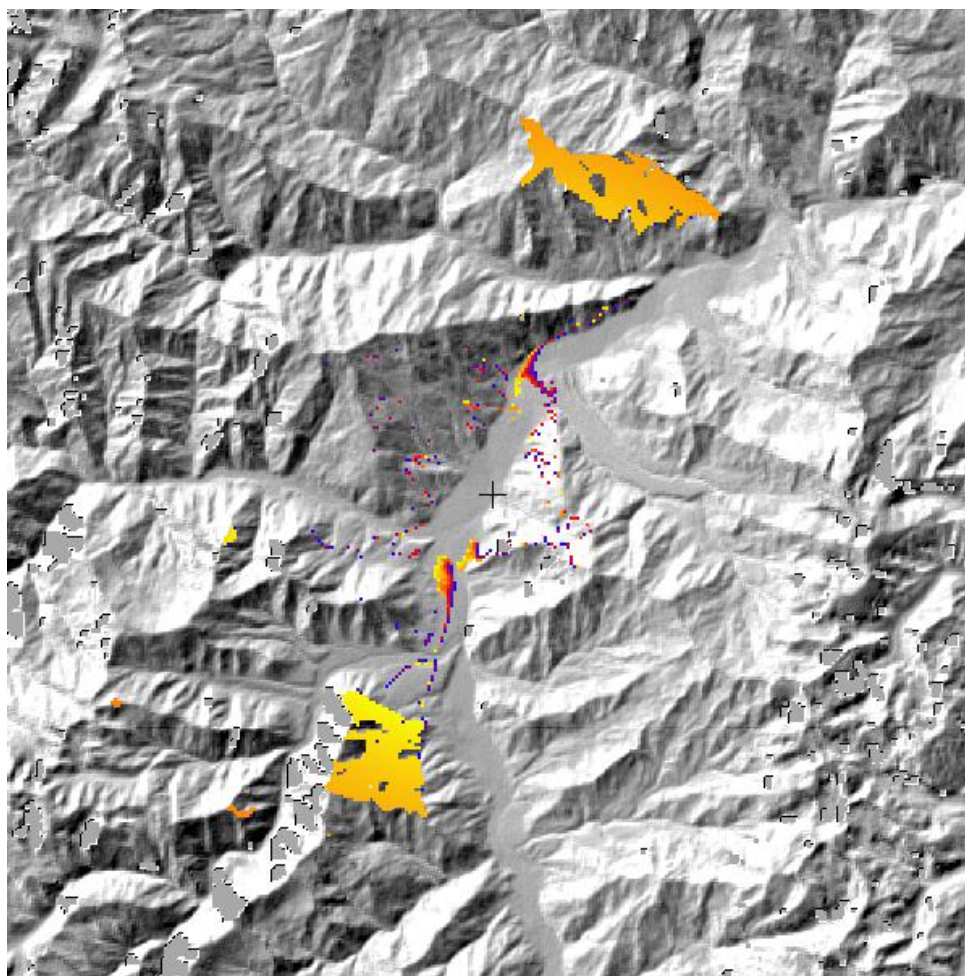
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

#### 4.4.8 Huánuco



Informe Huanuco

HUANUCO

S 09° 55' 40.00"

W 76° 14' 00.00"

3

70.0000000

50.0000000

S 09° 46' 40.00"

S 10° 04' 40.00"

W 76° 04' 60.00"

W 76° 23' 00.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre	: HUANUCO
Código	:
Coord. Longitud	: W 76° 14' 00.00"
Coord. Latitud	: S 09° 55' 40.00"
Alt. de Estación	: 1897.33 m.

#### Datos y especificaciones técnicas

info1

##### Antena

Potencia : 1000.00 Watt

Ganancia : 6.00dBi

Altura de antena Tx: 30.00 m.

Tipo de antena : Cardiode

##### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz

Pérdidas : 0.50 dB

Alt. antena Rx : 3.00 m.

Factor, K : 1.33

##### Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.

Radio Máximo : 15.01 Km.

##### Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m

Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

##### Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units

Conductividad Tierra : 0.01 S/m

Permitividad Relativa Tierra : 15.00

##### Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00

Confidence % : 50.00

##### Rango Azimuth

Mínimo : 0.00 °

Máximo : 360.00 °

##### Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"

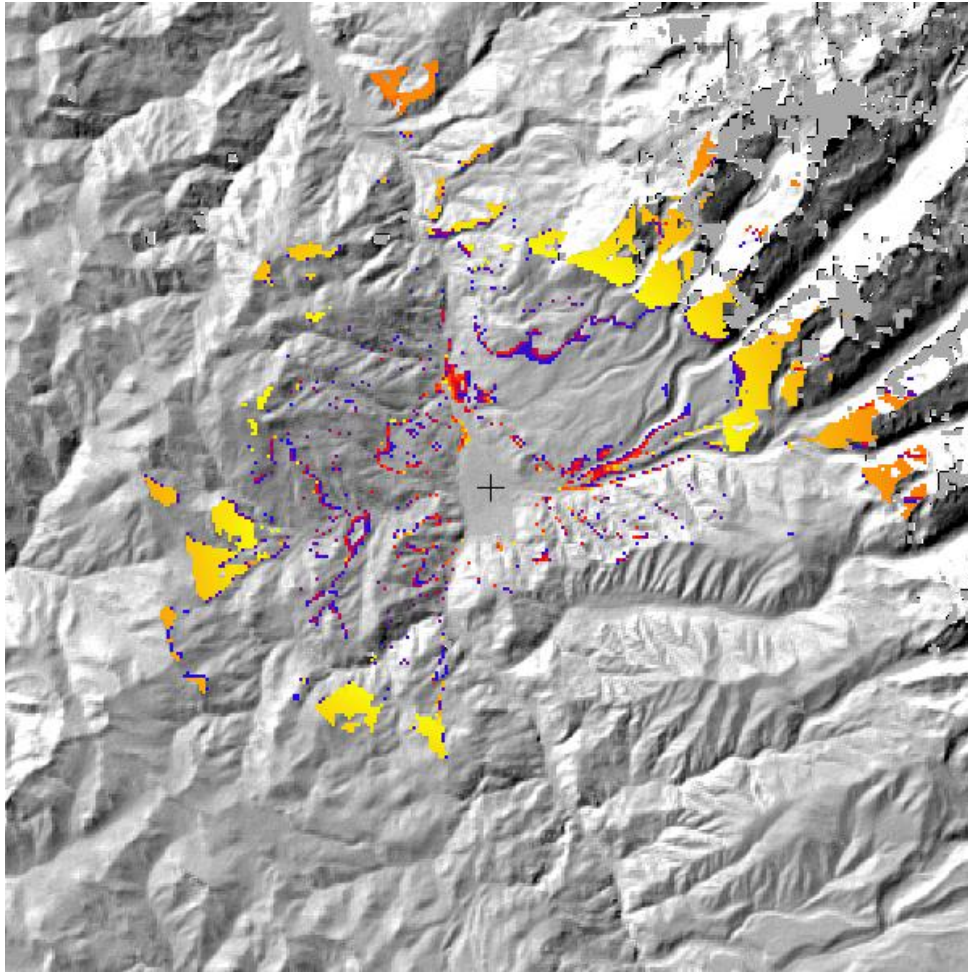
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial

Polarización : Vertical



#### 4.4.9 Huaraz



#### Informe Huaraz

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : HUARAZ  
Código :  
Coord. Longitud : 77° 31' 34.00" W  
Coord. Latitud : 09° 31' 36.00" S  
Alt. de Estación : 3060.33 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx: 30.00 m.  
Tipo de antena : Cardiode

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB

Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.65 Km.  
Radio Máximo : 14.81 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

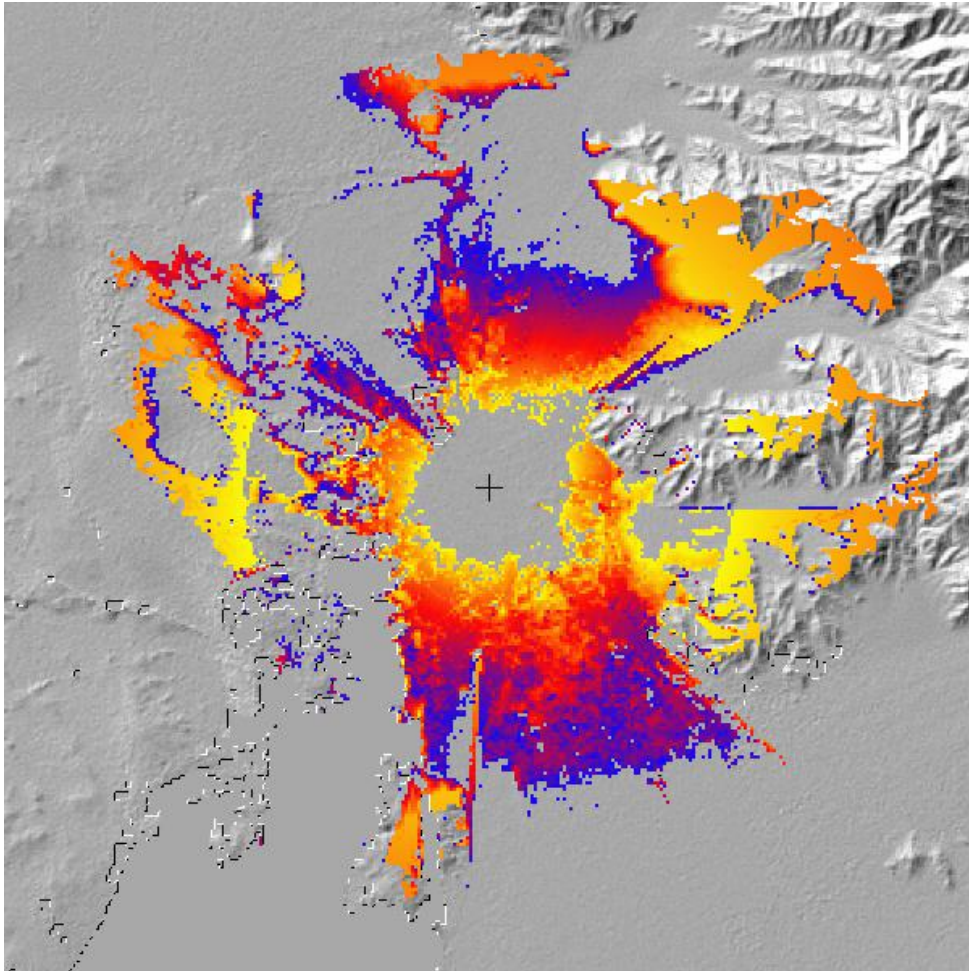
Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

#### 4.4.10 Ica



#### Informe Ica

ICA

S 14° 03' 60.00"

W 75° 43' 24.00"

3

70.0000000

50.0000000

S 13° 54' 60.00"

S 14° 13' 00.00"

W 75° 34' 24.00"

W 75° 52' 24.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : ICA

Código :

Coord. Longitud : W 75° 43' 24.00"

Coord. Latitud : S 14° 03' 60.00"

Alt. de Estación : 407.00 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 15.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 50.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

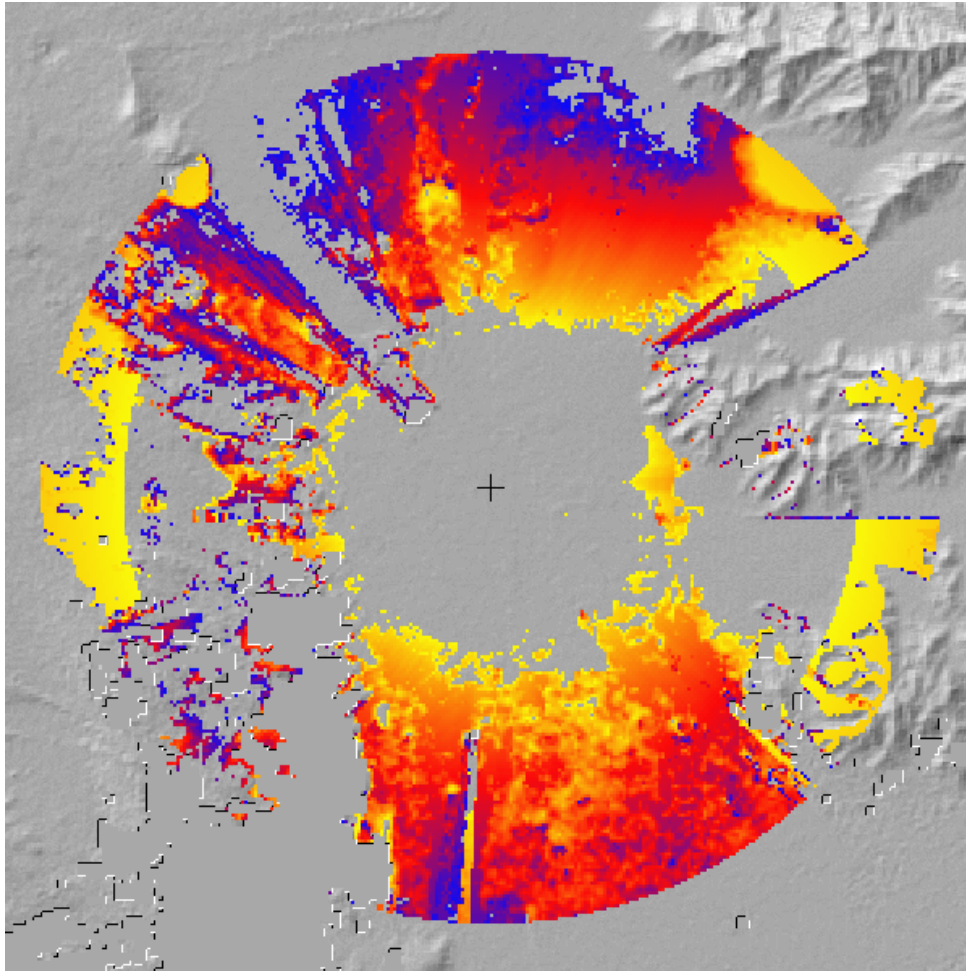
Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical



#### 4.4.11 Ica 2



#### Informe Ica 2

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : ICA  
Código :  
Coord. Longitud : 75° 43' 24.00" W  
Coord. Latitud : 14° 03' 60.00" S  
Alt. de Estación : 407.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB

Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.11 Km.  
Radio Máximo : 10.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

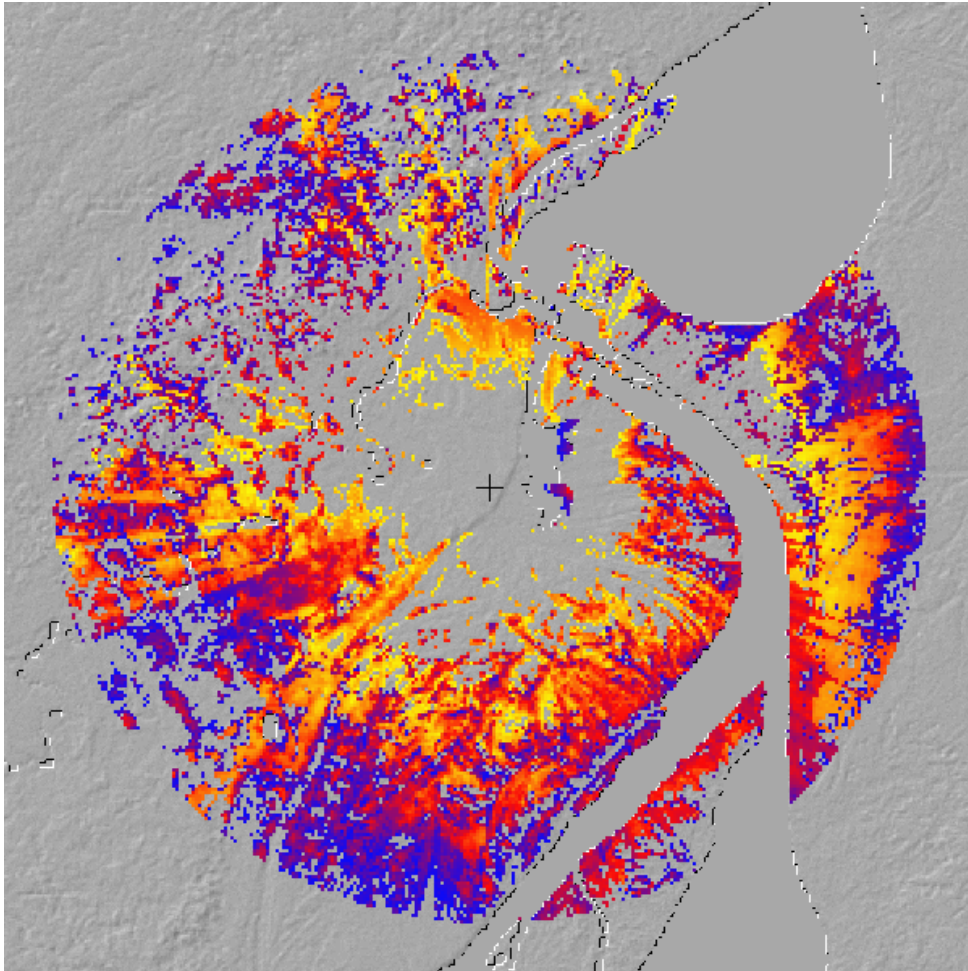
Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 12' 00.00"  
Ancho : 00° 12' 00.00"  
Clima : Ecuatorial  
Polarización : Horizontal

#### 4.4.12 Iquitos



Informe Iquitos

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : IQUITOS  
Código :  
Coord. Longitud : 73° 15' 00.00" W  
Coord. Latitud : 03° 45' 18.00" S  
Alt. de Estación : 100.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 15.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz

Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

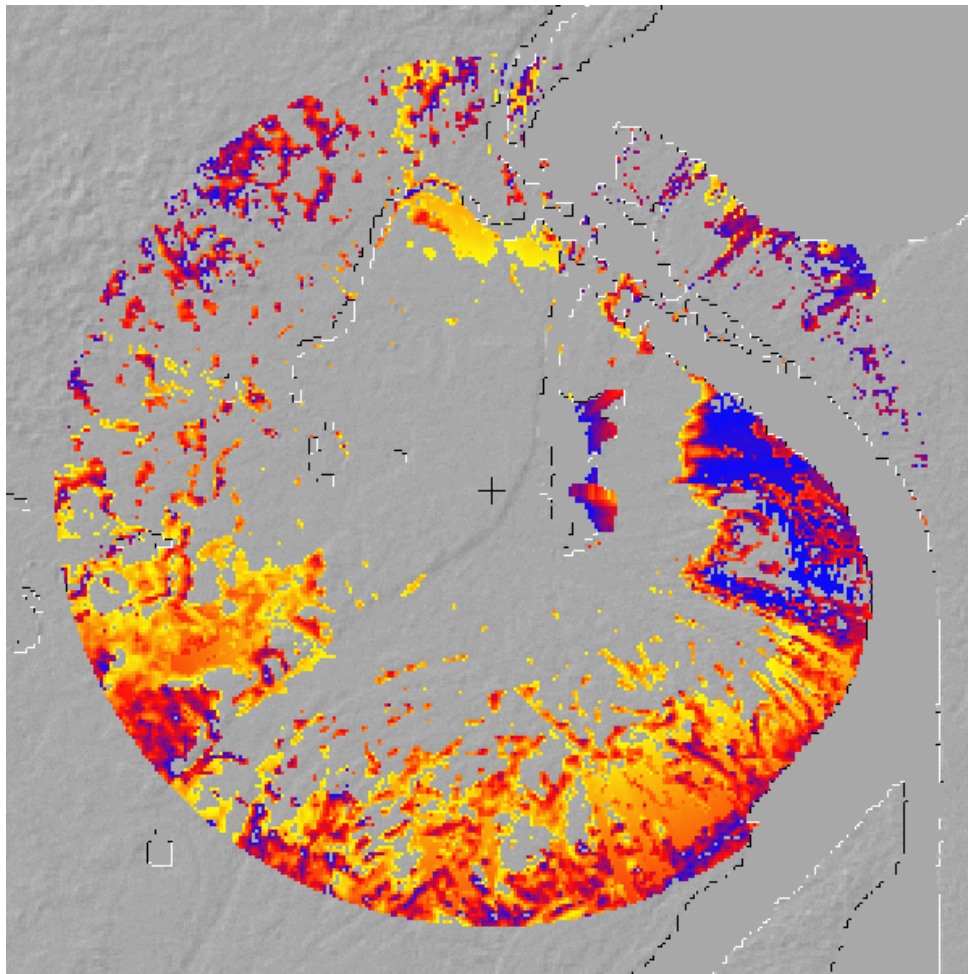
Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 50.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

#### 4.4.13 Iquitos 2



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : IQUITOS  
Código :  
Coord. Longitud : 73° 15' 00.00" W  
Coord. Latitud : 03° 45' 18.00" S  
Alt. de Estación : 100.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.11 Km.  
Radio Máximo : 10.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

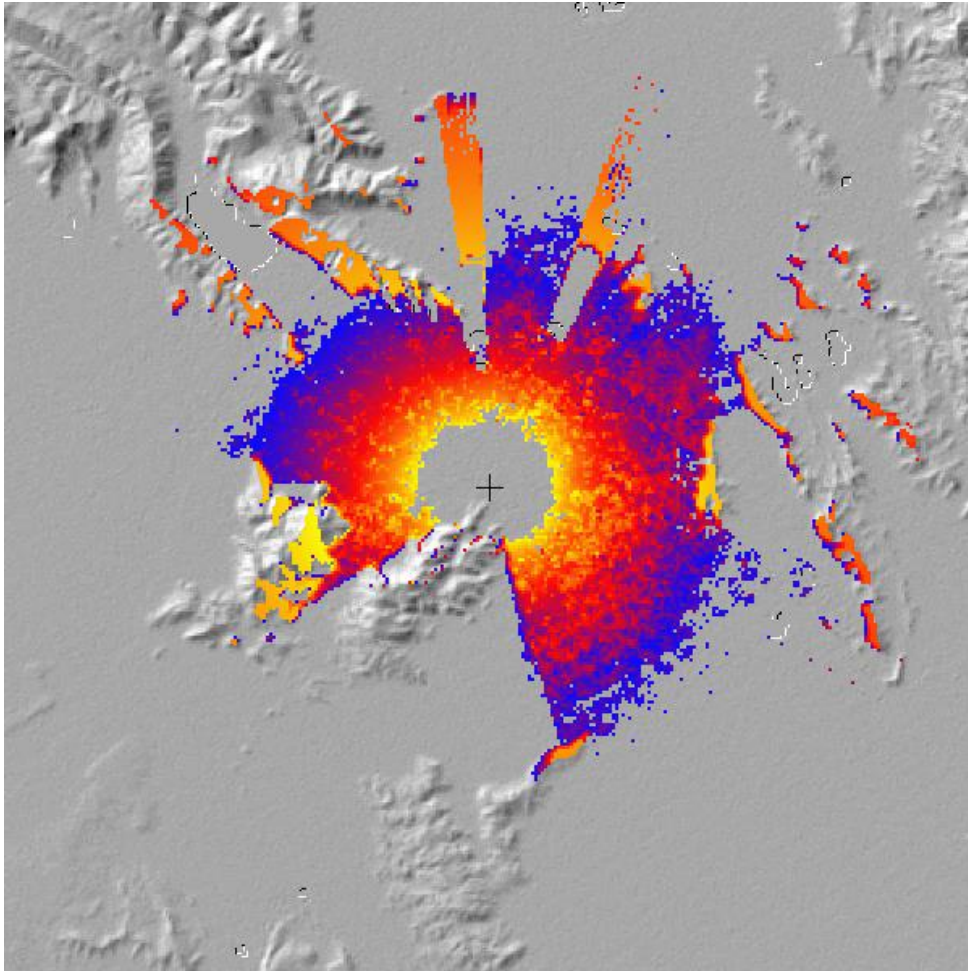
Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 12' 00.00"  
Ancho : 00° 12' 00.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Horizontal



#### 4.4.14 Juliaca



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : JULIACA  
Código :  
Coord. Longitud : 70° 08' 00.00" W  
Coord. Latitud : 15° 29' 24.00" S  
Alt. de Estación : 3834.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 500.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 15.00 m.  
Tipo de antena : Cardiode

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB

Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

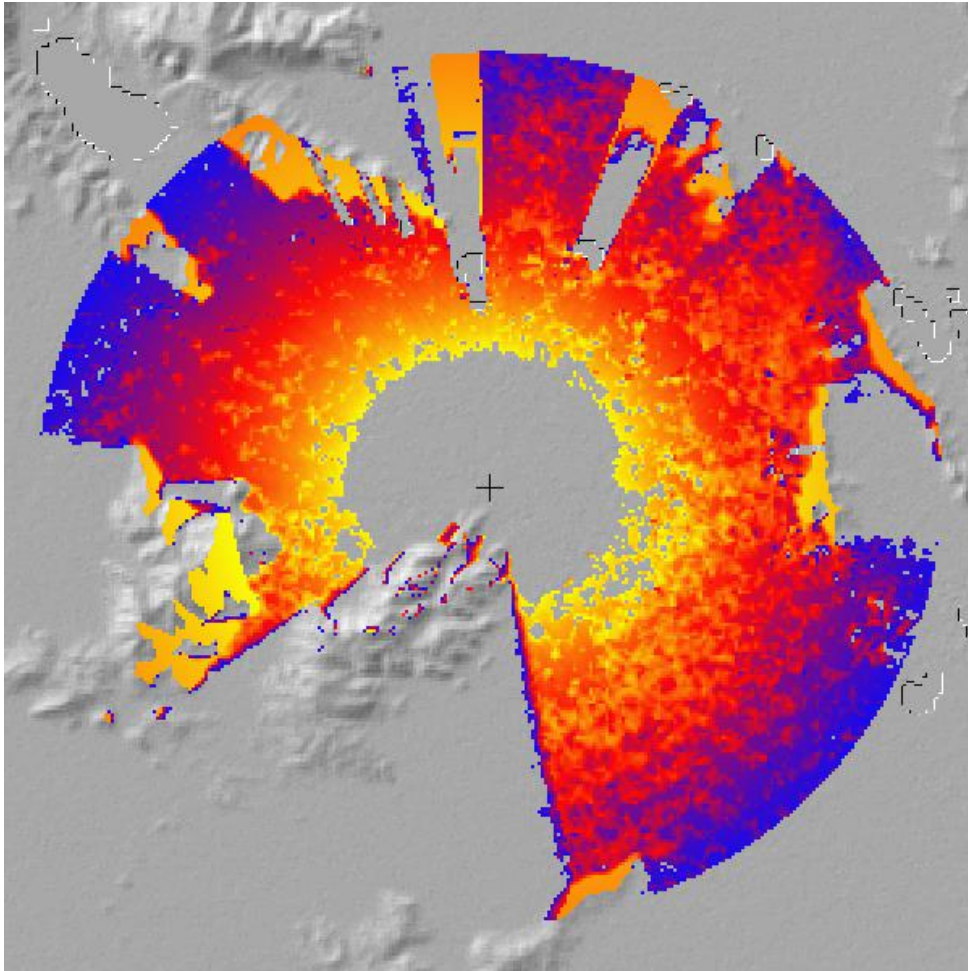
Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical



#### 4.4.15 Juliaca 2



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : JULIACA  
Código :  
Coord. Longitud : 70° 08' 00.00" W  
Coord. Latitud : 15° 29' 24.00" S  
Alt. de Estación : 3834.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 500.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.11 Km.  
Radio Máximo : 10.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

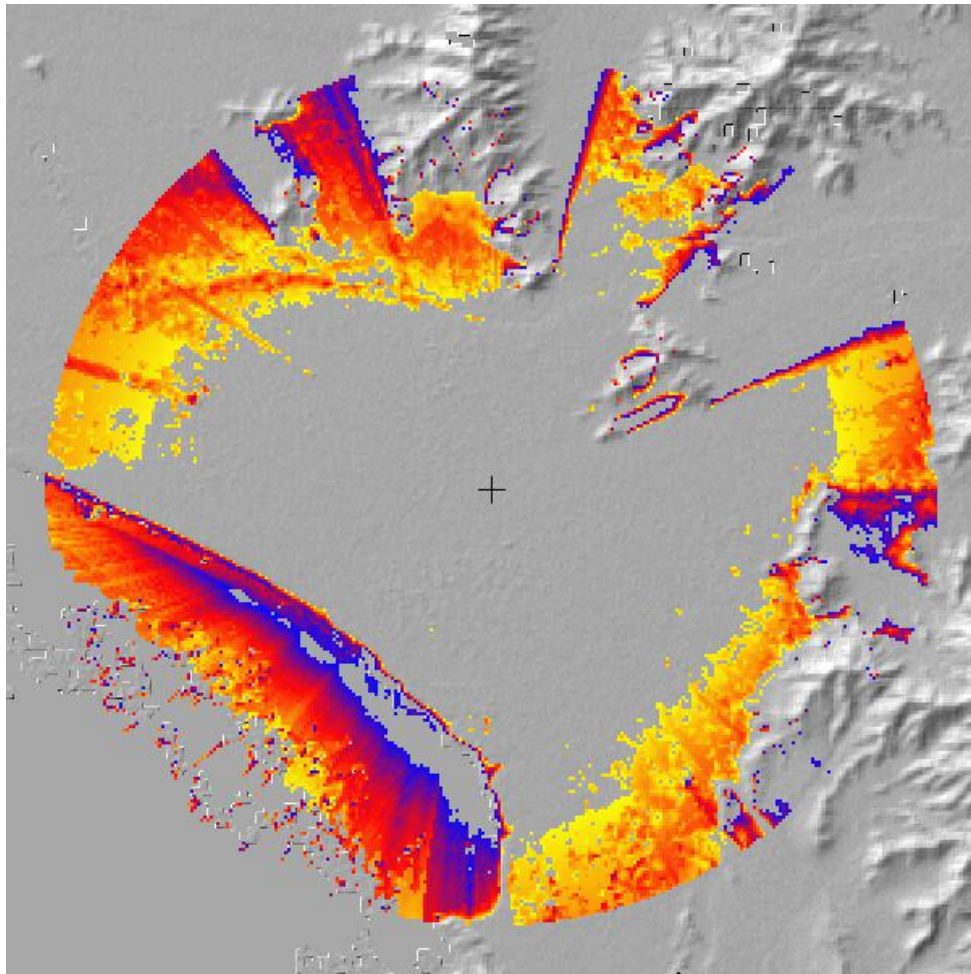
Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 12' 00.00"  
Ancho : 00° 12' 00.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Horizontal

#### 4.4.16 Lima



Informe:

LIMA

S 12° 04' 43.00"

W 77° 01' 35.00"

3

70.0000000

50.0000000

S 11° 58' 43.00"

S 12° 10' 43.00"

W 76° 55' 35.00"

W 77° 07' 35.00"

#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : LIMA

Código :

Coord. Longitud : W 77° 01' 35.00"

Coord. Latitud : S 12° 04' 43.00"

Alt. de Estación : 135.44 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena

Potencia : 20000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.11 Km.  
Radio Máximo : 10.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Eléctricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

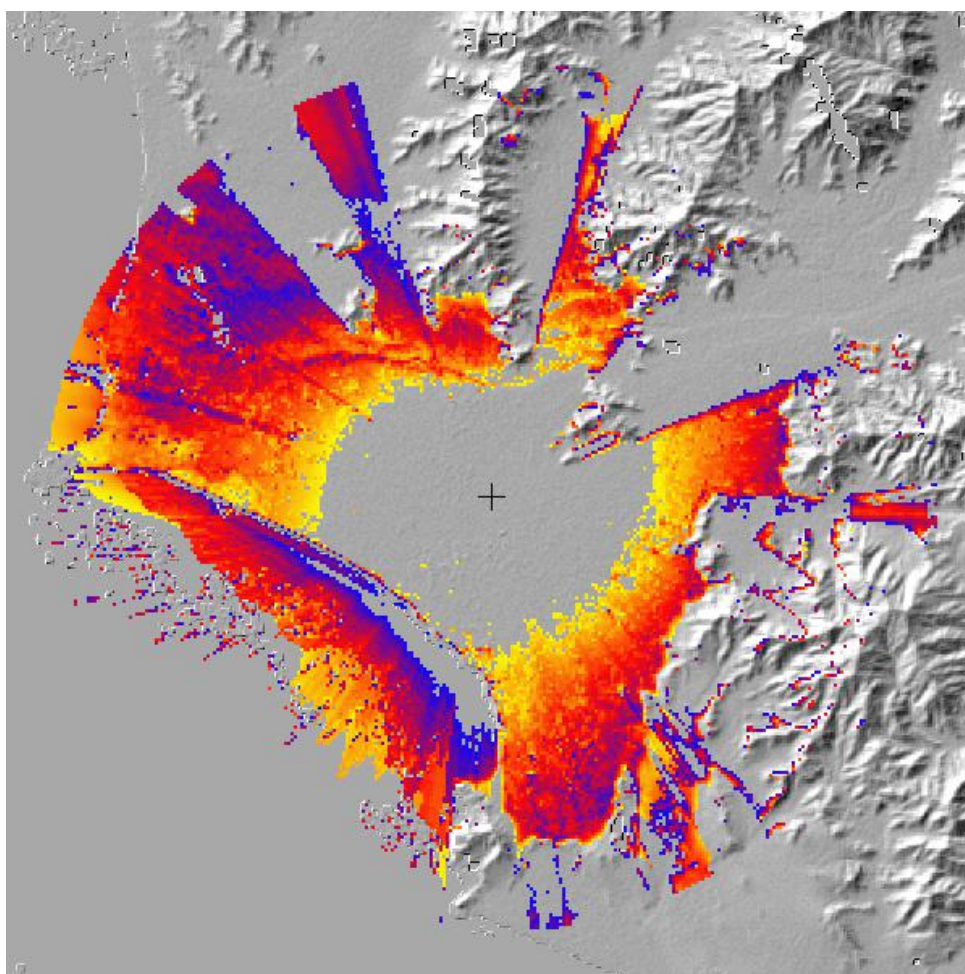
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 12' 00.00"  
Ancho : 00° 12' 00.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Horizontal

#### 4.4.17 Lima 2



Informe Lima 2

LIMA

S 12° 04' 43.00"

W 77° 01' 35.00"

3

70.0000000

50.0000000

S 11° 55' 43.00"

S 12° 13' 43.00"

W 76° 52' 35.00"

W 77° 10' 35.00"

INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : LIMA

Código :

Coord. Longitud : W 77° 01' 35.00"  
Coord. Latitud : S 12° 04' 43.00"  
Alt. de Estación : 135.44 m.

Datos y especificaciones técnicas  
info1

Antena  
Potencia : 20000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 15.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Eléctricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

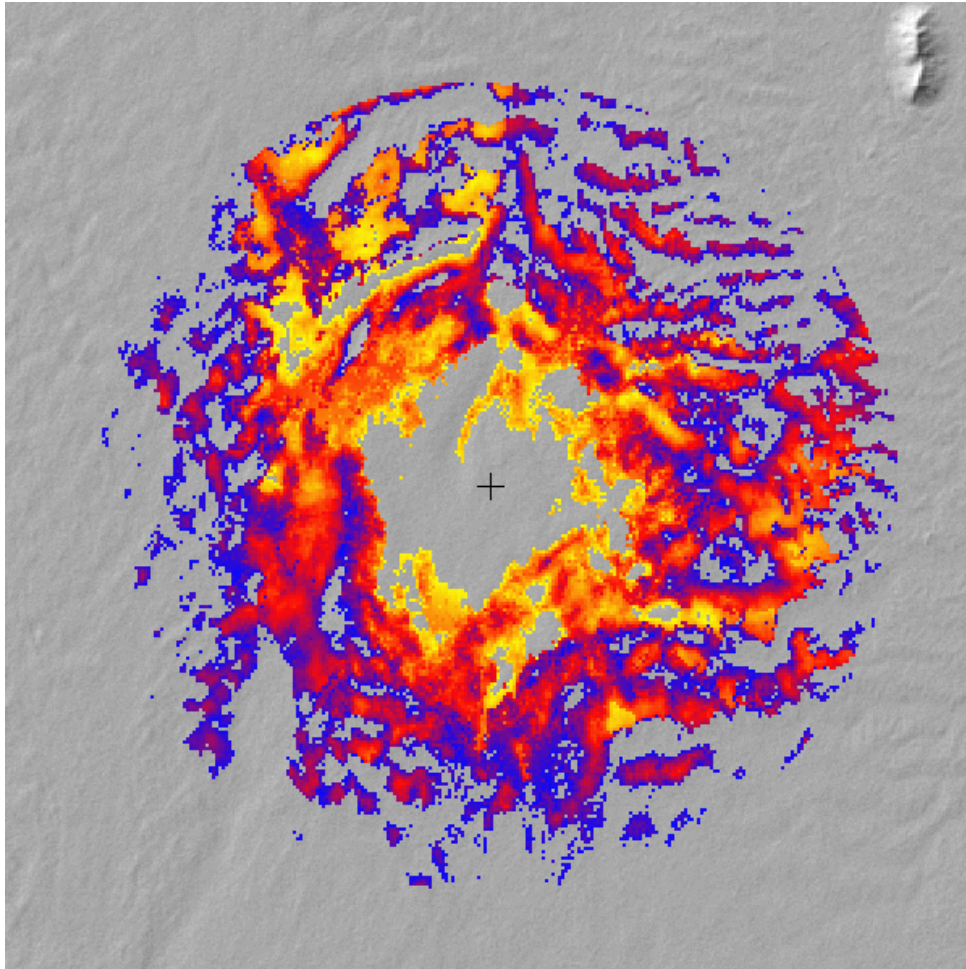
Área de Trabajo / Dimensiones

Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical



#### 4.4.18 Piura



#### INFORME DEL ANALISIS DE COBERTURA

Nombre : Piura  
Código :  
Coord. Longitud : 80° 17' 33,00" W  
Coord. Latitud : 05° 17' 24,00" S  
Alt. de Estación : 229,00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 5000,00 Watt  
Ganancia : 6,00dBi  
Altura de antena Tx : 15,00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503,00 MHz  
Pérdidas : 0,50 dB  
Alt. antena Rx : 3,00 m.  
Factor, K : 1,33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1,00 Km.  
Radio Máximo : 14,00 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50,00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70,00 dBuV/m

Características Eléctricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301,00 N-units  
Conductividad Tierra : 0,01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15,00

Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 50,00  
Confidence % : 50,00

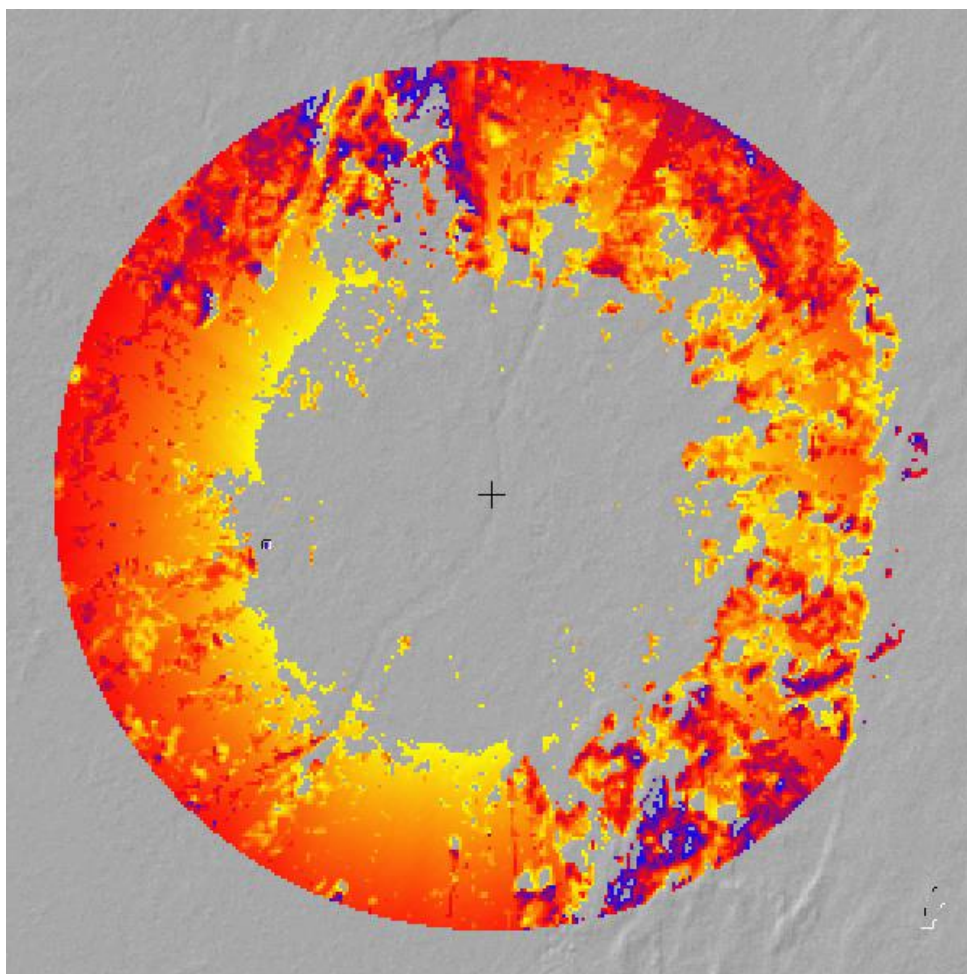
Rango Azimuth  
Mínimo : 0,00 °  
Máximo : 360,00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60,00"  
Ancho : 00° 17' 60,00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical  
Modo Gráfico : Rápido



#### 4.4.19 Piura 2



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : PIURA2  
Código :  
Coord. Longitud : 80° 37' 34.00" W  
Coord. Latitud : 05° 11' 50.00" S  
Alt. de Estación : 35.89 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 15.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB

Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

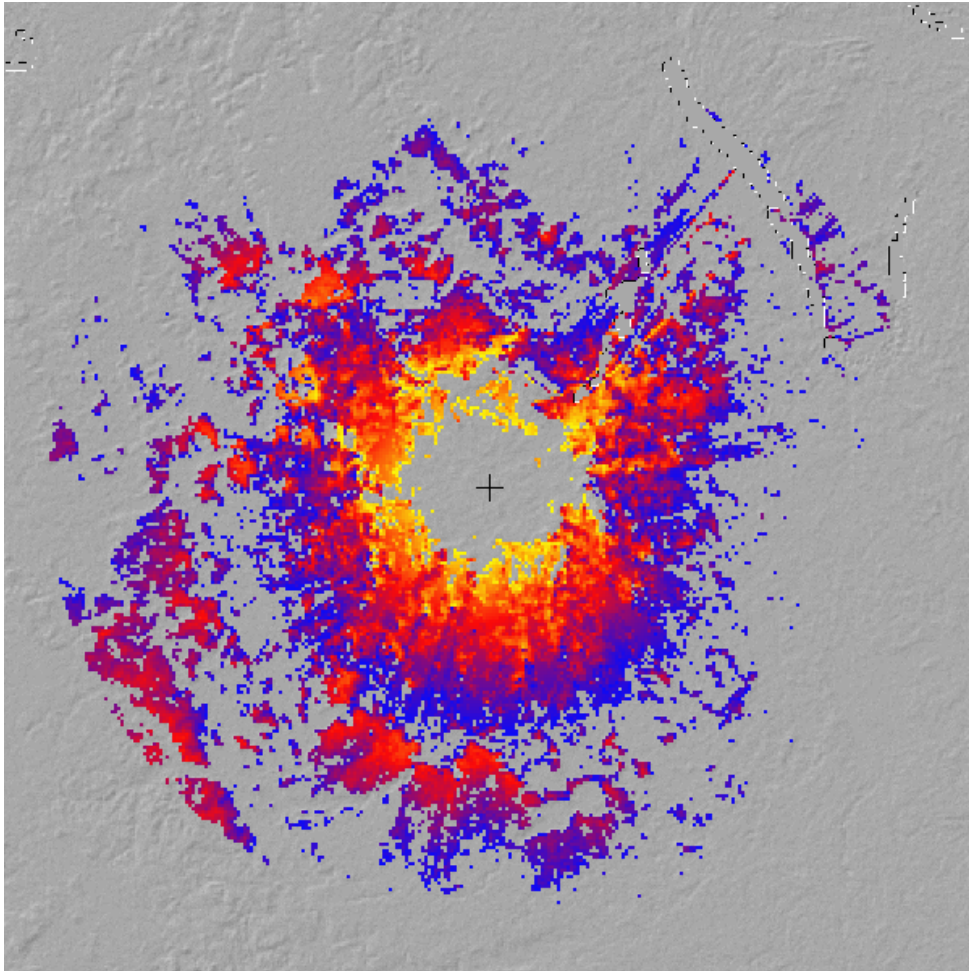
Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °  
Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

#### 4.4.20 Pucallpa



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : PUCALLPA  
Código :  
Coord. Longitud : 74° 41' 43.00" W  
Coord. Latitud : 08° 23' 11.00" S  
Alt. de Estación : 150.33 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 15.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.

Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura

Radio Mínimo : 1.67 Km.

Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción

Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m

Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo

Refractividad Superficie : 301.00 N-units

Conductividad Tierra : 0.01 S/m

Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad

Time (Reliability) % : 60.00

Confidence % : 50.00

Rango Azimuth

Mínimo : 0.00 °

Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones

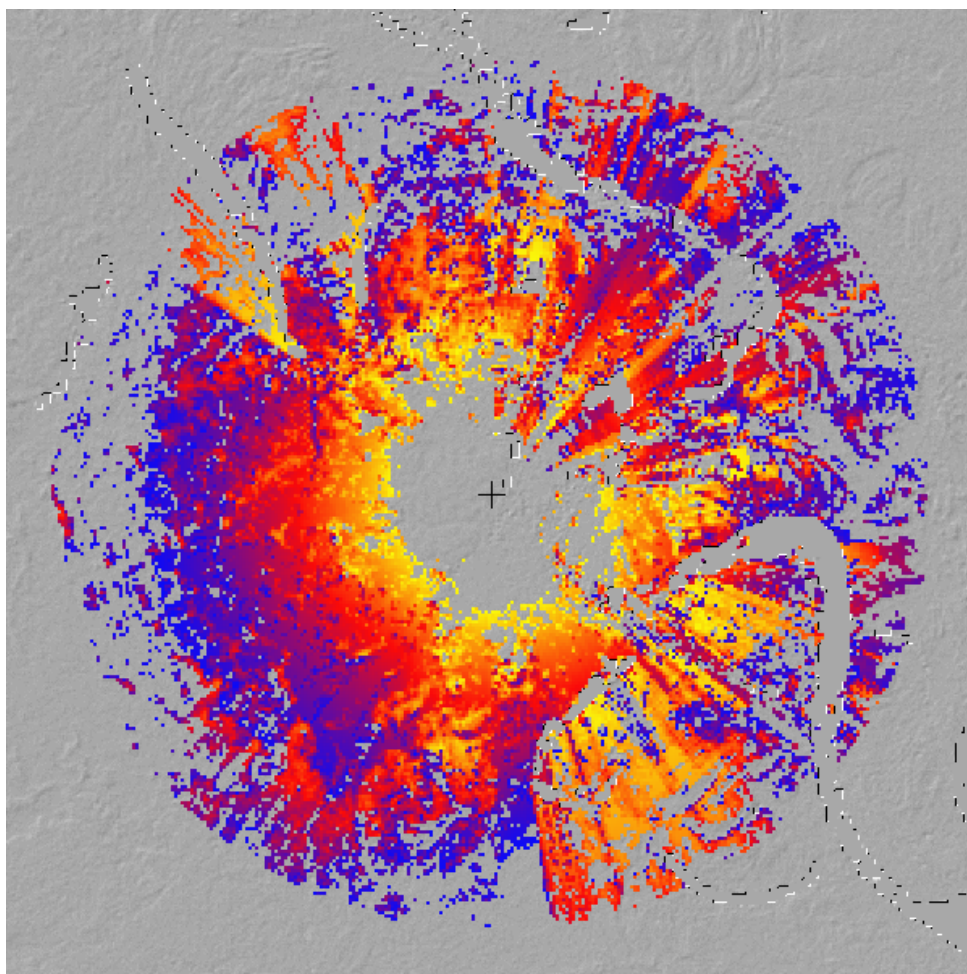
Largo : 00° 17' 60.00"

Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial

Polarización : Vertical}

#### 4.4.21 Pucallpa 2



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : PUCALLPA  
Código :  
Coord. Longitud : 74° 31' 43.00" W  
Coord. Latitud : 08° 23' 11.00" S  
Alt. de Estación : 152.89 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 1000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

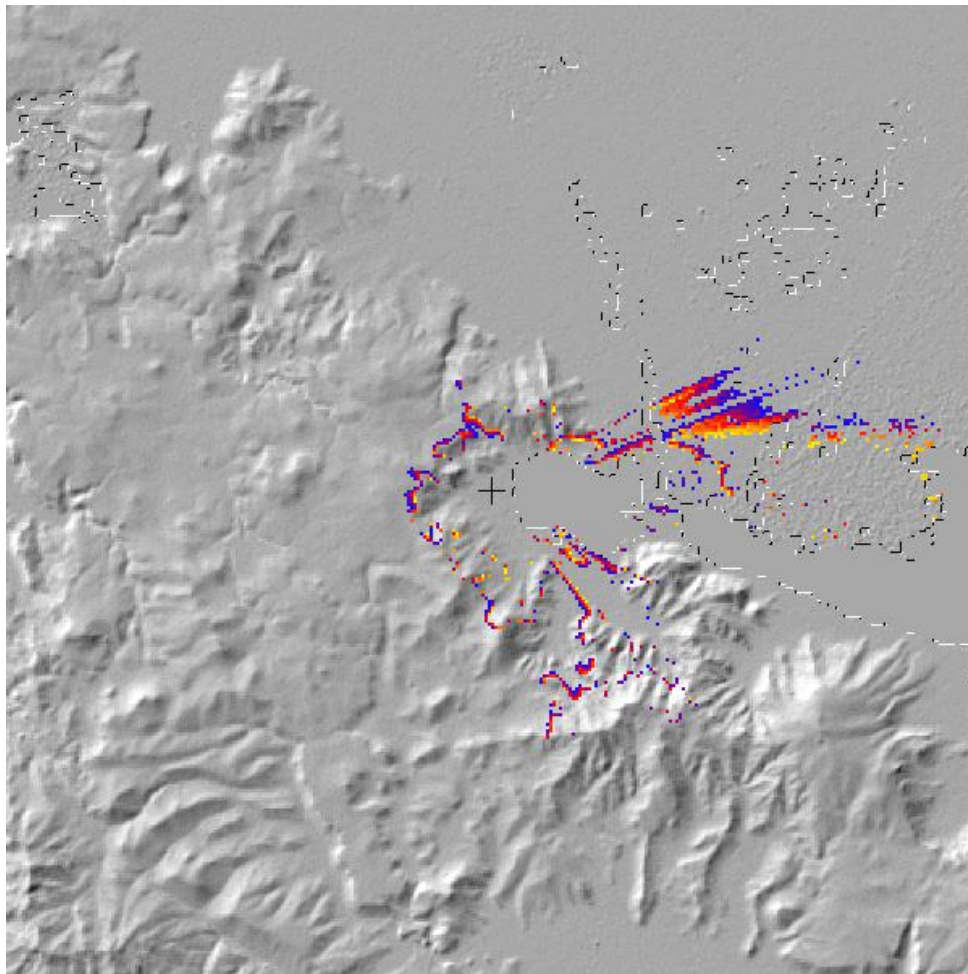
Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Horizontal



#### 4.4.22 Puno



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : PUNO  
Código :  
Coord. Longitud : 70° 01' 18.00" W  
Coord. Latitud : 15° 50' 15.00" S  
Alt. de Estación : 3823.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

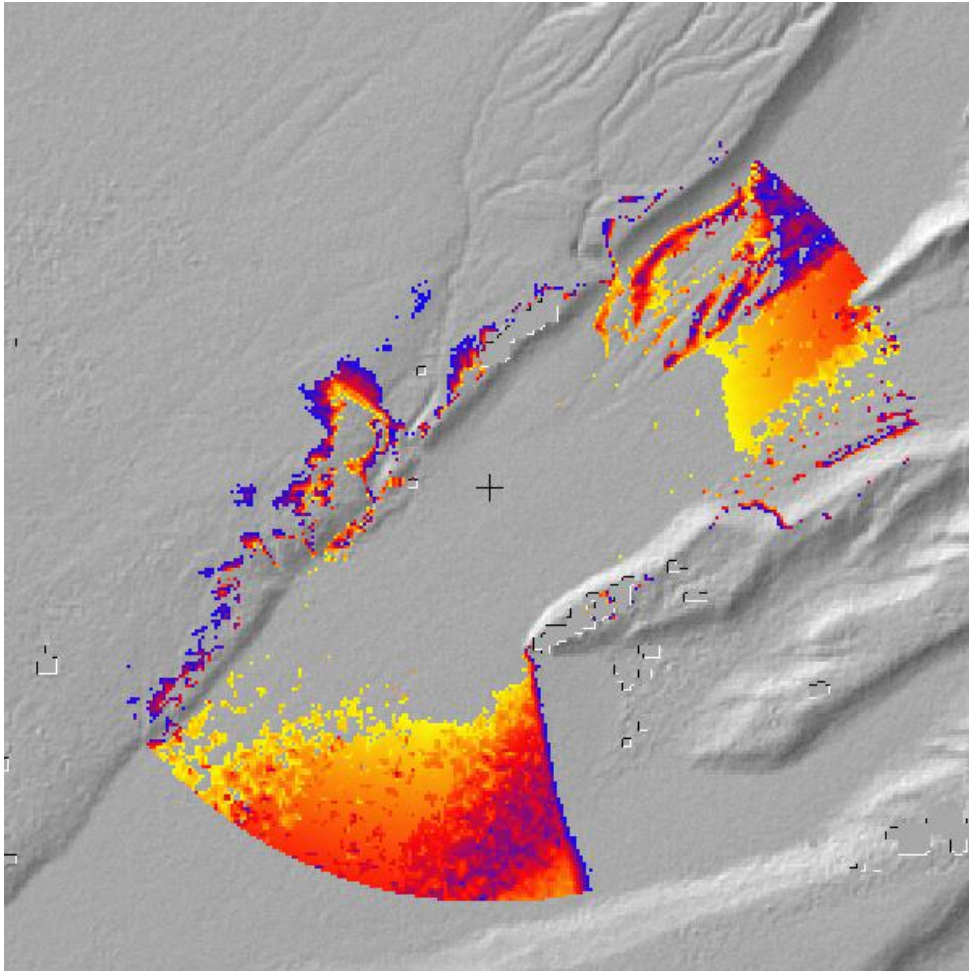
Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical



#### 4.4.23 Tacna



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre :  
Código :  
Coord. Longitud : 70° 15' 00.00" W  
Coord. Latitud : 18° 00' 21.00" S  
Alt. de Estación : 587.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB  
Alt. antena Rx : 3.00 m.

Factor, K : 1.33  
Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.06 Km.  
Radio Máximo : 9.52 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00

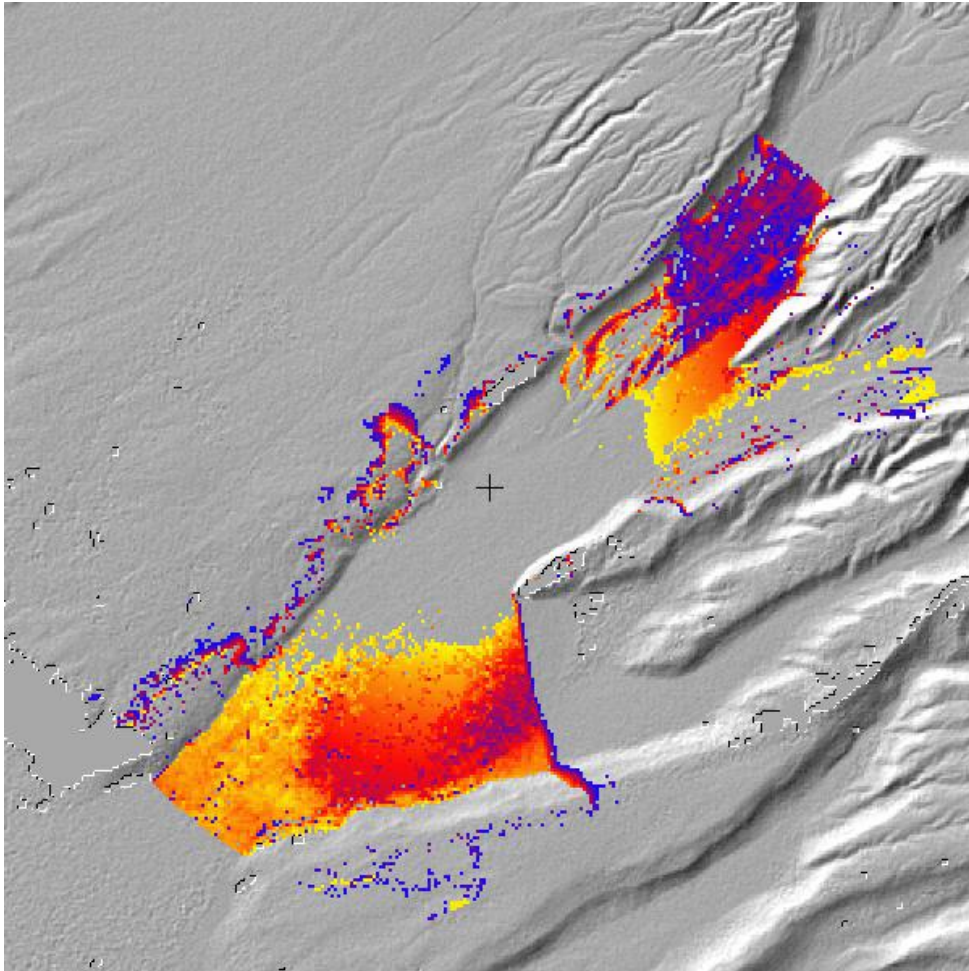
Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 12' 00.00"  
Ancho : 00° 12' 00.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

#### 4.4.24 Tacna 2



#### INFORME DEL ANÁLISIS DE COBERTURA

Nombre : TACNA  
Código :  
Coord. Longitud : 70° 15' 00.00" W  
Coord. Latitud : 18° 00' 21.00" S  
Alt. de Estación : 587.00 m.

#### Datos y especificaciones técnicas info1

Antena  
Potencia : 5000.00 Watt  
Ganancia : 6.00dBi  
Altura de antena Tx : 30.00 m.  
Tipo de antena : Omnidireccional

#### Datos Generales

Frecuencia : 503.00 MHz  
Pérdidas : 0.50 dB

Alt. antena Rx : 3.00 m.  
Factor, K : 1.33

Rango Radial de Cobertura  
Radio Mínimo : 1.67 Km.  
Radio Máximo : 15.01 Km.

Rango Niveles de Recepción  
Rango Mínimo : 50.00 dBuV/m  
Rango Máximo : 70.00 dBuV/m

Características Electricas del Suelo  
Refractividad Superficie : 301.00 N-units  
Conductividad Tierra : 0.01 S/m  
Permitividad Relativa Tierra : 15.00  
Modo de Variabilidad  
Time (Reliability) % : 60.00  
Confidence % : 50.00

Rango Azimuth  
Mínimo : 0.00 °  
Máximo : 360.00 °

Área de Trabajo / Dimensiones  
Largo : 00° 17' 60.00"  
Ancho : 00° 17' 60.00"

Clima : Ecuatorial  
Polarización : Vertical

## 4.5 Selección de Transmisores

Los transmisores deberán tener las siguientes características:

### Especificaciones Generales

- Standard colors available: PAL / NTSC
- Canalization: B, D, G, K, M, N
- Frequency range: VHF Bd. I e Bd. III (45-90 MHz, 174-250 MHz  
UHF Bd. 4 e 5 (470 –860 MHz broadband)
- Frequency accuracy: standard 2 ppm (optional 0.5 ppm)
- Configuration: ATV-T Transmitter Input Audio / Video  
ATV-R Repeater with VHF, UHF or Satellite band input  
ATV-M Modulator with Audio / Video input and IF standard output
- Cooling system: heat sink and forced air
- Manual and automatic power control
- Fill and picture offset: optional
- Working Temperature: - 10°C + 45°C
- Relative maximum humidity: 95% non-condensing
- C.A. Power Supply: 90/260 VAC, 50/60 Hz
- Power consumption: depending on the version
- Dimensions: 1 standard rack unit 19"
- Weight: depending on the version (typical about 10 Kg)
- Telemetry: RS232, RS485, TTL output or relay according to request
- Standard telemetry: Power, Video, general alarm
- Standard radio-control: Enable through dry contact
- Input connectors: Video BNC 75 Ohm

### Audio Cannon

BNC female RF Input / N female RF Output

SMB Monitor connector IF, OL and RF

### Video Specifications

- Input impedance : 75 Ohm, 1 V pp. + - 3 dB adjustable, adaptation > 30 dB.
- Frequency response in video band :  $\pm 0.5$  dB
- Optional 8 cells video precorrection
- DC recovery : clamped on synchronous peak
- Differential phase : < 5 % ( typical 3%)
- Differential gain : < 5 % (typical 3%)
- S/N weighted : 65 dB
- 2TK factor : < 1%
- ICPM : < 3%

### **Audio Specifications**

- Two inputs with automatic changeover control
- Input impedance: 600 Ohm or 10 kOhm balanced / unbalanced
- Nominal audio level: from -6 dB to +6 dB
- Preemphasys: 0, 50, 75
- Frequency response: <  $\pm 0.5$  dB
- Total harmonic distortion: < 0.5 %
- S/N CCIR weighted: 60 dB
- S/N AM: 70 dB asynchronous, 55 dB synchronous

### **RF Section Specifications**

- Power amplifier: LDMOS in A/B class technology, 10 W output power

- I.M.D at nominal power: better than – 60 dB (with pre-corrector IF, VC – 8 dB, S:C –10 dB, C:C –16 dB) (Power output adjustable up to 15 W)
- Output spurious and harmonics : < - 60 dB (with output filter)

#### Repeater channel / IF Option Specifications

- Input band VHF I, VHF III, UHF (PAL e NTSC Canalization B, D, G, K, M, N)
- Input signal 0,1 – 20 mV , integrated 3 cells input filter
- Noise figure < 8 kTo (input signal 2 mV)

#### Integrated Satellite Receiver Option Specifications

- Input connector F female 75 Ohm
- Frequency Range: 950 7 2100 MHz L and C Band
- PLL tuning through menu settable
- Adjustable demodulation band from 18 to 36 MHz

## **4.6 Selección de los Sistemas de Antenas**

Las antenas para UHF deberán tener principalmente las siguientes características:

### Broad Band UHF Panel Antenna

- DTV READY
- UHF BANDS IV & V
- COVERAGE
- FLEXIBLE PANEL PLACEMENT
- FOR CUSTOM PATTERNS
- WIDE BANDWIDTH THAT ALLOWS
- MULTIPLE CHANNEL OPERATION
- OPTIONAL MOUNTING SPLINE
- FOR TOP MOUNT
- CONFIGURATION

- DURABLE AND RUGGED
- STAINLESS STEEL
- CONSTRUCTION
- FIBERGLASS RADOME
- PROTECTION
- Typical Azimuth Patterns
- Omni
- All inputs EIA flange, female. In an omni-directional configuration, circularity is +/-2 dB (3 ft. or smaller). Input connection is EIA 50 ohm.
- Narrow Cardioid
- AZIMUTH PATTERN INFORMATION
- Frequency: 632 MHz (UHF Mid-Band)
- Model: JUHD
- Pattern: Omni-directional
- Notes: Broadband UHF Panel Antenna
- AZIMUTH PATTERN INFORMATION
- Frequency: 632 MHz (UHF Mid-Band)
- Model: JUHD
- Pattern: Narrow Cardioid
- Notes: Broadband UHF Panel Antenna



## 4.7 Selección de Conectores y transmisión

### HJ7-50<sup>a</sup>

HJ7-50A, HELIAX® Standard Air Dielectric Coaxial Cable, corrugated copper, 1-5/8 in, black PE jacket



#### Especificaciones Generales

<b>Construction Materials</b>	
Jacket Material	PE
Dielectric Material	PE
Flexibility	Standard
Inner Conductor Material	Copper tube
Jacket Color	Black
Outer Conductor Material	Corrugated copper

<b>Dimensions</b>	
Nominal Size	1-5/8 in
Cable Volume	14.0 ft <sup>3</sup> /kft   1300.6 L/km
Cable Weight	1.55 kg/m   1.04 lb/ft
Diameter Over Jacket	1.980 in   50.292 mm
Inner Conductor OD	0.710 in   18.034 mm
Outer Conductor OD	1.830 in   46.482 mm

<b>Electrical Specifications</b>	
Cable Impedance	50 ohm ± 0.5 ohm
Capacitance	73 pF/m   22 pF/ft
dc Resistance, Inner Conductor	0.220 ohms/kft   0.722 ohms/km

dc Resistance, Outer Conductor	0.100 ohms/kft   0.328 ohms/km
dc Test Voltage	11000 V
Inductance	0.570 $\mu$ H/ft   1.870 $\mu$ H/m
Insulation Resistance	100000 mOhm
Jacket Spark Test Voltage (rms)	10000 V
Operating Frequency Band	1 – 2700 MHz
Peak Power	305.0 kW
Power Attenuation	3.355
Velocity	92%

<b>Environmental Specifications</b>	
Installation Temperature	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
Operating Temperature	-55 °C to +85 °C (-67 °F to +185 °F)
Storage Temperature	-70 °C to +85 °C (-94 °F to +185 °F)

<b>Mechanical Specifications</b>	
Bending Moment	30.0 ft lb   40.7 N-m
Flat Plate Crush Strength	3.1 kg/mm   175.0 lb/in
Minimum Bend Radius, Multiple Bends	20.00 in   508.00 mm
Number of Bends, minimum	15
Number of Bends, typical	30
Pressurization, maximum	30 psi
Tensile Strength	750 lb   340 kg

<b>Standard Conditions</b>	
Attenuation, Ambient Temperature	68 °F   20 °C
Average Power, Ambient Temperature	104 °F   40 °C
Average Power, Inner Conductor Temperature	212 °F   100 °C

|

## Standard Attenuation Table

Frequency (MHz)	Attenuation (dB/100 ft)	Attenuation (dB/100 m)	Average Power (kW)
0.5	0.014	0.046	238.48
1	0.02	0.065	168.43
1.5	0.024	0.08	137.40
2	0.028	0.093	118.90
10	0.064	0.208	52.80
20	0.09	0.296	37.14
30	0.111	0.364	30.20
50	0.144	0.474	23.25
88	0.193	0.634	17.36
100	0.206	0.677	16.25
108	0.215	0.705	15.61
150	0.255	0.837	13.15
174	0.276	0.905	12.17
200	0.297	0.974	11.31
300	0.368	1.207	9.12
400	0.429	1.408	7.82
450	0.457	1.5	7.34
500	0.484	1.588	6.93
512	0.49	1.609	6.84
600	0.535	1.754	6.28
700	0.582	1.908	5.77
800	0.626	2.054	5.36
824	0.636	2.087	5.27
894	0.666	2.184	5.04
960	0.692	2.272	4.85
1000	0.708	2.324	4.74
1250	0.803	2.633	4.18
1500	0.89	2.92	3.77
1700	0.956	3.135	3.51
1800	0.987	3.24	3.40
2000	1.049	3.442	3.20
2100	1.079	3.541	3.11
2200	1.109	3.638	3.03
2300	1.138	3.733	2.95
2500	1.194	3.919	2.81
2700	1.25	4.1	2.69

## 87G

1-5/8 in EIA Male Flange with gas barrier for 1-5/8 in HJ7-50A air dielectric cable



### Especificaciones Generales

<b>General Specifications</b>	
Interface	1-5/8 in EIA Male Flange
Body Style	Straight
Gas Barrier	Yes
Mounting Angle	Straight

<b>Electrical Specifications</b>	
Connector Impedance	50 ohm
Operating Frequency Band	0 – 2700 MHz
Average Power	4.9 kW @ 900 MHz
Cable Impedance	50 ohm
dc Test Voltage	11 kV
Insertion Loss, typical	0.05 dB
Insulation Resistance, minimum	5000 MOhm
Peak Power, maximum	300.00 kW
RF Operating Voltage, maximum (vrms)	3880.00 V

<b>Mechanical Specifications</b>	
Outer Contact Attachment Method	Tab-flare
Inner Contact Attachment Method	Thread-in stub
Inner Contact Plating	Silver
Outer Contact Plating	Unplated

**Dimensions**

Nominal Size	1-5/8 in
Diameter, maximum	2.41 in   61.11 mm
Length	5.75 in   146.05 mm
Weight	1.75 kg   3.86 lb

<b>Environmental Specifications</b>	
Operating Temperature	-40 °C to +150 °C (-40 °F to +302 °F)
Storage Temperature	-70 °C to +100 °C (-94 °F to +212 °F)

### **Return Loss**

<b>Frequency Band</b>	<b>VSWR</b>	<b>Return Loss (dB)</b>
45–1000 MHz	1.02	40.00
1000–2000 MHz	1.04	35.00
2000–3000 MHz	1.05	32.00
3000–4000 MHz	1.17	22.00
4000–5200 MHz	1.42	15.20

## **4.8 Sistemas Auxiliares**

Se considera principalmente el regulador de voltaje para alimentar a los transmisores, los cuales se recomienda tengan las siguientes características:

monofásicos	bifásicos	trifásicos
(F+N)	(2F+N+TF)	(3F+N+TF)
Tipo de Corriente Eléctrica:	CA Senoidal Grado Computadora	
Tensión Nominal:	120/127 VCA, RMS 208/220 VCA, RMS	
Sistema Eléctrico:	Estrella (Y)	
Frecuencia:	58,8Hz-61,2Hz (60Hz +/- 2%)	
Tensión de Entrada:	208/220 +/- 15% de la Tensión Nominal	
Tensión de Salida:	+/- 3% Típico +/- 4% Condiciones extremas	
Rango de Regulación:	+/- 15% a la entrada +/- 3% a la salida	
Desconexión automática Por Alto o Bajo Voltaje:	+/- 20% del voltaje nominal	
Tiempo de Respuesta:	0,5 ciclos 2 ciclos en condiciones extremas	
Eficiencia:	99%	
Distorsión Armónica:	Menor al 1% THD	
Supresor de Picos de Voltaje:	4000 V a 100 V, Filtro (ICV)	
Calor generado:	2 BTU por kVA aprox.	
Factor de Potencia:	99%	
Capacidad de Sobrecarga:	Para 10 segundos 200% Para 60 segundos 100%	
Temperatura de operación:	0 a 50 C (Centígrados) 32 a 122 F (Fahrenheit)	
Aislamiento Dieléctrico al Gabinete:	2000 V RMS, Mínimo	
Capacidad de Desbalanceo en Fases:	100% de desbalanceo	
Protección contra Sobrecarga y/o Corto Circuito:	Fusible y/o Térmico Bimetálico	
Filtro de Ruido Eléctrico:	Frecuencia de corte a 4 kHz	
Ruido audible:	Menor a 10 dB a 1m de distancia	
Tipo de Transformador:	Autotransformador Multiprimario	
Timer (Temporizador de Arranque)	Para retardo en la reconexión automática después de un apagón, con dos tiempos: 5 segundos estándar ó 5 minutos.	
Protección a los Transformadores de Regulación:	Térmico Bimetálico	
Selector (para escoger modo de reconexión)	Automático ó Manual.	
Gabinete Metálico:	Lámina de Acero al Carbón Rolado en frío (Cold Rolled Steel)	
Acabado del Gabinete:	Pintura Electroestática en Polvo color Beige Texturizado Semi-mate Tipo Híbrido.	
Humedad Ambiental:	0 - 90% sin condensación	
Forma de Conexión:	Tablilla de conectores con indicación de Fases de Entrada, Fases de Salida, Neutro y Tierra Física	

## **CAPÍTULO V: ANÁLISIS ECONÓMICO**

## 5.1 Estudio de Mercado

- TIPO DE ESTUDIO: Evaluación concepto
- TÉCNICA: Cuantitativo de carácter concluyente mediante entrevistas cara a cara en hogares.
- UNIVERSO Y ÁMBITO: Hombres y mujeres mayores de 13 años, pertenecientes a los niveles socioeconómicos B, C, D y E, que tienen al menos un televisor en su hogar. El ámbito de la investigación fueron las principales ciudades del Perú.
- TIPO DE MUESTREO: Estratificado por nivel, conglomerado por manzana, con selección sistemática aleatoria de hogares.
- TAMAÑO DE LA MUESTRA: 1200 encuestas, que se distribuyen de la siguiente manera:

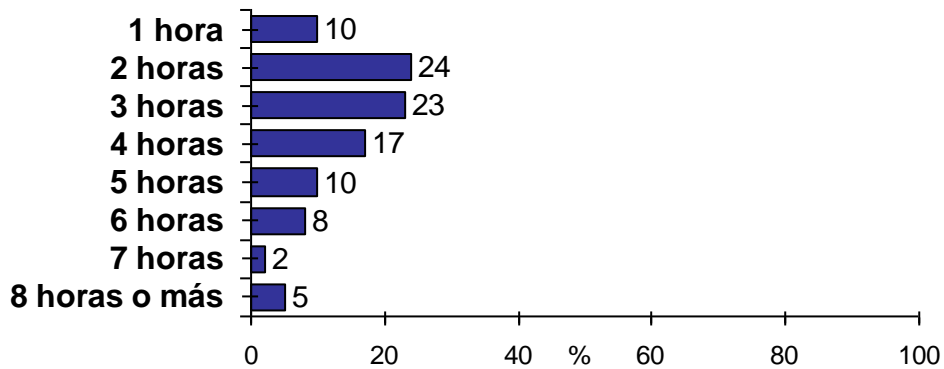
TOTAL	NSE			EDAD				GENERO		INP	
	B	C	DE	13a17	18a24	25a39	Más de 40 años	Masculino	Femenino	Sí ve TNP	No ve TNP
1208	179	506	523	186	265	398	359	604	604	794	414

TOTAL	LIMA	AREQUIPA	TRUJILLO	CHICLAYO	IQITOS	PIURA	CHIMBOTE	HUANCAYO	CUSCO	OTRAS CIUDADES COSTA	OTRAS CIUDADES SIERRA	OTRAS CIUDADES SELVA
1208	308	100	100	80	80	80	80	80	80	60	120	40

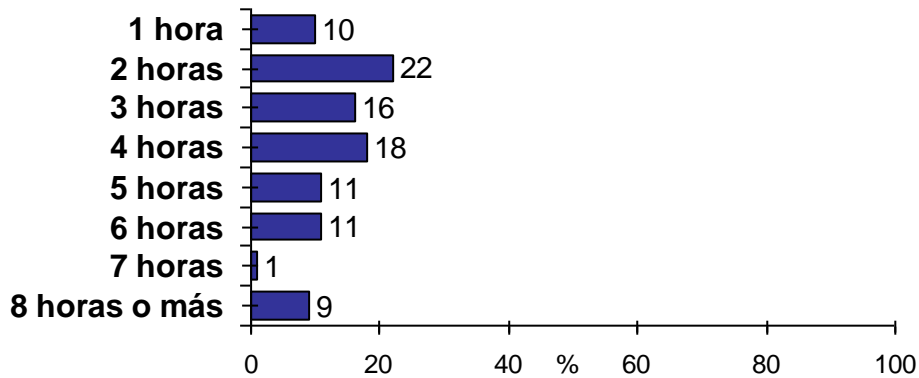
- MARGEN DE ERROR:  $\pm 2.83\%$ , estimando una confiabilidad del 95% al asumir la máxima dispersión de los resultados ( $p/q=1$ ) y una selección probabilística de los entrevistados.
- INSTRUMENTO: Cuestionario estructurado y pre-codificado. El cuestionario fue diseñado por APOYO y revisado y aprobado por el cliente.



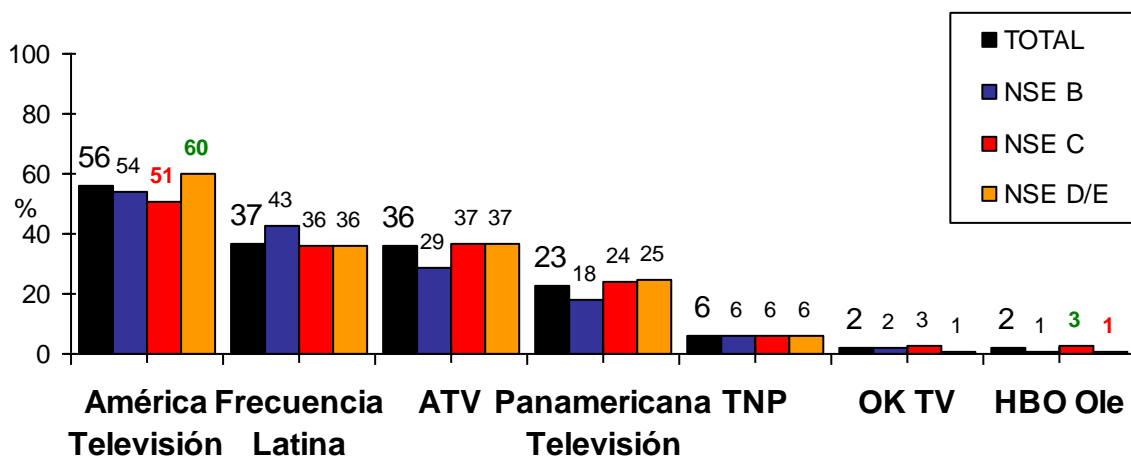
¿Cuántas horas acostumbra ver televisión de lunes a viernes?



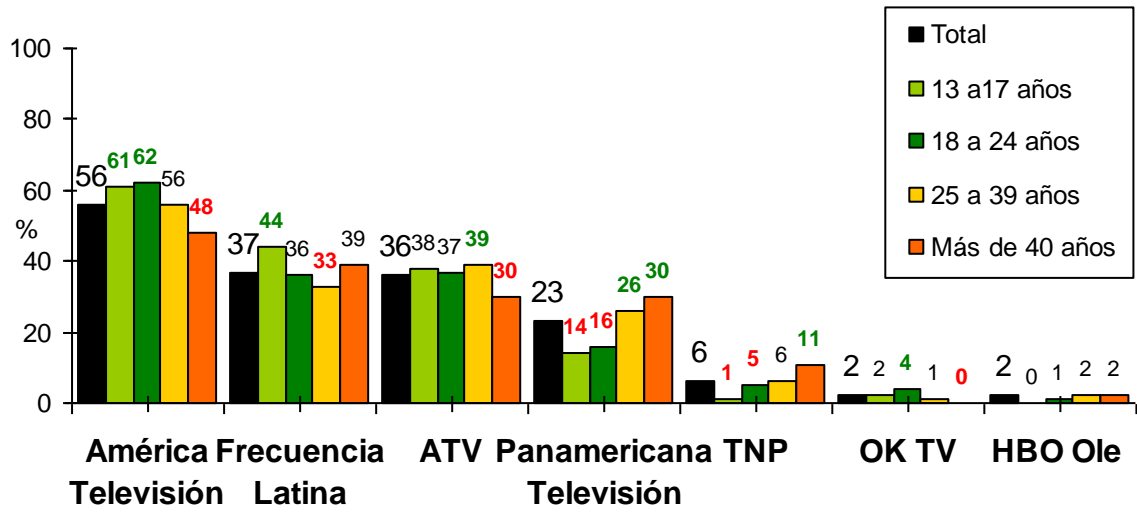
¿Cuántas horas acostumbra ver televisión los fines de semana?



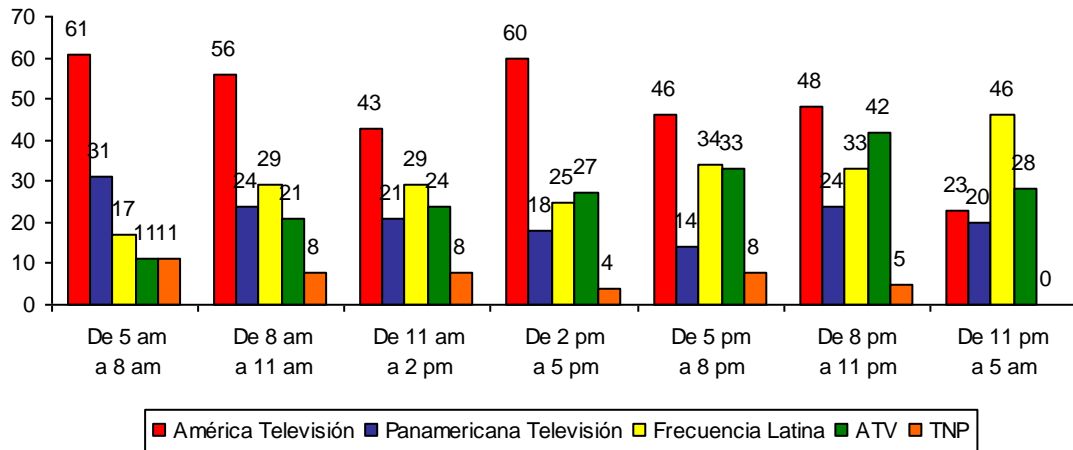
¿Cuál es el canal que usted ve con mayor frecuencia?



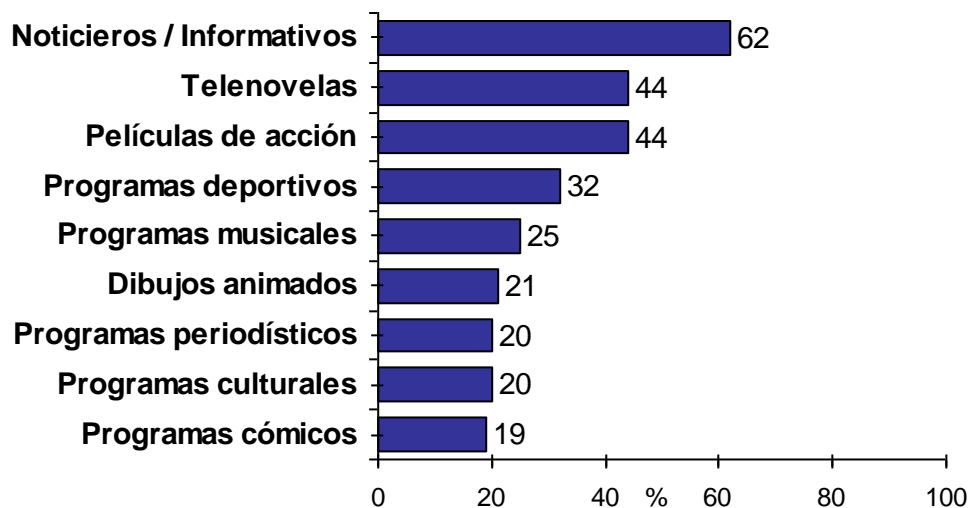
**¿Cuál es el canal que usted ve con mayor frecuencia?**



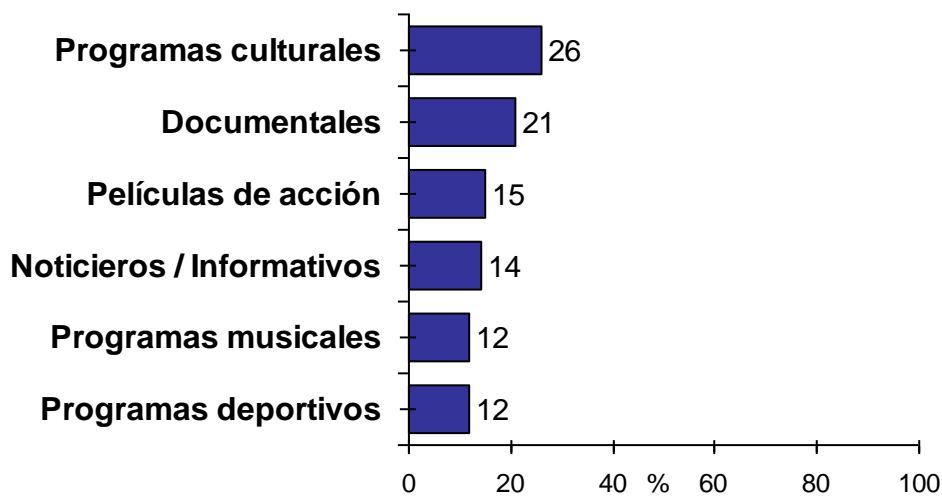
**¿En qué horarios acostumbra ver televisión de señal abierta de lunes a viernes?**



*¿Me podría decir que tipo de programas de televisión acostumbra ver en televisión de señal abierta?*



*¿Y qué tipo de programa le gustaría ver en televisión de señal abierta?*



## 5.2 Costos de Inversión

Precio Nor      Precio Soc.

<b>Implementación de la señal UHF</b>	<b>59,926,430</b>	<b>46,870,509</b>
Equipos extranjeros UHF (30 Estaciones)	36,859,876	27,838,228
Equipos locales	2,331,146	1,958,946
Servicios Extranjeros	6,736,677	5,596,624
Servicios Locales	5,025,691	4,568,810
Repuestos de TV	1,940,753	1,465,743
Gestión local de obras en el Perú	3,298,130	2,537,023
Obras Civiles	459,964	386,525
Relevamiento de sitios en el Perú	1,445,606	1,112,005
Gastos de almacén en Lima	1,828,587	1,406,605
<b>Puesta en funcionamiento</b>	<b>802,347</b>	<b>666,565</b>
Capacitación en fabrica	802,347	666,565
<b>Imprevistos</b>	<b>1,121,504</b>	<b>942,440</b>

Los precios están expresados en dólares americanos

<b>GASTOS DE ALMACÉN EN LIMA</b>	3,054,867
<b>EQUIPOS DE PRENSA Y ESTUDIO</b>	15,297,310
<b>OBRA ELÉCTRICA</b>	2,978,200

### 5.3 Costos de Operación y Mantenimiento

<b>Costos de Operación y Mantenimiento</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>	<b>Mes 4</b>	<b>Mes 5</b>	<b>Mes 6</b>	<b>Mes 7</b>
a) Remuneración personal (3)	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600
b) Repuestos Transmisores	-	1,809,553	1,809,553	1,809,553	1,809,553	3,015,921	3,015,921
c) Gastos de Mantenimiento y Operación	212,624	212,624	212,624	212,624	212,624	212,624	212,624
d) Mantenimiento Equipos de Prensa y Estudios	-	382,433	382,433	764,866	764,866	1,529,731	1,529,731
e) Gastos en Energía Transmisores	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200
f) Costos de programación	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251
g) Apoyo a la Comercialización y Venta (6)	1,087,854	1,196,639	1,316,303	1,447,933	1,592,727	1,624,581	1,657,073
<b>TOTAL COSTOS OPERACIÓN</b>	<b>16,506,529</b>	<b>18,807,300</b>	<b>18,926,964</b>	<b>19,441,027</b>	<b>19,585,820</b>	<b>21,588,909</b>	<b>21,621,400</b>

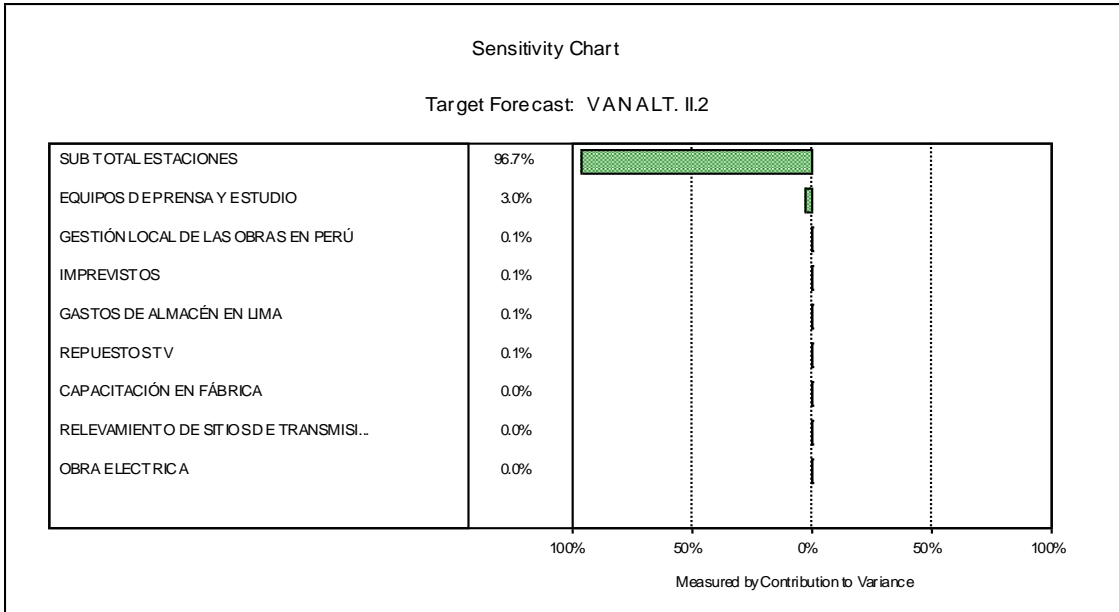
<b>Costos de Operación y Mantenimiento</b>	<b>Mes 8</b>	<b>Mes 9</b>	<b>Mes 10</b>	<b>Mes 11</b>	<b>Mes 12</b>	<b>Mes 13</b>	<b>Mes 14</b>	<b>Mes 15</b>
a) Remuneración personal (3)	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600	1,083,600
b) Repuestos Transmisores	3,015,921	3,015,921	3,015,921	3,015,921	3,015,921	24,127,371	1,778,737	1,778,737
c) Gastos de Mantenimiento y Operación	212,624	212,624	212,624	212,624	212,624	212,624	212,624	212,624
d) Mantenimiento Equipos de Prensa y Estudios	1,529,731	-	-	393,236	393,236	786,472	786,472	1,572,945
e) Gastos en Energía Transmisores	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200	1,321,200
f) Costos de programación	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251	12,801,251
g) Apoyo a la Comercialización y Venta (6)	1,690,214	1,724,019	1,758,499	1,793,669	1,829,542	1,866,133	1,903,456	1,941,525
<b>TOTAL COSTOS OPERACIÓN</b>	<b>21,654,542</b>	<b>20,158,615</b>	<b>20,193,095</b>	<b>20,621,502</b>	<b>20,657,375</b>	<b>42,198,651</b>	<b>19,887,340</b>	<b>20,711,882</b>

## 5.4 Análisis de Sensibilidad

### Crystal Ball Report

Simulation started on 18/02/07 at 12:51:57

Simulation stopped on 18/02/07 at 12:52:28



**Forecast: VAN ALT. II.2**

**Cell: B75**

#### Summary:

Certainty Level is 80.00%

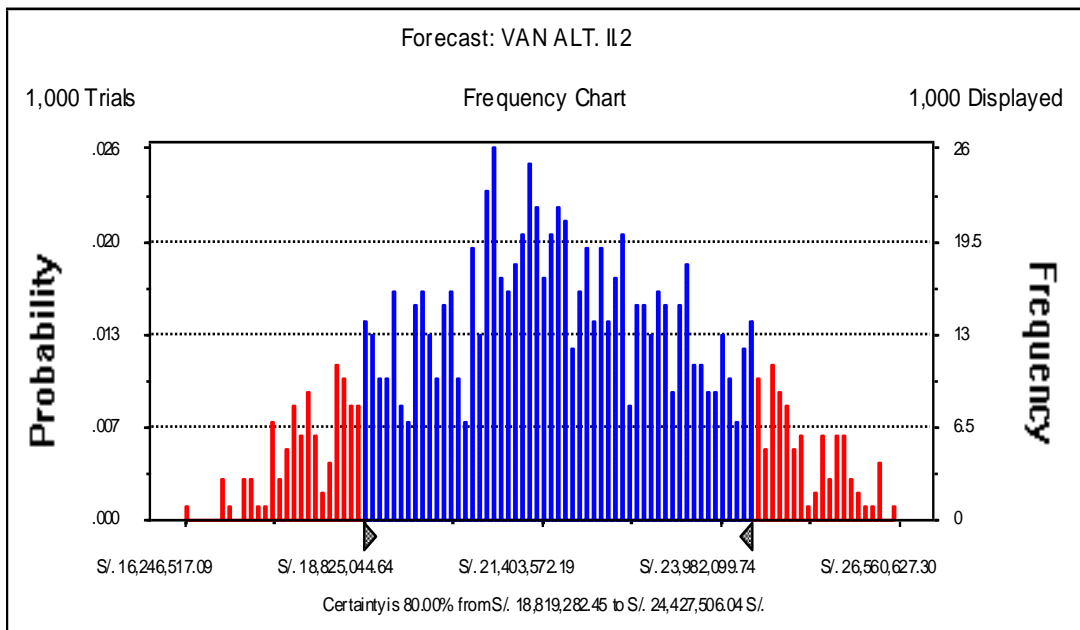
Certainty Range is from S/. 18,819,282.45 to S/. 24,427,506.04 S/.

Display Range is from S/. 16,246,517.09 to S/. 26,560,627.30 S/.

Entire Range is from S/. 16,246,517.09 to S/. 26,560,627.30 S/.

After 1,000 Trials, the Std. Error of the Mean is S/. 65,637.45

<b>Statistics:</b>	<b><u>Value</u></b>
Trials	1000
Mean	S/. 21,581,659.69
Median	S/. 21,523,052.80
Mode	---
Standard Deviation	S/. 2,075,638.52
Variance	4.31E+12
Skewness	0.02
Kurtosis	2.38
Coeff. of Variability	0.10
Range Minimum	S/.16,246,517.09
Range Maximum	S/. 26,560,627.30
Range Width	S/. 10,314,110.21
Mean Std. Error	S/. 65,637.45





**Forecast: VAN ALT. II.2 (cont'd)**

**Cell: B75**

Percentiles:

Percentile

S/.

0%	S/. 16,246,517.09
10%	S/. 18,819,282.45
20%	S/. 19,685,989.41
30%	S/. 20,476,093.00
40%	S/. 21,022,471.04
50%	S/. 21,523,052.80
60%	S/. 22,074,463.47
70%	S/. 22,754,771.34
80%	S/. 23,474,745.71
90%	S/. 24,427,506.04
100%	S/. 26,560,627.30

End of Forecast

## ASSUMPTIONS

**Assumption: SUB TOTAL ESTACIONES**

**Cell: B30**

				SUB TOTAL ESTACIONES				
	Triangular distribution with parameters:							
		Minimum	44,000,000					
		Likeliest	49,376,685					
		Maximum	54,000,000					

Selected range is from 44,000,000 to 54,000,000

**Assumption: REPUESTOS TV**

**Cell: B37**

				REPUESTOS TV				
	Triangular distribution with parameters:							
		Minimum	990,000					
		Likeliest	1,096,462					
		Maximum	1,150,000					

Selected range is from 990,000 to 1,150,000

**Assumption:**

**GESTIÓN LOCAL DE LAS OBRAS EN PERÚ**

**Cell: B38**

			GESTIÓN LOCAL DE LAS OBRAS EN PERÚ				
	Triangular distribution with parameters:						
		Minimum	3,800,000				
		Likeliest	3,950,239				
		Maximum	4,200,000				

Selected range is from 3,800,000 to 4,200,000

**Assumption:**

**RELEVAMIENTO DE SITIOS DE TRANSMISIÓN**

**Cell: B39**

			RELEVAMIENTO DE SITIOS DE TRANSMISIÓN				
	Triangular distribution with parameters:						
		Minimum	1,290,000				
		Likeliest	1,419,134				
		Maximum	1,510,000				

Selected range is from 1,290,000 to 1,510,000

**Assumption: CAPACITACIÓN EN FÁBRICA**

**Cell: B40**

				CAPACITACIÓN EN FÁBRICA				
	Triangular distribution with parameters:							
		Minimum	690,000					
		Likeliest	745,133					
		Maximum	800,000					

Selected range is from 690,000 to 800,000

**Assumption: GASTOS DE ALMACÉN EN LIMA**

**Cell: B41**

				GASTOS DE ALMACÉN EN LIMA				
	Triangular distribution with parameters:							
		Minimum	680,000					
		Likeliest	720,153					
		Maximum	790,000					

Selected range is from 680,000 to 790,000

**Assumption: EQUIPOS DE PRENSA Y ESTUDIO**

**Cell: B42**

				EQUIPOS DE PRENSA Y ESTUDIO			
	Triangular distribution with parameters:						
		Minimum	10,500,000				
		Likeliest	11,553,213				
		Maximum	12,000,000				

Selected range is from 10,500,000 to 12,000,000

**Assumption: OBRA ELÉCTRICA**

**Cell: B43**

				OBRA ELECTRICA			
	Triangular distribution with parameters:						
		Minimum	2,250,000				
		Likeliest	2,502,581				
		Maximum	2,700,000				

Selected range is from 2,250,000 to 2,700,000

**Assumption: IMPREVISTOS**

**Cell: B44**

					IMPREVISTOS				
	Triangular distribution with parameters:								
		Minimum	690,000						
		Likeliest	770,086						
		Maximum	800,000						

Selected range is from 690,000 to 800,000

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 Conclusiones

Desde el punto de vista de la justificación del proyecto, es muy importante señalar lo siguiente:

- Los tipos de programas más importantes que debería tener un canal en su programación son: Noticieros (87%), programas culturales (79%), documentales (74%), programas periodísticos (75%) y programas nacionales (71%).
- Desde el punto de vista técnico, se ha demostrado la necesidad de establecer una cadena de televisión sea del Estado o una cadena privada que sea capaz de entregar al público televidente la programación que éste necesita, para esto la banda de UHF es la que está más disponible a nivel nacional.
- Si la opción definitivamente más probable es que el Estado sea el que implemente la Red UHF propuesta, se podrán aplicar los precios sociales que las grandes empresas como Thomson practican, ofreciendo además créditos blandos que permitirán la implementación de una manera real.
- Los cálculos de cobertura que están basados en el método de las curvas 50/50 están debidamente contrastados con los resultados gráficos obtenidos con un programa computacional que considera todos los parámetros necesarios como son la ubicación real de cada estación, la potencia de los transmisores, la altura de los centros de radiación. Al respecto se ha usado para todos los casos la frecuencia de 503 MHz correspondiente al centro de la banda de canal 20 y una altura de las antenas de recepción de tres metros.



## **6.2 Recomendaciones**

- Se recomienda coordinar con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones respecto al estándar digital que se adoptará para la televisión terrestre de tal forma que los transmisores a adquirirse contemplen la migración a dicho estándar.
- Se deberá también consultar al MTC respecto de las frecuencias definitivas que se usarán en cada ciudad.
- Alternativamente, se puede sugerir utilizar el método de los perfiles considerando la potencia de transmisión y el nivel mínimo de recepción para calcular la cobertura de cada estación, pues el método computacional empleado está también basado en el método de las curvas 50/50.

## BIBLIOGRAFÍA

- EUTELSAT S.A. Systems Operations Guide. Television Handbook. 2005
- Fink. Mc. Graw Hill. Electronics Engineers' Handbook.
- Francesc Tarrés Ruiz. Sistemas Audiovisuales. 2000.
- Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones (GAPTEL). Televisión Digital.
- Modificación de Normas Técnicas, Diario El Peruano – pág, 292776 del 19 de Mayo del 2005.
- Programa SOLARIA, de propiedad del Laboratorio de Telecomunicaciones de la Universidad Ricardo Palma. Wilber Ayoso Pauca.
- Versión Mejorada de un Modelo de Propagación para exteriores a frecuencias de 50 MHz a 1GHz. Constantino Pérez – Vega, José M. Zamanillo y Silvia Alonso. Grupo de RF & Microondas, Universidad de Cantabria.
- Instituto Nacional Radio y Televisión del Perú. <http://www.irtp.com.pe/>
- Decreto Legislativo N° 829 de fecha 5 de julio de 1996.  
[http://www.irtp.com.pe/irtp/archivos/dgestion2005/MARCO\\_LEGAL.pdf](http://www.irtp.com.pe/irtp/archivos/dgestion2005/MARCO_LEGAL.pdf)
- Harris, Transmission TV, Atlas Series, Transmitters Analog.  
<http://www.harris.com>
- Normas Técnicas del Servicio de Radiodifusión. Resolución Ministerial N° 358-2003-MTC-03. 14 de mayo de 2003.  
<http://www.mtc.gob.pe/indice/C.-%20SUB-SECTOR%20COMUNICACIONES/C.1.%20Telecomunicaciones/C.1.1%20Radio%20y%20Televisión/R.M%20%20358-2003-MTC%20Normas%20Téc.%20del%20Servicio%20de%20Radiodifusión.pdf>
- International Telecommunication Union. Proyecto de Declaración de Principios.  
[http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0001!R1!MSW-S.doc](http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0001!R1!MSW-S.doc)

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

APOYO: Estudios de Opinión e Investigación de Mercado  
ATSC: Advanced Television System Committee  
CATV: Community Antenna Televisión  
COFDM: Codec Orthogonal Frequency Division Multiplex  
CONCORTV: Concejo Consultivo de Radio y Televisión  
DVB: Digital Video Broadcasting  
DVCam: Digital Video Cam  
ENTEL Perú: Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú  
e.r.p.: Potencia efectiva radiada (Effective Radiated Power)  
FCC: Comisión de Comunicaciones  
FITEL: Fondo Internacional de Telecomunicaciones  
GEOS: Geoestacionario  
HDTV: High Definition TV  
INTELSAT: International Telecommunications Satellite  
IRTP: Instituto Nacional Radio y Televisión del Perú  
ISDB: Integrated Services of Digital Broadcast  
MEF: Ministerio De Economía y Finanzas  
MOSFETs: Metal–Oxide–Semiconductor Field-Effect Transistor  
MULTICANAL : Varios canales  
MULTISERVICIOS: Varios servicios  
MODULADORES: Equipos que modulan una onda  
MPEG-2: Moving Picture Experts Group  
ODM: Objetivos del desarrollo del Milenio  
QAM: Quadrature Amplitude Modulation  
QPSK: Quadrature Phase Shift Keying  
PANAMSAT: Panamerican Satellite  
PCM: Pulse Code Modulation  
PERCOTER: Proyecto Especial para la Recuperación de la capacidad operativa de la Red de Televisión y Radio  
PERTV: Proyecto Especial de Radio y Televisión  
PNAF: Plan Nacional de Atribución de Frecuencias  
PYME: Pequeña y Mediana Empresa

SDTV: Standard Definition TV

SFN: Single Frequency Network

SINACOSO: Sistema Nacional de Comunicación Social

TNP: Televisión Nacional del Perú

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UHF: Ultra High Frequency

UP CONVERTER: Convertidor de onda

VHF: Very High Frequency

VSB: Vestigial Side Band

VTR: Videotape Recorder