

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**PROPUESTA DEL PLAN MAESTRO DE DESARROLLO DEL  
SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO  
RADIOELÉCTRICO**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:**

**CÉSAR SANTIAGO NIEVES YZAGUIRRE**

**PROMOCIÓN**

**1993 - I**

**LIMA - PERÚ**

**2008**

**PROPUESTA DEL PLAN MAESTRO DE DESARROLLO DEL SISTEMA  
NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**

**Este trabajo está dedicado  
a mis Padres:  
Juana Angelita y Antonio,  
por brindarme su apoyo y amor  
en mi época de estudiante.**

## SUMARIO

En la actualidad, debido a la creciente demanda de uso del espectro radioeléctrico, toma gran importancia mejorar los mecanismos de la comprobación técnica del espectro radioeléctrico. Considerando además, que la comprobación técnica de las emisiones, como herramienta esencial, viene a ser los ojos y los oídos del proceso de gestión del espectro radioeléctrico, además que ayuda a promover una utilización eficaz del mismo.

El presente trabajo pretende describir el desarrollo del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico, en lo concerniente al Sub Sistema de Control del Espectro Radioeléctrico, con que actualmente cuenta el Gobierno del Perú, desde sus inicios en el año de 1996 hasta la nuestros días, el cual desempeña un papel muy importante, debido a la creciente demanda de servicios de telecomunicaciones que utilizan el espectro radioeléctrico.

Asimismo, es de destacar que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones, tiene el objetivo de fortalecer los mecanismos de supervisión y control en la prestación de los servicios y actividades de telecomunicaciones, supervisando, controlando y asegurando el correcto uso del espectro radioeléctrico, así como administrar y mantener operativa la infraestructura del Sistema Nacional de Control del Espectro Radioeléctrico. Razón por la cual, a través del área denominado Proyecto “Control del Espectro Radioeléctrico” viene desarrollando de manera satisfactoria la implementación gradual del referido Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico dentro de todo el territorio nacional.

## INDICE

### PRÓLOGO

### CAPITULO I

<b>ANTECEDENTES SOBRE EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Definición de Espectro Radioeléctrico</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Comprobación técnica del espectro radioeléctrico</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Antecedentes del control del espectro radioeléctrico en el Perú</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Antecedentes de la modernización del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico</b>	<b>5</b>
1.4.1 Acuerdo Administrativo UIT-MTC	6
1.4.2 Anexo 1, Proyecto 9-PER/96/17	6
1.4.3 Preparación de Especificaciones Técnicas	7
1.4.4 Preparación del Concurso EQT-9-PER/96/017	7
1.4.5 Evaluación del Concurso EQT-9-PER/96/017	7
1.4.6 Contrato CTR/97/234	8
1.4.7 Revisión “A”	8
1.4.8 Revisión “B”	8
1.4.9 Revisión “C”	9
1.4.10 Comentarios	9
1.4.11 Etapas 4, 5 y 6	11
<b>1.5 Antecedentes de la Etapa 4, ampliación a 15 ciudades del territorio nacional</b>	<b>13</b>
1.5.1 Ampliación del Sistema de Control del Espectro Radioeléctrico	13
<b>1.6 Concurso EQT-9-PER/96/017-2</b>	<b>13</b>

1.6.1	Reunión preparatoria	13
1.6.2	Acuerdos	14
1.6.3	Situación actual del Concurso EQT-9-PER/96/017-2	14

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCIÓN DEL ACTUAL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO – ETAPAS 1, 2 Y 3**

<b>2.1</b>	<b>Infraestructura del Sub Sistema de Control</b>	15
2.1.1	Lima	15
2.1.2	Provincias	16
2.1.3	Personal técnico	17
<b>2.2</b>	<b>Equipamiento que conforma el Sistema</b>	17
2.2.1	Lima	18
2.2.2	Provincias	19
<b>2.3</b>	<b>Tareas que permite realizar el equipamiento automatizado de comprobación técnica</b>	21
<b>2.4</b>	<b>Fecha de Instalación, Aceptación Provisional y Aceptación Definitiva</b>	22
<b>2.5</b>	<b>Ampliación del Sistema Nacional de Control del Espectro Radioeléctrico</b>	22
2.5.1	El Proyecto “Control del Espectro Radioeléctrico”	22
2.5.2	Nuevo equipamiento automatizado de control del espectro radioeléctrico	22

## **CAPITULO III**

### **DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

<b>3.1</b>	<b>Antecedentes de la situación que motiva la Reubicación de 6 Estaciones y la Ampliación de 15 Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico</b>	24
3.1.1	Motivos que generan la propuesta de Reubicación y Ampliación	24
3.1.2	Características de la situación negativa que se intenta modificar	25
3.1.3	Inadecuada ubicación de las actuales 6 Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico	26
3.1.4	Carencia de Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico (en 15 principales ciudades del Perú)	28

3.1.5	Razones por las que es de interés resolver dicha situación	32
3.1.6	Competencia del Estado en resolver dicha situación	33
3.1.7	Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar	34
3.1.8	Intereses de los grupos involucrados	35
<b>3.2</b>	<b>Estado situacional de los servicios de telecomunicaciones</b>	<b>37</b>
3.2.1	Definición de los servicios de telecomunicaciones	37
3.2.2	Estado situacional de los servicios de telecomunicaciones	39
3.2.3	Comentarios	47
3.2.4	Estado Situacional de de la Informalidad en los Servicios de Radiodifusión Sonora FM	48
3.2.5	Factores que producen el desarrollo de la informalidad (servicio de Radiodifusión)	49
<b>CAPITULO IV</b>		
<b>AMPLIACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RDIOELECTRICO - ETAPA 4</b>		
		<b>55</b>
<b>4.1</b>	<b>Selección de 15 ciudades</b>	<b>55</b>
4.1.1	Pre-selección de ciudades	55
4.1.2	Área de servicio de una estación fija y móvil de control	56
4.1.3	Variables relevantes para la definición de ciudades	56
4.1.4	Formula a utilizar	59
4.1.5	Determinación de los coeficientes	59
4.1.6	Resultados	60
<b>4.2</b>	<b>Especificaciones técnicas del equipamiento automatizado para cada una de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico</b>	<b>60</b>
4.2.1	Bienes y servicios	60
4.2.2	Especificaciones de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico	61
4.2.3	Capacitación	67
4.2.4	Documentación	67
4.2.5	Garantía	68
4.2.6	Mantenimiento	68

4.2.7	Algunas de las Recomendaciones de la UIT relacionadas con la comprobación técnica del espectro radioeléctrico	69
4.2.8	Obras Civiles	70
4.2.9	Equipamiento portátil de comprobación técnica	70
4.2.10	Vehículo de inspección	72
4.2.11	Listado de equipos de oficina	72
<b>4.3</b>	<b>Funciones de las nuevas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico</b>	<b>73</b>
4.3.1	Descripción	73
4.3.2	Funciones de Inspección y Monitoreo	73
4.3.3	Funciones de Homologación de equipos	74
4.3.4	Funciones de Infracciones y Sanciones	74
<b>4.4</b>	<b>Personal para las nuevas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico</b>	<b>74</b>
4.4.1	Objeto	74
4.4.2	Descripción	74
4.4.3	Monitoreo e inspecciones	76
4.4.4	Infraestructura y homologación	77
4.4.5	Infracciones y Sanciones	78

## **CAPITULO V**

### **REUBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DE LAS ETAPAS 2 Y 3**

81

<b>5.1</b>	<b>Tareas que se han ejecutado</b>	<b>81</b>
<b>5.2</b>	<b>Como tareas pendientes para la ejecución de esta reubicación se tienen las siguientes</b>	<b>81</b>
5.2.1	Adquisición de terrenos	82
5.2.2	Obras civiles	82
5.2.3	Traslado	84

## **CAPITULO VI**

### **MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DE LAS ETAPAS 1, 2 Y 3**

86



<b>6.1 Diagnostico del equipamiento automatizado</b>	86
<b>6.2 Adquisición de equipamiento automatizado</b>	87
<b>CAPITULO VII</b>	
<b>AMPLIACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO – ETAPA 5</b>	88
<b>7.1 Ampliación de 4 ciudades</b>	88
7.1.1 Selección	88
7.1.2 Obras civiles	89
7.1.3 Equipamiento de Control del Espectro Radioeléctrico	90
<b>7.2 Selección de 5 ciudades para nuevas Estaciones de Radiogoniometria en la Banda de HF</b>	90
7.2.1 Estaciones de Radiogoniometría del Sistema de Radiolocalización	91
7.2.2 Servicios	92
7.2.3 Obras civiles	92
<b>7.3 Selección de 1 ciudad para Monitoreo Satelital</b>	93
7.3.1 Selección	93
7.3.2 Equipamiento de Monitoreo Satelital	93
7.3.3 Obras civiles	94
<b>CONCLUSIONES</b>	95
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	98

## PRÓLOGO

El presente trabajo, pretende describir los procesos de desarrollo del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico, en lo concerniente al Sub Sistema de Control del Espectro Radioeléctrico, llevados a cabo, pendientes de ejecutar y otros por planificar. De tal manera de brindar a la comunidad un servicio de control del espectro eficaz, con el fin de tener un uso adecuado del espectro radioeléctrico dentro del ámbito nacional.

En el Capítulo I, se mencionan los antecedentes de las gestiones y acciones más relevantes que han permitido la modernización del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico – Sub Sistema de Control hasta la actual Etapa 4 que se encuentra en ejecución.

En el Capítulo II, se realiza una descripción esquemática del actual Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico – Sub Sistema de Control en lo que corresponde a infraestructura y equipamiento.

En el Capítulo III, se expone el diagnóstico actual, en primer lugar, trata la situación que motiva la reubicación de 6 Estaciones y la ampliación de 15 Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico, en segundo lugar, da un estado situacional al año 2006 de los Servicios de telecomunicaciones y también la situación sobre el sector informal en el Servicio de Radiodifusión Sonora en FM.

En el Capítulo IV, muestra más detalles sobre el desarrollo de la Etapa 4, ampliación de quince (15) Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico, equipamiento y personal.

En el Capítulo V, muestra más detalles sobre el desarrollo de la reubicación de las actuales seis (6) Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico.

En el Capítulo VI, trata sobre el modernización y ampliación de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico correspondientes a las Etapas 1, 2 y 3.

En el Capítulo VII, trata sobre la ampliación del Sistema en tres etapas más, la primera, la ampliación de cuatro (4) Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en cuatro nuevas ciudades; la segunda, la implementación de cinco (5) Estaciones de Radiogoniometría en la Banda de HF; y la tercera, la implementación de una (1) Estación de Monitoreo Satelital.

**CAPITULO I**  
**ANTECEDENTES SOBRE EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL**  
**DE GESTION Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO**

En este Capítulo se mencionan las gestiones y acciones más relevantes que han permitido la modernización del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico – Sub Sistema de Control hasta la actual Etapa 4 que se encuentra en ejecución.

Por lo que para iniciar el presente trabajo es necesario que se defina que es el espectro radioeléctrico y cual es la importancia de su control:

**1.1 Definición de Espectro Radioeléctrico**

La radiación electromagnética se define como “una forma de energía eléctrica y magnética oscilante capaz de atravesar el espacio sin necesidad de interconexiones físicas”. La gama completa de frecuencias constituye el espectro electromagnético y la banda de 9 KHz a 3000 GHz se conoce como el espectro radioeléctrico. En la siguiente tabla se puede observar las frecuencias del espectro radioeléctrico y los servicios típicos que se brindan.

<b>ESPECTRO RADIOELÉCTRICO</b>			
<b>Frecuencias</b>	<b>Banda</b>	<b>Servicio Típico</b>	<b>Nombre</b>
9 - 30 kHz	VLF	Señales Horarias; Radionavegación	Ondas miriámétricas
30 – 300 kHz	LF	Radionavegación	Ondas kilométricas
300 – 3,000 kHz	MF	Onda Media (AM)	Ondas hectométricas
3 – 30 MHz	HF	Onda Corta Trópica e Internacional	Ondas decamétricas

30 – 300 MHz	VHF	Radiodifusión: FM, TV VHF;	Ondas métricas
300 – 3,000 MHz	UHF	TV UHF, Celulares, Móvil por Satélite	Ondas decimétricas
3 – 30 GHz	SHF	Espectro Ensanchado, LMDS	Ondas centimétricas
30 – 300 GHz	EHF	Fijo, Móvil por Satélite	Ondas milimétricas
300 – 3000 GHz		Radioastronomía, exploración de la tierra	Ondas decimilimétricas

Así mismo, es importante recalcar que el espectro radioeléctrico constituye un recurso natural limitado y es fundamental que se utilice de la forma más eficaz posible por todos los usuarios de radiocomunicaciones a través del mundo, de manera que las diversas redes de radiocomunicaciones puedan funcionar en un entorno radioeléctrico libre de interferencia.

Este recurso de naturaleza vital que no puede ni verse ni tocarse ni olerse, proporciona la base para la industria de las telecomunicaciones, que es uno de los sectores de mayor crecimiento en la economía mundial.

El espectro se utiliza para la radiodifusión sonora y televisión, los enlaces de microondas y por satélite que pueden transportar llamadas telefónicas a larga distancia, el facsímil, los télex y las comunicaciones de datos. También se emplea por las radiocomunicaciones móviles, los servicios celulares y las compañías de radiomensajería. Las líneas aéreas comerciales, los taxis, las flotas de camiones, las empresas de remolques, las empresas de distribución, las compañías de construcción y de contratistas de edificios, las explotaciones petrolíferas y las empresas de servicios públicos, los granjeros y los comerciantes minoristas también dependen de la gestión eficaz del espectro para la explotación de los sistemas de comunicaciones privadas. Los Gobiernos y organismos utilizan el espectro para las fuerzas armadas, la policía, las ambulancias, el control del tráfico aéreo, la seguridad marítima, las emergencias y los servicios de seguridad pública, así como los de servicio de radioastronomía.

La utilización de la tecnología relativa al espectro cada vez adquiere más importancia en el entorno de trabajo con la aparición de redes inalámbricas que unen varios ordenadores del

mismo edificio, entre la misma ciudad o incluso situados en países distintos. En nuestros hogares, el espectro cada vez se utiliza más, por ejemplo para la recepción de la radiodifusión sonora y la televisión, para el funcionamiento de los sistemas de alarma, de los teléfonos sin cordón, de los controles remotos, de los sistemas de apertura de la puerta del garaje, de los hornos microondas y para muchos otros usos.

## **1.2 Comprobación técnica del espectro radioeléctrico**

Dentro de este contexto, puede definirse a la comprobación técnica del espectro como el proceso consistente en observar el espectro radioeléctrico e informar sobre su utilización.

Asimismo, como el espectro radioeléctrico se utiliza las 24 horas al día, el proceso de comprobación técnica debe también abarcar el mismo periodo de tiempo. Sólo con esa condición puede obtenerse una idea completa de la utilización de la banda de frecuencias observada.

## **1.3 Antecedentes del control del espectro radioeléctrico en el Perú**

Para tal fin el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la Unión Internacional de Telecomunicaciones establecieron el Acuerdo Administrativo de Cooperación Técnica N° 1/96 el 13 noviembre de 1996, autorizado con R.M. N° 589-96-MTC/15.01, de fecha 23 de octubre de 1996, con el objeto de definir las condiciones y modalidades para la cooperación de la UIT al MTC en materia de telecomunicaciones, para la cual, se delegó al Viceministro de Comunicaciones las facultades de suscribir los Proyectos específicos que se pudieran celebrar en base a dicho acuerdo marco.

## **1.4 Antecedentes de la modernización del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones como el órgano regulador con jurisdicción sobre el Espectro Radioeléctrico y teniendo competencia sobre la Administración, Asignación, Concesión de Frecuencias y Control del Espectro Radioeléctrico en concordancia con los Artículos 57, 58, 59, 61 y 62 del Texto Único Ordenado de la Ley de

Telecomunicaciones aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-93-TCC del 28 de Abril de 1993; y no disponiendo de los medios adecuados para ejercer la gestión del espectro radioeléctrico de una manera eficaz y eficiente, en el año de 1996, decidió implementar un moderno y automatizado Sistema de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico a nivel Nacional que incluyera las tareas de planificación, monitoreo y comprobación técnica del espectro radioeléctrico, ya que contaba con personal y equipamiento insuficiente sólo en la ciudad de Lima, con un instrumento de medición tal como: 1 Radiogoniómetro de 20 MHz. a 2.7 GHz., algunos Analizadores de espectros con funciones muy escasas, que permitían realizar un monitoreo del espectro radioeléctrico lento y tedioso. Por lo que con el objeto de mejorar la situación actual de la Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico, ese año se establecieron los lineamientos tendientes a la adquisición de un Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico, reformulándose el Presupuesto del Proyecto de dicho año para la adquisición del mencionado Sistema.

#### **1.4.1 Acuerdo Administrativo UIT-MTC**

Para tal fin, en el segundo semestre de 1996, se inició la gestión ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), destinada a definir las condiciones y modalidades para que nos brinde cooperación técnica en materia de Telecomunicaciones, originándose un ACUERDO ADMINISTRATIVO UIT-MTC N° 01/96 que fue aprobado mediante RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 589-96-MTC/15.01 del 23 de Octubre de 1996, y suscrito el 13 de noviembre de 1996, y posibilitando la suscripción de proyectos específicos que pudieran celebrarse en base al acuerdo mencionado.

#### **1.4.2 Anexo 1, Proyecto 9-PER/96/17**

Fue así, que para iniciar la ejecución del Proyecto de Control del Espectro Radioeléctrico se estableció el Anexo N° 1 al Acuerdo Administrativo UIT/MTC N° 01/96, denominado Proyecto 9-PER/96/17, que estableció como objetivo el diseño, adquisición, instalación, capacitación y puesta en funcionamiento de la Etapa 1 que comprende Lima Metropolitana como parte de un nuevo y moderno Sistema Nacional de Gestión y Control Integrado del Espectro Radioeléctrico, acorde con las

necesidades del MTC, así como proveer las acciones de asesoramiento que se consideren oportunas a efectos de establecer la más adecuada gestión y explotación de dicho Sistema. La inversión proyectada para esta Etapa 1 fue de US \$ 4,1 millones de dólares.

### **1.4.3 Preparación de Especificaciones Técnicas**

Teniendo como marco sustentatorio lo anteriormente expuesto, el Grupo de Trabajo del Proyecto “CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO” a fines de 1996 y los primeros meses de 1997, elaboró las respectivas ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, para la adquisición del Sistema, especificaciones que formaron parte de las Bases del Concurso.

### **1.4.4 Preparación del Concurso EQT-9-PER/96/017**

En el mes de Marzo de 1997, en la Ciudad de Ginebra-Suiza, se efectuaron reuniones de trabajo MTC-UIT, para la preparación del Concurso mencionado, estableciendo el Texto Final de las Bases del Concurso para el Suministro, el Transporte, la Instalación y la Puesta en Funcionamiento de un Sistema Nacional de Gestión y Control Integrado del Espectro Radioeléctrico en la República del Perú y para la capacitación de personal peruano en operación y mantenimiento de dicho Sistema. Asimismo se estableció también la selección por parte del MTC y la UIT de la lista de Empresas a invitarlas a participar en el Concurso.

### **1.4.5 Evaluación del Concurso EQT-9-PER/96/017**

En el mes de Junio de 1997, en la sede Central de la UIT, Ginebra, el Grupo de trabajo MTC-UIT, procedió a la evaluación de las seis ofertas presentadas, iniciándose en primera instancia la evaluación de las ofertas Técnicas, finalizada ésta, se concluyó con la evaluación económica.



El grupo de trabajo estableció el orden de mérito, ocupando el primer lugar la empresa francesa THOMSON-CSF COMMUNICATIONS (Hoy THALES COMMUNICATIONS)

En el mes de Julio de 1997, el MTC se pronunció sobre el orden de mérito inicialmente establecido, ratificando dicha calificación.

#### **1.4.6 Contrato CTR/97/234**

En el mes de Agosto de 1997, en la sede de la UIT en Ginebra, se desarrolló la reunión para la negociación respectiva del Contrato CTR/97/234 entre la Unión Internacional de Telecomunicaciones y THOMSON-CSF COMMUNICATIONS para el Suministro, el Transporte, la Instalación y la puesta en Funcionamiento de un Sistema Nacional de Gestión y Control Integrado del Espectro Radioeléctrico en la República del Perú y para la capacitación de personal peruano en operación y mantenimiento de dicho Sistema, suscribiéndose el 29 de Agosto de 1997 el correspondiente Contrato, el mismo que fue previamente leído y confirmado con la firma del representante del MTC.

#### **1.4.7 Revisión “A”**

Asimismo, se estableció el documento Revisión A al Anexo N° 1 al Acuerdo Administrativo MTC/UIT N° 01/96 que permitió ejecutar las Etapas 2 y 3 ampliando el Sistema de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico a 6 ciudades con una inversión adicional de US \$ 6.6 millones de dólares americanos.

#### **1.4.8 Revisión “B”**

También, para llevar a cabo las Etapas 4 y 5, ampliando el Sistema a 6 ciudades más, el MTC y la UIT establecieron la Revisión “B” del Proyecto 9-PER/96/17 con una inversión adicional de US \$ 11.9 millones de dólares que fueron transferidos durante el año 1999.

#### 1.4.9 Revisión “C”

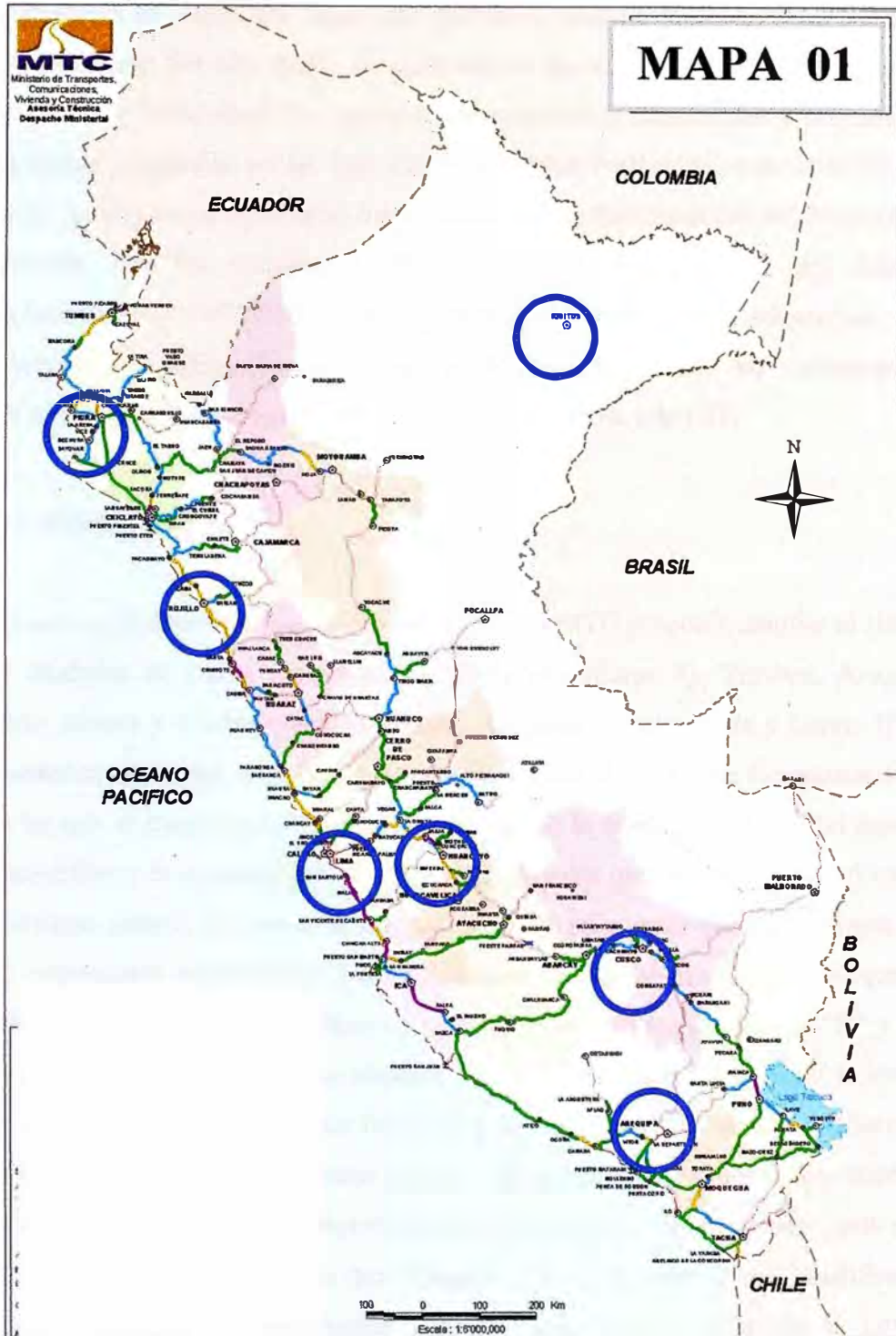
Posteriormente, el 18 de diciembre del 2000 se firmó la Revisión “C” del Proyecto 9-PER/96/17 con una inversión adicional de US \$ 8.1 millones para la ejecución de la Etapa 6, para 5 ciudades. Por lo que la inversión total del Proyecto para estas seis (6) Etapas asciende a US \$ 30.7 millones de dólares americanos.

Las 6 Etapas establecidas, se detallan a continuación:

- a) Etapa 1: Lima Metropolitana en las Bandas de HF, VHF y UHF (Ejecutada).
- b) Etapa 2: Lima (Lurín) en la Banda de HF; Arequipa, Cusco y Trujillo, en las Bandas de HF, VHF y UHF (Ejecutada).
- c) Etapa 3: Iquitos, Huancayo y Piura en las Bandas de HF, VHF y UHF (Ejecutada).
- d) Etapa 4: Lima, Chiclayo, Ica y Chimbote en las Bandas de HF, VHF y UHF (Modificada).
- e) Etapa 5: Tumbes, Arequipa, Trujillo, Juliaca y Tacna en las Bandas de HF, VHF y UHF (Consolidada en la Etapa 4).
- f) Etapa 6: Lima, Arequipa, Cusco, Piura y *Loreto en la Banda de HF (Diferida)*.

#### 1.4.10 Comentarios

- a) Hasta el momento, como parte del Acuerdo Administrativo MTC/UIT N° 1/96, se han implementado las Etapas 1, 2 y 3 del Sistema con Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en las ciudades de Lima, Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura. (Ver Mapa 01).



- b) La inversión ejecutada en las Etapas 1, 2 y 3 suman un monto total de US\$ 14.3 millones de dólares americanos, quedando un saldo por ejecutar de aproximadamente US\$ 21 millones de dólares americanos.

- c) Asimismo, es importante mencionar que desde mayo y junio del 2002 y durante el transcurso del año 2003, se suscribieron las Revisiones D, E y F, con el objetivo de redistribuir los recursos presupuestarios disponibles y plasmar los acuerdos adoptados en las Reuniones Bipartitas realizadas entre el MTC y la UIT, para la mejor ejecución, implementación y administración del Proyecto, de acuerdo con los términos establecidos en el Anexo N° 1 del Acuerdo Administrativo UIT/MTC N° 1/96, sin que ello implicara la ampliación de la vigencia, modificación o creación de nuevas metas no contempladas originalmente, ni la transferencia de mayores recursos a la UIT.

#### **1.4.11 Etapas 4, 5 y 6**

Conforme a lo previsto en las Revisiones B y C, el MTC proponía ampliar el sistema a las ciudades de Lima, Chiclayo, Ica, Chimbote (Etapa 4), Tumbes, Arequipa, Trujillo, Juliaca y Tacna (Etapa 5) y Lima, Arequipa, Cusco, Piura y Loreto (Etapa 6); posteriormente, las prioridades determinadas por el Sector de Comunicaciones, entre las que se puede mencionar, el incremento de la demanda del uso del espectro radioeléctrico y la proliferación de estaciones ilegales que atentan contra el uso de este recurso escaso, así como la urgente labor de reordenamiento del espectro, el MTC requirieron continuar la implementación de los objetivos del Proyecto 9-PER/96/17, y obligaron a modificar las metas previstas en las Revisiones “B” y “C”, para crear una nueva Etapa 4 que abarque a quince (15) ciudades en lugar de las seis (6) originalmente previstas en las Etapas 4 y 5, postergando asimismo la Ejecución de la Etapa 6, la que podrá iniciarse una vez culminada la implementación definitiva de la nueva Etapa 4, según la disponibilidad presupuestal y de ser el caso como parte de un nuevo Proyecto, situación que obligaría a la aprobación de esta modificación de metas mediante una Resolución Suprema, tal como lo establece la Ley de Presupuesto del Sector Público para el año 2003.

- a) Ante esta situación, con Memorándum N° 1346-2003-MTC/18 del 20.Nov.2003, la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones solicita a la Oficina General de Planificación y Presupuesto emitir opinión con relación a la modificación de metas del Proyecto, siguiendo el procedimiento establecido en el

numeral 25.2 del Art. 25° de la Ley 27879, a fin de poder continuar con la Ejecución del Proyecto, para lo cual se adjuntó el Resumen Ejecutivo del Avance del Acuerdo Administrativo de Cooperación Técnica N° 1-96 UIT/MTC, el Proyecto de Revisión “G” a suscribirse entre el MTC y la UIT, y el Proyecto de Resolución Suprema que aprobaría la citada Revisión “G”.

b) La OPP en el Informe N° 800-2003-MTC/09.01 del 21.Nov.2003 arriba a las conclusiones siguientes:

- ✓ Que, la solicitud de modificación de las Metas del Proyecto 9-PER/96/17, “Sistema de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico”, se sustenta con las ventajas de permitir al país y específicamente al MTC cumplir eficientemente con las funciones de Control del Espectro Radioeléctrico a nivel nacional, así como contribuir a la generación de empleo y sentar las bases para la estrategia de descentralización del Subsector de Telecomunicaciones.
- ✓ Opina favorablemente por la suscripción de la Revisión “G” del Proyecto 9-PER/96/17 y recomienda continuar con la implementación de las acciones pertinentes.

c) La Resolución Suprema N° 043-2003-MTC/ del 27 de Noviembre del 2003, aprobó la Revisión “G” del Proyecto 9-PER/96/17, Anexo 1 del Acuerdo Administrativo de Cooperación Técnica N° 1-96, mediante esta Revisión se modificaron y ampliaron las metas contempladas en las revisiones “B” y “C” precisándose las condiciones presupuestarias para la implementación de las Estaciones de Comprobación Técnica del Espectro para la Etapa 4, que agrupa a casi todas las ciudades comprendidas en las Etapas 4 y 5

## **1.5 Antecedentes de la Etapa 4, ampliación a 15 ciudades del territorio nacional**

### **1.5.1 Ampliación del Sistema de Control del Espectro Radioeléctrico**

En concordancia a los logros obtenidos y al Plan Estratégico del Sub sector Comunicaciones, en el objetivo General N° 5 se estableció para el año 2004 el objetivo parcial 2 “Ampliar y modernizar los sistemas de supervisión y control del Espectro Radioeléctrico”, en este sentido se consideró atender en forma prioritaria quince (15) ciudades cuya ejecución se efectuará hasta el año 2007, comprendiendo la adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de 30 nuevas Estaciones (15 fijas y 15 móviles)

En la Reunión Bipartita entre el MTC y la UIT llevada a cabo en la ciudad de Brasilia entre el 5 y el 7 de mayo del 2003 con relación a la ampliación del Sistema se tomaron los acuerdos siguientes:

- a) La UIT iniciará el proceso que permitirá la ampliación del sistema de gestión y control del espectro radioeléctrico, de acuerdo a sus reglas y procedimientos administrativos y financieros, después de la firma del Convenio mencionado en el párrafo 1.2. Este proceso se estima se iniciará a fines de junio del 2003.
- b) Con relación a una eventual adquisición de una Estación de radiolocalización en la banda HF, la decisión queda postergada para el 2004. En el caso que el MTC decida adquirir la Estación, nuevos recursos serán transferidos a la UIT, de ser necesario.

## **1.6 Concurso EQT-9-PER/96/017-2**

### **1.6.1 Reunión preparatoria**

En la reuniones de preparación del Concurso EQT-9-PER/96/017-2 entre el MTC y la UIT llevadas a efecto en la sede del MTC en el período del 9 al 13 de junio del 2003, para el suministro, el transporte, la instalación y la puesta en funcionamiento

de los equipos destinados a la ampliación del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico y para la capacitación de personal en la operación y mantenimiento de dicho sistema, se tomaron diversos acuerdos siendo los principales los siguientes:

### **1.6.2 Acuerdos**

- a) Los participantes acordaron que una vez que el MTC haya confirmado la autorización de uso de los recursos disponibles y haya comunicado a la UIT el número definitivo de localidades en que se instalaran las estaciones del Sistema y su conformidad con los documentos del Concurso anexos a la presente Acta, la UIT iniciará el proceso licitatorio que se regirá por sus reglas y procedimientos, y que tendrá las siguientes etapas y características.
  
- b) La UIT publicó en el “Development Business” (publicación especializada del Sistema de Naciones Unidas de cobertura mundial), una invitación internacional a que las empresas fabricantes de equipos de radiomonitorio/radiolocalización expresen su interés en particular en el Concurso UIT-9-PER/96/017-2 (del que la UIT indicará los lineamientos generales), e indiquen sus capacidades y experiencias previas en el tema de este Concurso.

### **1.6.3 Situación actual del Concurso EQT-9-PER/96/017-2**

La UIT mediante comunicación 003371 de fecha 07 de febrero del 2006, procedió a declarar desierta la invitación a Licitar EQT-9-PER/96/017-2 e informó de tal situación a los postores participantes.

**CAPITULO III**  
**DESCRIPCIÓN DEL ACTUAL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y**  
**CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**

A Continuación se realiza una descripción esquemática del actual Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico – Sub Sistema de Control en lo que corresponde a infraestructura y equipamiento.

**2.1 Infraestructura del Sub Sistema de Control**

**2.1.1 Lima**

En Lima, los lugares para la ubicación de las Estaciones fueron seleccionadas teniendo en consideración las recomendaciones emitidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones – UIT en su manual de Comprobación Técnica del Espectro, estos lugares se muestran en el siguiente cuadro:

<b>Nombre</b>	<b>Dirección</b>	<b>Área destinada</b>	<b>Observación</b>
Estación Fija de Comprobación Técnica	Jr. Zorritos N° 1203 Lima	Habilitación de oficinas Pisos 12 y azotea (Piso 13)	Sede Central del MTC de 13 pisos
Estación No Atendida de Radiogoniometría San Cristóbal	Cerro San Cristóbal, cota 375, Pendiente SO del Cerro San Cristóbal Distrito Rímac – Lima	3.25 x 3.25 m <sup>2</sup>	Construcción de una caseta de albañilería confinada
Estación No Atendida de Radiogoniometría Camacho	Cerros Camacho, cota 343, Distrito Santiago de Surco – Lima	3.12 x 3.12 m <sup>2</sup>	Construcción de una caseta de concreto armado
Estación No Atendida de Radiogoniometría Carrión	Piso 10 (azotea) del Hospital Daniel Alcides Carrión Av. Guardia Chalaca N° 2176 Distrito de Bellavista – Callao	3.50 x 3.00 m <sup>2</sup>	Construcción de una caseta de fibrablock



### 2.1.2 Provincias

En el año de 1998, en razón de que la decisión de la Alta Dirección del MTC no facultó realizar la adquisición de inmuebles en las ciudades involucradas sino la utilización de propiedades del Estado, es que se realizaron las coordinaciones necesarias, para ocupar ciertas áreas destinadas para las Estaciones de Control del Espectro, con los Directores de las Direcciones Regionales de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción en las ciudades de Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura, que dependían en ese entonces, de los Consejos Transitorios de Administración Regional, hoy, son las actuales Direcciones Regionales de Transportes y Comunicaciones que dependen de los Gobiernos Regionales, este cambio, como se sabe, es debido al proceso de Descentralización que está desarrollando el Gobierno Central. En tal sentido, se suscribieron con cada Dirección Regional los respectivos Convenios de Cesión en uso de un inmueble por tiempo indefinido, tal como se resume en el siguiente cuadro:

<b>Ciudad</b>	<b>Fecha de Suscripción de Convenio de Cesión en Uso de un inmueble por tiempo indefinido</b>	<b>Área destinada</b>	<b>Dirección</b>
Arequipa	13.setiembre.1998	6.76 x 9.37 m <sup>2</sup> En el Segundo piso.	Calle Los Pinos 100 (Alt. Cdra. 16 de la Av. Kennedy) Distrito Paucarpata
Cusco	28.setiembre.1998	6.0 x 5 m <sup>2</sup> En el Segundo piso.	Jr. Micaela Bastidas 480 Distrito Huanchaq
Trujillo	19.octubre.1998	10 x 15m <sup>2</sup> En parte de área libre.	Av. Moche 452 Distrito Trujillo
Iquitos	30.noviembre.1998	10 x 15m <sup>2</sup> En el Primer piso.	Av. Quiñonez Km. 3.5 Distrito San Juan Bautista
Huancayo	20.setiembre.1998	Área Bruta Total: 103.87 m <sup>2</sup> . En el Tercer piso.	Av. Arterial N° 376 Distrito Chilca
Piura	20.octubre.1998	10 x 15m <sup>2</sup> En parte de área libre.	Pasaje Los Ceibos N° 103 (Alt. Cdra. 9 de la Av. Luis Eguiguren) (ex-Fermín Málaga) Distrito Piura

Con la finalidad de dotar a las áreas asignadas de la infraestructura requerida para la correcta instalación y funcionamiento de cada Estación, se encargó a la Empresa Nacional de Edificaciones – ENACE EN LIQUIDACIÓN, las obras de

remodelación y adecuación de oficinas, construcción de oficinas, construcción de torre soporte de antena, y fabricación e instalación de jaula metálica vehicular.

### 2.1.3 Personal técnico

A continuación se muestra la cantidad de personal que labora en cada ciudad para el control del espectro radioeléctrico a nivel nacional.

<b>Ciudades</b>	<b>Ingenieros</b>	<b>Técnicos</b>	<b>Choferes</b>	<b>Cantidad de Personal</b>
Lima	5	2	5	12
Arequipa	2	1	1	4
Cusco	2	0	1	3
Trujillo	2	1	1	4
Iquitos	2	0	0	2
Huancayo	2	0	1	3
Piura	2	1	1	4

## 2.2 Equipamiento que conforma el Sistema

El Sistema de Control del Espectro Radioeléctrico consta de equipamiento electrónico con tecnología de la generación del año de 1997, fabricado por la empresa francesa THALES COMMUNICATIONS (ex THOMSON-CSF COMMUNICATIONS); el que está conformado en cada ciudad por: una Estación Fija, con equipamiento electrónico instalado en una pequeña oficina y las antenas especiales en una torre metálica de 30 m de altura; y una Estación Móvil, con equipamiento electrónico instalado en una camioneta 4x4 tipo furgón y con una antena especial compacta. Estos equipamientos por ser de tecnología digital, realizan las mediciones de señales radioeléctricas de manera computarizada y en tiempo real, además que pueden conectarse a una base de datos, también permite realizar un gran número de mediciones radioeléctricas en reducidos instantes de tiempo, almacenarlas en formato texto o formato gráfico a colores, de tal manera que se puedan presentar posteriormente de manera clara y rápida en reportes técnicos sobre mediciones para su análisis respectivo.

### 2.2.1 Lima

- a) En Lima el equipamiento del Sistema de Control del Espectro se encuentra funcionando desde diciembre de 1998, en que se realizó su Aceptación Provisional, y está compuesto por:
- a. Una (01) Estación Fija de Comprobación Técnica y de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz.).
  - b. Tres (03) Estaciones Fijas No Atendidas de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz.).
  - c. Dos (02) Estaciones Móviles de Comprobación Técnica en las bandas de HF, VHF y UHF (300 Hz a 3,000 MHz) y de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz).
  - d. Una (01) Estación Fija de Comprobación Técnica en la banda de HF (300 Hz a 30 MHz).
  - e. Dos (02) Vehículos de inspección, con equipamiento portátil.
- b) Adicionalmente se cuenta con el siguiente equipamiento:
- f. Una (01) camioneta Toyota, tipo Couster, con equipamiento de monitoreo en las bandas de HF, VHF y UHF (hasta 1,000 MHz.), consistente en: 1 receptor en la banda de HF y 1 receptor en la banda de V/UHF, 2 analizadores de espectro ADVANTEST, con funciones limitadas, y que fue donado por el Gobierno japonés (JICA) en el año de 1992.
- c) Adicionalmente en Lima se cuenta con el Sistema de Gestión ELLIPSE, suministrado también por la empresa THALES, la que forma parte del “Sistema Integrado de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico” conjuntamente con el Sistema de Comprobación Técnica, y que se encuentra a cargo de la Oficina de Recaudación y Soporte Operativo del Viceministerio de Comunicaciones.
- Es un Sistema que permite gestionar la información administrativa y técnica de los servicios de telecomunicaciones: Trámite Documentario, Gestión Técnica de Autorizaciones y Concesiones de Telecomunicaciones, Planes de Canalización, Internamiento y Homologación de Equipos y Antenas, impresión automática de Anexos Técnicos, Licencias de Operación, Certificados de Homologación, entre

otros, así como la emisión de reportes administrativos, técnicos, administrativos/técnicos, gerenciales y estadísticas para la ayuda de toma de decisiones.

Actualmente, el Sistema contiene: la información técnica y administrativa de los Servicios de Radiodifusión y Servicios Privados, y la información administrativa de los Servicios Públicos.

El Sistema cuenta con una herramienta técnica de Gestión del Espectro con la cual se pueden realizar cálculos de ingeniería para facilitar la asignación de frecuencias (Simulaciones: modelos de propagación).

Entre los datos principales de las estaciones Tx/Rx que almacena el sistema ELLIPSE, están los siguientes:

- a. Indicativo
- b. Tipo de Servicio
- c. Clase
- d. Potencia de operación
- e. Frecuencia (Emisión y/o Recepción según corresponda)
- f. Bloques Horarios
- g. Emisión
- h. Ubicación (Dirección, Ubicación Geográfica, coordenadas)

Está compuesto por: dos servidores SUN, modelos 450 y 3500, ambos con sistema operativo Sun Solaris, el Software ORACLE y la aplicación FMS ELLIPSE.

### **2.2.2 Provincias**

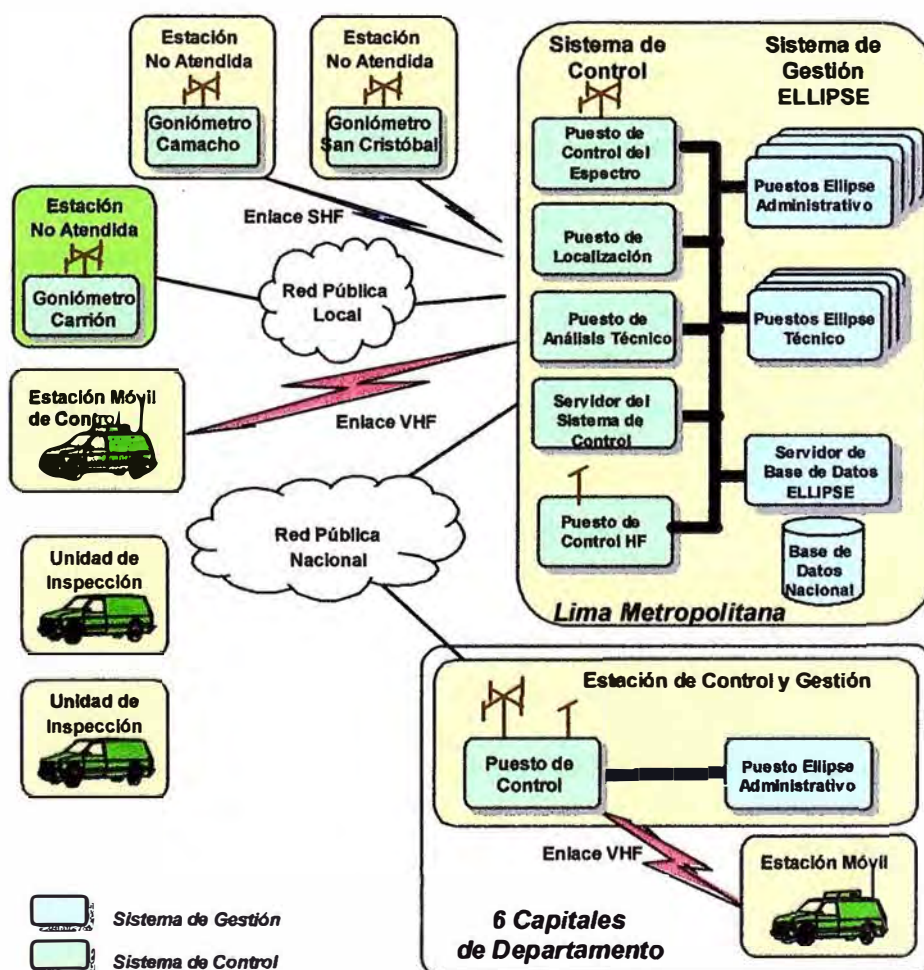
- a) En las ciudades de Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura el Sistema de Control del Espectro, se encuentra funcionando desde octubre y noviembre del 2001, en que se realizaron las respectivas Aceptaciones Provisionales, esta compuesto por:
  - a. Una (01) Estación Fija de Comprobación Técnica en las bandas de HF, VHF y UHF (300 Hz a 3,000 MHz) y de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz).

- b. Una (01) Estación Móvil de Comprobación Técnica en las bandas de HF, VHF y UHF (300 Hz a 3,000 MHz) y de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz).

Nota: La Estación Móvil de Comprobación Técnica que corresponde a Iquitos se encuentra en la ciudad de Lima.

- b) Se cuenta con enlaces IP/MPLS (y RDSI de backup) para la comunicación de datos de las seis ciudades con Lima con los servidores del Sistema de Gestión ELLIPSE.

### CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO



### **2.3 Tareas que permite realizar el equipamiento automatizado de comprobación técnica**

Estas Estaciones Fijas ó Móviles de comprobación técnica permiten a los inspectores, ingenieros y técnicos, realizar tareas cotidianas para un adecuado control del uso del espectro radioeléctrico, como son las siguientes:

- a. Identificación de emisiones.
- b. Medición de frecuencia, Medición de intensidad de Campo, Medición de intensidad de campo en la ruta (Estación Móvil), Medición de Ocupación del Espectro, Medición de la Anchura de Banda, Medición de la Modulación (Analógica y Digital), Radiogoniometría y Radiolocalización.
- c. Observaciones visuales en pantalla (monitor) y audio de las emisiones.
- d. Análisis espectral.
- e. Registro del grado de ocupación del espectro radioeléctrico.
- f. Grabación de audio.
- g. Detección y solución de interferencias radioeléctricas perjudiciales.
- h. Identificación de transmisores no autorizados.
- i. Comprobación de las horas de operación de las estaciones transmisoras.
- j. Comprobación automática de los parámetros autorizados mediante Licencia.
- k. Lectura y creación de archivos compatibles con la Base de Datos existente en el MTC.
- l. Las Estaciones Fijas y Móviles tienen las capacidades de localización de los emisores radioeléctrico mediante la radiogoniometría, adicionalmente la Estación Móvil tiene la función de radiolocalización mientras se está desplazando.
- m. Verificación de la zona de cobertura de las estaciones transmisoras radioeléctricas de determinados servicios.

Actualmente, estas tareas de control del espectro radioeléctrico sólo se ejecutan en forma permanente en las ciudades de Lima y Callao, Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura, que son aproximadamente una cuarta parte del territorio nacional, donde se emplean herramientas modernas con que dispone el MTC para esta finalidad, y faltando dotar de estas herramientas a las ciudades que conforman las otras tres cuartas partes del territorio nacional, para lo cual se requiere la ampliación del Sistema.

## 2.4 Fecha de Instalación, Aceptación Provisional y Aceptación Definitiva

A continuación se muestran las fechas en que se realizaron las instalaciones, y pruebas de aceptación del equipamiento automatizado de Comprobación Técnica del espectro radioeléctrico:

Ciudades	Fecha de Instalación	Fecha de Aceptación Provisional	Fecha de Aceptación Definitiva
Arequipa	30.noviembre.1999	28.octubre.2001	27.enero.2003
Cusco	24.enero.2000	28.octubre.2001	31.enero.2003
Trujillo	03.marzo.2000	07.noviembre.2001	15.febrero.2003
Iquitos	09.octubre.2000	23.octubre.2001	19.febrero.2003
Huancayo	04.diciembre.2000	19.noviembre.2001	10.febrero.2003
Piura	13.diciembre.2000	19.noviembre.2001	22.enero.2003

## 2.5 Ampliación del Sistema Nacional de Control del Espectro Radioeléctrico

### 2.5.1 El Proyecto “Control del Espectro Radioeléctrico”

El área denominado Proyecto “Control del Espectro Radioeléctrico” actualmente en ejecución está llevando a cabo la ampliación del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico, en su Etapa 4, que comprende en la “Implementación de 15 Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico del MTC” en las quince (15) siguientes ciudades: Chiclayo, Ica, Chimbote, Tumbes, Juliaca, Tacna, Cajamarca, Puerto Maldonado, Ayacucho, Huánuco, Huaraz, Pisco, Pucallpa, Tarapoto y Andahuaylas. Se encuentra realizando la ejecución de las obras civiles de las oficinas de estas futuras Estaciones, así como la adquisición de equipamiento técnico portátil para su implementación inicial.

### 2.5.2 Nuevo equipamiento automatizado de control del espectro radioeléctrico

El MTC, está formulando los estudios de Preinversión de acuerdo con las normas del SNIP, para obtener la viabilidad y completar de esta manera la ampliación del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico – Sub Sistema de Control, en su Etapa 4, para la adquisición, instalación, puesta en funcionamiento y

**mantenimiento de equipamiento automatizado necesario de 30 nuevas Estaciones de Comprobación Técnica del Espectro (15 Fijas y 15 Móviles) para las quince (15) ciudades consideradas en dicha Etapa 4.**



## **CAPITULO III**

### **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **3.1 Antecedentes de la situación que motiva la Reubicación de 6 Estaciones y la Ampliación de 15 Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico**

##### **3.1.1 Motivos que generan la propuesta de Reubicación y Ampliación**

El uso cada vez mayor que hace la sociedad de las tecnologías basadas en las radiocomunicaciones y las enormes oportunidades de desarrollo que ofrecen esas tecnologías, destacan la importancia de la implementación de modernos Sistemas de Gestión y Control nacional del espectro radioeléctrico.

Los continuos progresos tecnológicos han abierto las puertas a una gran variedad de nuevas aplicaciones del espectro radioeléctrico. Estos desarrollos, si bien han dado lugar a un uso más eficaz del espectro, por otra parte han despertado un mayor interés y demanda por este limitado recurso. Por consiguiente, la gestión eficaz y eficiente del espectro radioeléctrico, condición fundamental para obtener el máximo provecho de este recurso, cada vez es más compleja. En consecuencia, deben utilizarse todos los medios disponibles para mejorar la gestión nacional del espectro radioeléctrico y debe llevarse a cabo una coordinación internacional. Las administraciones deben disponer de sistemas nacionales de gestión del espectro radioeléctrico con personal capacitado para llevar a cabo estas tareas.

El espectro radioeléctrico es un recurso natural igualmente disponible en todos los países que encierra un gran potencial y, desarrollándose adecuadamente puede utilizarse para aumentar la eficacia y la productividad de la mano de obra de un país así como para mejorar su nivel de vida. Todos los países tienen la oportunidad de obtener beneficios de este recurso elaborando y poniendo en práctica un programa de gestión mediante el cual se logre una utilización organizada y eficaz del espectro.

La gestión del espectro radioeléctrico es la combinación de los procedimientos administrativos, científicos y técnicos necesarios para garantizar una explotación eficaz del equipamiento y los servicios de radiocomunicaciones sin producir interferencia perjudicial. La comprobación técnica de las emisiones viene a ser los ojos y oídos del proceso de gestión del espectro radioeléctrico. Es necesaria en la práctica puesto que en la vida real la autorización para uso del espectro radioeléctrico no garantiza que éste se utilice como se ha previsto. En tal sentido, se hace necesario continuar con la implementación del Sistema de Control del Espectro Radioeléctrico iniciado con el Proyecto “Control del Espectro Radioeléctrico”, para coadyuvar a lograr un adecuado uso del espectro radioeléctrico.

### **3.1.2 Características de la situación negativa que se intenta modificar**

Para lograr un adecuado funcionamiento de las actividades actuales de control del uso del espectro radioeléctrico en el Perú se presentan dos situaciones negativas en simultáneo:

#### **a) Inadecuada ubicación de las actuales 6 Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico**

La inadecuada ubicación de las actuales Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico instaladas en las ciudades de Arequipa (Arequipa), Cusco (Cusco), Trujillo (La Libertad), Iquitos (Loreto), Huancayo (Junín) y Piura (Piura), las cuales presentan cierta interferencia en el funcionamiento de sus equipos, ya que no se cumple con las “Normas Técnicas de Protección para las Estaciones de Comprobación Técnica Fijas pertenecientes al Sistema de Gestión

del Espectro Radioeléctrico” dada en la Resolución Ministerial N° 584-2005-MTC/03.

**b) Carencia de Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico**

Por otro lado, la existencia de carencia de Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en las ciudades de Tumbes, Chiclayo, Chimbote, Pisco, Ica, Tacna, Cajamarca, Huaraz, Huánuco, Ayacucho, Andahuaylas, Juliaca, Tarapoto, Pucallpa, Puerto Maldonado, y en otras ciudades, no permite realizar un permanente y continuo control del uso del espectro radioeléctrico a nivel nacional.

A continuación detallamos cada una de las situaciones negativas encontradas:

**3.1.3 Inadecuada ubicación de las actuales 6 Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico**

En la etapa de implementación del proyecto en los años de 1997 al 2001 el mercado de las telecomunicaciones era aun limitado, y se estaba en los inicios de un despegue del sector, actualmente el desarrollo de la tecnología a permitido el aumento de empresas operadoras privadas las cuales demandan un mayor control del uso del espectro radioeléctrico, sin embargo, existen las siguientes limitantes para que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones cumpla adecuadamente con esta labor:

**a) Emplazamiento**

El emplazamiento de una Estación de Comprobación Técnica del Espectro Radioeléctrico y/o Radiogoniometría, entre otros aspectos, debe tener en cuenta las normas emanadas por las autoridades nacionales, como por ejemplo la R.M. N° 584-2005-MTC/03 de este Ministerio, en la que se establecen zonas de protección para las Estaciones de Comprobación Técnica Fijas, las cuales en la actualidad se han dejado de cumplir.

Lo anterior se sustenta en la información recaba por las actuales 6 Estaciones de Control de provincias:

En cinco de las seis ciudades en estudio, se tiene estaciones transmisoras de radiodifusión sonora: Onda media (OM) y Frecuencia Modulada (FM) y por TV (en VHF y UHF), dentro de las zonas de protección primaria y secundaria, las cuales afectan la confiabilidad y precisión de las mediciones realizadas por las Estaciones de Comprobación Técnica en dichas ciudades. En la sexta ciudad (Cusco) se tienen varias estaciones transmisoras de radiocomunicación privada en la banda de HF en la zona de protección primaria, tal como se resume en el siguiente cuadro:

**ESTACIONES TRANSMISORAS CERCANAS A LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL ESPECTRO**

<b>Ciudad</b>	<b>Estaciones Transmisoras Cercanas</b>
Arequipa	En la zona secundaria: 3 de O. M.
Cusco	En la zona primaria: Varias de HF.
Trujillo	En la zona primaria: 1 de FM En la zona secundaria: 14 de FM 4 de TV 1 de OM
Iquitos	En la zona secundaria: 1 de FM Varias de HF
Huancayo	En la zona primaria: 1 de FM En la zona secundaria: 6 de FM 4 de TV 1 de OM Varias de HF
Piura	En la zona secundaria: 23 de FM 9 de TV 1 de OM

**b) Área asignada**

El área asignada a la Estación de Control del Espectro Radioeléctrico en cada ciudad es diferente, fue dependiendo del área que disponía y nos cedía cada Dirección Regional de cada una de las 6 ciudades consideradas. Estas áreas asignadas en la actualidad resultan insuficientes e inadecuadas, tanto para el

personal, para la recepción y atención al público usuario, para el almacenamiento apropiado de los equipos y para el estacionamiento apropiado de los vehículos.

<b>Ciudades</b>	<b>Fecha de Suscripción de Convenio de Cesión en Uso</b>	<b>Área destinada</b>	<b>Dirección</b>
Arequipa	13.setiembre.1998	6.76 x 9.37 m <sup>2</sup> En el Segundo piso.	Calle Los Pinos 100 (Alt. Cdra. 16 de la Av. Kennedy) Distrito Paucarpata
Cusco	28.setiembre.1998	6.0 x 5 m <sup>2</sup> En el Segundo piso.	Jr. Micaela Bastidas 480 Distrito Huanchaq
Trujillo	19.octubre.1998	10 x 15m <sup>2</sup> En parte de área libre.	Av. Moche 452 Distrito Trujillo
Iquitos	30.noviembre.1998	10 x 15m <sup>2</sup> En el Primer piso.	Av. Quiñonez Km. 3.5 Distrito San Juan
Huancayo	20.setiembre.1998	Área Bruta Total: 103.87 m <sup>2</sup> . En el Tercer piso.	Av. Arterial N° 376 Distrito Chilca
Piura	20.octubre.1998	10 x 15m <sup>2</sup> En parte de área libre.	Pasaje Los Ceibos N° 103 (Alt. Cdra. 9 de la Av. Luis Eguiguren) (ex-Fermin Málaga) Distrito Piura

### c) **Descentralización**

En el proceso de descentralización, las Direcciones Regionales de Transportes y Comunicaciones – DRTC, han pasado a depender de los Gobiernos Regionales, los mismos que, en unos casos han reclamado la propiedad y administración de las oficinas de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico ubicadas y funcionando dentro de sus instalaciones; y en otros casos, están solicitando su reubicación fuera de sus predios, para poder utilizar los espacios cedidos.

#### **3.1.4 Carencia de Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico (en 15 principales ciudades del Perú)**

a) Actualmente, en las ciudades de Tumbes, Chiclayo, Chimbote, Pisco, Ica, Tacna, Cajamarca, Huaraz, Huánuco, Ayacucho, Andahuaylas, Juliaca, Tarapoto, Pucallpa, Puerto Maldonado, y en otras, el control del espectro radioeléctrico se

realiza con visitas esporádicas programadas por el MTC de acuerdo a los requerimientos y denuncias de las empresas usuarias del espectro radioeléctrico.

Para programar una visita a una ciudad o localidades, primero, hay que esperar que se acumulen un cierto número de expedientes (quejas y solicitudes hechas por personas o entidades involucradas) o que se realice las inspecciones de oficio en la ruta, aproximadamente 2 visitas al año a las grandes ciudades.

Normalmente el trámite demora al esperar la acumulación de solicitudes, y pasado cierto tiempo de la primera queja (generalmente después de 3 meses) se planifica una comisión de servicios que vaya a la zona a atender estos pendientes, sea que van desde la Estación CER de Lima o de una de las 06 Estaciones CER de Provincia ya implementadas, y que se encuentre mas cercana.

En estas comisiones los inspectores cuentan sólo con el tiempo necesario para realizar y atender los trabajos planificados, y no pueden realizar detección de ilegales a menos que sea por una denuncia de alguna frecuencia no autorizada; esto debido a que mayormente de la Estación CER Lima van con equipos portátiles no automatizados.

En la mayoría de las comisiones de servicios, por lo limitado del tiempo, no se realiza monitoreo del espectro radioeléctrico o se realiza de manera ineficiente y por poco tiempo, en tal sentido es necesario atender las principales ciudades del país con un monitoreo del espectro adecuado y continuo, lo que ayudaría a erradicar la ilegalidad y detectar las emisiones no esenciales en estas mismas ciudades.

La demora en la atención de las denuncias causa insatisfacción de los usuarios y muchas veces problemas en el desarrollo de sus actividades. Dado que es rol del Ministerio de Transportes y Comunicaciones el control del espectro radioeléctrico, las quejas deberían ser atendidas de manera casi inmediata. Sólo

las quejas o interferencias de extrema emergencia son entendidas casi de manera inmediata (lo mas rápido es en promedio una semana), como por ejemplo las interferencias en los aeropuertos. Las que deberían ser atendidas inmediatamente de contar con el equipo y personal en cada una de estas ciudades.

- b) **En el aspecto técnico**, el control del espectro radioeléctrico se deben principalmente a los tiempos de operación de los diferentes servicios de comunicación, así tenemos las siguientes:
- a. Los servicios de radiodifusión sonora y por televisión, tiene como característica que su señal radioeléctrica es constante todo el tiempo, es decir la mayoría de estas empresas transmiten su señal radioeléctrica las 24 horas al día de manera ininterrumpida. Asimismo, los enlaces de radiocomunicación punto a punto en diferentes bandas de frecuencias y en diferentes servicios también operan de manera permanente.
  - b. De manera diferente operan la mayoría de las estaciones transmisoras de los servicios de radiocomunicación privada, quienes para comunicarse operan el tranceptor repetidas veces por periodos cortos de tiempos, aproximadamente menos de 1 minuto.
- c) En las 15 ciudades, el radiomonitorio del espectro radioeléctrico en las bandas de radiodifusión sonora: OM, OCT, OCI y FM; radiodifusión por televisión: VHF y UHF; y radiocomunicación privada, no se realiza de manera permanente ni continuada debido a las limitaciones del equipamiento con que se realiza (equipamiento portátil mecanizado) y con las características siguientes:
- a. Los equipos de control operan en una determinada banda de frecuencias a la vez.
  - b. Funcionan por pocas horas y con personal permanente.
  - c. Se necesitan dos o más personas para su utilización.

- d. El radiomonitoring del espectro se desarrolla de manera llamativa (se tiene que desplegar mástil, antenas, cables, equipos).
  - e. No permite la visualización de mapas.
  - f. Algunos equipos permiten conexión a PC, visualizar el espectro y cuentan con funciones limitadas.
  - g. Teniendo la antena adecuada (directiva) y midiendo de distintos lugares, con un tiempo mucho mayor para el traslado, despliegue y mediciones por varias veces, se puede lograr la ubicación de una estación transmisora (este o no autorizada).
  - h. Se requiere mayor tiempo en la solución de casos de interferencia radioeléctrica perjudicial.
  - i. Se requiere de laboriosas tareas para medición de niveles de intensidad de campo radioeléctrico a lo largo de una trayectoria.
- d) **En el aspecto de seguridad nacional y pública**, el espectro radioeléctrico juega un rol importante en el desarrollo de diferentes servicios sociales, tales como:
- a. La policía utiliza las radiocomunicaciones para coordinar sus movimientos y consultar con los ordenadores centrales de la policía desde sus vehículos.
  - b. Los sistemas de aterrizaje por instrumentos de las aeronaves, emplean señales radioeléctricas con el objeto de guiar a los pilotos para lograr un aterrizaje seguro de noche o cuando hay baja visibilidad y también son señales radioeléctricas los radares utilizados por los controladores de tráfico aéreo para establecer la posición de la aeronave y evitar las colisiones.
  - c. Los radares a bordo de los barcos y los sistemas de radiocomunicaciones desempeñan un papel fundamental en la navegación marítima, especialmente en condiciones climatológicas adversas y en el establecimiento de las comunicaciones en la costa. Las señales radioeléctricas procedentes de los barcos y aeronaves pueden proporcionar comunicaciones vitales para las operaciones de búsqueda y salvamento.
  - d. Además de toda su utilización activa, el espectro radioeléctrico también se emplea por usuarios pasivos tales como los de servicio de radioastronomía.



- e) Con el uso intensivo del espectro radioeléctrico producto del desarrollo tecnológico, las posibilidades de interferencias y uso inadecuado del espectro se incrementan y con ello el riesgo de interferencias en las comunicaciones de seguridad nacional y pública, poniendo en riesgo muchas veces vidas humanas que podrían evitarse con un adecuado sistema de control del espectro radioeléctrico.

### **3.1.5 Razones por las que es de interés resolver dicha situación**

Aunque el espectro radioeléctrico no es un recurso consumible, cada sistema de radiocomunicaciones representa una inversión y puede imposibilitar el empleo del espectro radioeléctrico de otros sistemas. Por lo que, cuando el espectro radioeléctrico se gestiona adecuadamente, los usuarios de las radiocomunicaciones y los proveedores de estos servicios pueden realizar inversiones financieras y de tiempo con la seguridad de que sus actividades se llevarán a cabo sin encontrar obstáculos innecesarios, esto a su vez trae el desarrollo tecnológico y con ello el desarrollo del país.

La importancia del control del espectro radioeléctrico radica principalmente en:

- a. La existencia de un aumento constante de la demanda de los servicios radioeléctricos que exige la utilización más eficaz posible del espectro radioeléctrico.
- b. La importancia de suprimir la interferencia perjudicial que se produce en el espectro radioeléctrico en los planos local, regional y mundial a fin de que los servicios y estaciones radioeléctricas puedan funcionar en forma compatible, reduciendo al mínimo los recursos que requieren su instalación y explotación.
- c. Los beneficios económicos que representa para un país la posibilidad de utilizar servicios de telecomunicaciones exentos de interferencia y fácilmente accesibles, tales como los servicios celulares etc.

- d. La necesidad de que el público en general pueda disponer de radiocomunicaciones, en particular emisiones de radiodifusión sonora y de televisión, con un nivel aceptable de interferencia.
- e. La necesidad de verificación de las estaciones radioeléctricas y de la zona de cobertura de una red de transmisores radioeléctricos.

Así mismo, siguiendo las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, se hace necesario que se realice la implementación de un adecuado Sistema de Control del Espectro Radioeléctrico a nivel Nacional.

### **3.1.6 Competencia del Estado en resolver dicha situación**

Dado que el espectro radioeléctrico es un recurso limitado y único, es rol del Estado su administración, tal como lo señala el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en su artículo N° 84, la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones, tiene entre sus funciones, la de administrar y mantener operativa la infraestructura de control del espectro radioeléctrico, es en este sentido que el adecuado funcionamiento de las Estaciones con el equipamiento idóneo es responsabilidad del Estado, para que brinden un mejor servicio a los usuarios de telecomunicaciones y público en general.

Este rol es asumido en todos los países del Mundo por el Estado, así tenemos que en América Latina existen 3 de los modelos sobre la Gestión del Espectro Radioeléctrico que más destacan: Brasil, Argentina y Venezuela.

- a. El Sistema de la República Federativa del Brasil, está a cargo de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones – ANATEL, se encuentra totalmente implantado en todo su territorio nacional, desde el año 1998 y está conformado por:

- 01 Centro de Control Nacional
- 27 Centros de Control Regionales
- 56 Estaciones de Control Fijas
- 28 Estaciones de Control Móviles

- b. El Sistema de la República Argentina, esta a cargo de la Comisión Nacional de Comunicaciones, de igual forma que en el Brasil, el Sistema se encuentra totalmente implantado y cubre todo el ámbito nacional desde el año de 1998, estando conformado por:
- 01 Centro de Control Nacional
  - 06 Centros de Control Regionales
  - 16 Estaciones de Control Remotas
  - 12 Estaciones de Control Móviles
- c. El Sistema de la República de Venezuela, está a cargo de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones CONATEL, ha sido diseñada e implementada con equipamiento de la empresa norteamericana TCI a partir del año 2001, estando conformado por:
- 01 Centro Nacional de Control
  - 05 Centros Auxiliares de Control
  - 10 Estaciones de Control móviles
  - 10 Juegos de equipos portátiles.

### **3.1.7 Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar**

#### **a) Temporalidad**

- a. La situación negativa en las 6 ciudades con estaciones a reubicar en el presente Proyecto, está relacionada a la cercanía de las estaciones transmisoras ha existido desde cuando se realizó la Aceptación Provisional (entre octubre y noviembre del 2,001) de cada una de las Estaciones de Control del Espectro, la cual empeorará si éstas estaciones aumentan su potencia de transmisión. Además, hoy en día no cumplen con las Normas Técnicas de Protección para las Estaciones de Comprobación Técnica Fijas pertenecientes al Sistema Nacional de Gestión del Espectro Radioeléctrico – SNGER, aprobadas con **RM N° 584-2005-MTC/03**.

- b. En las 15 ciudades consideradas, para implementar las Nuevas Estaciones en el presente Proyecto, no ha existido y no hay actualmente Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico, es decir, no se cuenta con oficinas, equipamiento técnico para éstas tareas, ni personal especializado en telecomunicaciones, por lo que, el control del espectro radioeléctrico es esporádico, no es permanente, debido a que, para que se realice el control del espectro en estas localidades tienen que ir personal ya sea desde Lima o de una de las 6 ciudades donde ya existen Estaciones de Control del Espectro, lo cual se da sólo por pocos días, tiempo que dura las comisiones de servicios hacia estas localidades.

#### **b) Relevancia**

- a. La situación negativa en las Estaciones de Control del Espectro en las seis ciudades donde están instaladas son de índole permanente, y toma relevancia estratégica por cuanto estas Estaciones deben de estar plenamente operativas y cumplir con sus funciones encomendadas, como es la de verificar constantemente el adecuado uso del espectro radioeléctrico que hacen la diversas empresas de telecomunicaciones.
- b. La situación negativa de la falta de un adecuado control de las emisiones radioeléctricas, ya sea por la falta de un continuo control del mismo, toma relevancia estratégica cuando las diferentes empresas y entidades usuarias ven afectadas sus posibilidades de brindar adecuadamente a sus clientes o usuarios sus servicios de telecomunicaciones. Así mismo, se ven afectados los servicios de seguridad nacional y pública en sus respectivas zonas de operación.

#### **3.1.8 Intereses de los grupos involucrados**

En la siguiente matriz se muestra el interés de los grupos involucrados en el proyecto de Reubicación y Ampliación:

Grupo de Involucrados	Problemas percibidos	Intereses
Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones Ministerio de Transportes y Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inadecuada ubicación de las Estaciones de Comprobación Técnica con respecto a las estaciones de transmisoras de radiodifusión.</li> <li>- Ambientes no idóneos para el despliegue de labores, almacenamiento de equipos y desplazamiento de vehículos.</li> <li>- Incomodidad con el personal de los Gobiernos Regionales.</li> <li>- Limitaciones en las labores de comprobación técnica del espectro radioeléctrico.</li> <li>- Falta de equipamiento idóneo para la comprobación técnica del espectro radioeléctrico.</li> <li>- Demora en la localización de estaciones radioeléctricas no autorizadas.</li> <li>- Demora en la solución de casos de interferencia radioeléctrica perjudicial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir con las normas técnicas y restricciones establecidas.</li> <li>- Contar con infraestructura adecuada para las funciones de las Estaciones y el mejor despliegue en sus labores de Monitoreo y Supervisión del Espectro Radioeléctrico.</li> <li>- Realizar un adecuado control del uso del espectro radioeléctrico.</li> <li>- Tener equipamiento que realice varios tipos de mediciones de comprobación técnica de manera rápida.</li> <li>- Rapidez en la ubicación de estaciones no autorizadas</li> <li>- Solución rápida por quejas de interferencias radioeléctricas perjudiciales.</li> </ul>
Direcciones Regionales de Transportes y Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de áreas para su personal y otras actividades.</li> <li>- No tener facultades para realizar el control del espectro radioeléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocupar las áreas cedidas al MTC.</li> <li>- Deseo de hacerse a cargo de las funciones de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico del MTC.</li> </ul>
Usuarios Autorizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferencias radioeléctricas perjudiciales en sus sistemas de radiocomunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución inmediata a los usuarios indistintamente de su condición de entidad o persona natural o de la coyuntura política y social actual.</li> </ul>
Usuarios No Autorizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demora en la obtención de Autorizaciones al realizar trámites sólo en Lima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operar sin tener que realizar pagos por el uso del espectro.</li> </ul>
Población General	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles problemas de interferencias radioeléctricas en la recepción de señales de radio y TV.</li> <li>- Posibles problemas con las radiaciones de las antenas transmisoras de radiodifusión ó de telefonía celular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No tener problemas de interferencias en sus radios receptores de FM y de TV.</li> <li>- No tener problemas de radiaciones electromagnéticas.</li> </ul>

Actualmente, las tareas de control del espectro radioeléctrico sólo se ejecutan en forma permanente en las ciudades de Lima y Callao, Arequipa, Cusco, Trujillo, Piura, Huancayo e Iquitos, que son una cuarta parte del territorio nacional, donde se

emplean herramientas modernas que dispone el MTC para esta finalidad, y faltando dotar de estas herramientas modernas a las ciudades que conformarían las otras tres cuartas partes del territorio nacional, para lo cual se requiere a ampliación del Sistema.

### **3.2 Estado situacional de los servicios de telecomunicaciones**

El presente diagnóstico se centrará en dar un estado situacional al año 2006 de los Servicios de Radiodifusión Sonora y por Televisión, de los Servicios de Radiocomunicación Privada, de los Servicios Públicos en los casos de telefonía móvil, PCS y troncalizado; y también la situación sobre el sector informal en el Servicio de Radiodifusión Sonora en FM.

Siendo, el objetivo de este diagnóstico en determinar las principales causas que motivan el incremento del sector informal y revisar los mecanismos que se utilizan para combatir la informalidad.

#### **3.2.1 Definición de los servicios de telecomunicaciones**

##### **a) Servicios de Radiodifusión**

Son aquellos servicios de telecomunicaciones cuyas transmisiones están destinadas a la recepción libre y directa por el público en general. Estos servicios comprenden Radiodifusión Sonora y Radiodifusión por Televisión.

##### **b) Servicios Privados**

Son aquellos que han sido establecidos por una persona natural o jurídica para satisfacer, estrictamente, sus propias necesidades de comunicación dentro del territorio nacional, salvo los casos previstos en los artículos 17° y 18° del Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones: D.S. N° 027-2004-MTC.

No podrá clasificarse como servicio privado aquel que es ofrecido a terceros a cambio de una contraprestación que tenga relación con el servicio, sea ésta directa o indirecta.

Los Teleservicios, los Servicios de Difusión y los Servicios de Valor Añadido pueden ser privados.

### c) Servicios Públicos

Son aquellos cuyo uso está a disposición del público en general a cambio de una contraprestación tarifaria, sin discriminación alguna, dentro de las posibilidades de oferta técnica que ofrecen los operadores.

Los servicios portadores son necesariamente públicos. Los teleservicios, los servicios de difusión y los de valor añadido pueden ser públicos.

Los servicios públicos de telecomunicaciones, tienen preeminencia sobre los servicios privados de telecomunicaciones. Este principio es aplicable en todos los actos de otorgamiento de concesiones, autorizaciones, asignación de frecuencias y, en general, en todas aquellas situaciones en las que la autoridad de telecomunicaciones tiene que decidir, de manera excluyente, entre ambas clases de servicios.

Características de operación de estaciones autorizadas

Servicios	Beneficios	Costos de Operación	Uso del Espectro
Radiodifusión Sonora	Alquiler de espacios al aire y de Publicidad	Pago de Canon y Tasa. Compra de transmisores con certificado de homologación.	Si
Radiodifusión TV	Alquiler de espacios al aire y de Publicidad	Pago de Canon y Tasa. Compra de transmisores con certificado de homologación.	Si
Servicios Privados	Beneficio a su infraestructura de comunicaciones	Pago de Canon y Compra de transmisores homologados.	Si
Servicios Públicos	Contraprestación de Servicios	Canon, dependiendo de la modalidad de SS.PP. Tasa y Homologación de equipos.	Algunas modalidades

### 3.2.2 Estado situacional de los servicios de telecomunicaciones

#### a) Servicios de Radiodifusión

Actualmente la administración de los servicios de radiodifusión viene pasando por un proceso de reorganización a cargo de la DGGT proceso mediante el cual se viene realizando el Plan Nacional de Canalización. Este plan involucra a todos las modalidades de servicios de radiodifusión:

- Radiodifusión Sonora en FM
- Radiodifusión Sonora en OM
- Radiodifusión Sonora en OCT
- Radiodifusión Sonora en OCI
- Radiodifusión Televisiva VHF
- Radiodifusión Televisiva UHF

Este plan nacional de canalización permitirá definir la cantidad de canales (frecuencias disponibles) por localidad que podrán ser asignadas en los próximos años a través de concursos públicos. Esto provocará un crecimiento impactante en la cantidad de estaciones autorizadas veamos los siguientes cuadros:

a. En el caso de Radiodifusión Sonora:

Cuadro N° 1

	Radiodifusión Sonora			
	Diciembre 2006		Proyección al 2010	
	FM	OM	FM	OM
Total de Estaciones	1507	450	5405	891

Fuente: Estadísticas de la DGGT en el Sistema Ellipse

Estas proyecciones consideran la asignación total de canales disponibles (basado en los planes de canalización terminados).

El incremento es impactante:



Cuadro N° 2

% Crecimiento en FM	258%
% Crecimiento en OM	98%

b. En el caso de Radiodifusión Televisiva:

Cuadro N° 3

	Radiodifusión Televisiva			
	Diciembre del 2006		Proyección al 2010	
	VHF	UHF	VHF	UHF
Total de Estaciones	635	299	1716	1550

Fuente: Estadísticas de la DGGT en el Sistema Ellipse

El crecimiento sería:

Cuadro N° 4

% Crecimiento en VHF	170%
% Crecimiento en UHF	418%

c. Veamos como se encuentra la capacidad de inspección de la DGCST.

Aquí podemos apreciar las inspecciones realizadas por la Dirección de Monitoreo e Inspecciones de Telecomunicaciones durante los últimos 3 años.

Cuadro N° 5

DEPARTAMENTO	2004		2005		2006	
	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	RAD. SONO.	RAD. TELEV.
Amazonas	1	1	17	12	20	9
Ancash	35	6	69	17	94	34
Apurímac	12	3	8	7	24	12
Arequipa	37	12	71	31	73	29
Ayacucho	7	6	68	12	27	10
Cajamarca	29	17	95	37	68	13
Callao	0	0	4	0	0	0
Cusco	58	21	79	26	119	31
Huancavelica	6	1	30	12	12	5
Huánuco	14	0	14	5	18	12
Ica	26	7	10	2	43	28

Junín	80	36	93	26	173	69
La Libertad	56	16	80	21	62	15
Lambayeque	14	3	22	4	48	22
Lima	197	58	302	45	233	47
Loreto	43	12	44	23	52	7
Madre de Dios	18	6	14	8	15	9
Moquegua	0	2	0	0	29	10
Pasco	1	1	12	8	26	15
Piura	53	14	106	25	126	28
Puno	28	15	23	6	23	31
San Martín	16	2	12	5	54	13
Tacna	3	1	0	0	25	13
Tumbes	11	0	17	3	19	6
Ucayali	14	4	3	5	10	5
TOTAL	759	244	1193	340	1393	473

Fuente: Sistema de Información de la DGCST

Aquí podemos apreciar las inspecciones realizadas por la Dirección de Monitoreo e Inspecciones de Telecomunicaciones durante los últimos 3 años.

En el 2004 se realizaron 759 Inspecciones.

En el 2005 la cifra se incrementó a 1193 inspecciones.

En el 2006 la cifra se incrementó a 1393 inspecciones.

Este incremento se debió al apoyo de nuevo personal para realizar las inspecciones y la mejora en la distribución de las zonas geográficas a inspeccionar.

Tenemos actualmente:

1957 Estaciones de Radiodifusión Sonora.

Si consideramos el promedio de inspección de los últimos 3 años (1115).

Es decir nuestra capacidad de Inspección es del 57% del total de estaciones autorizadas.

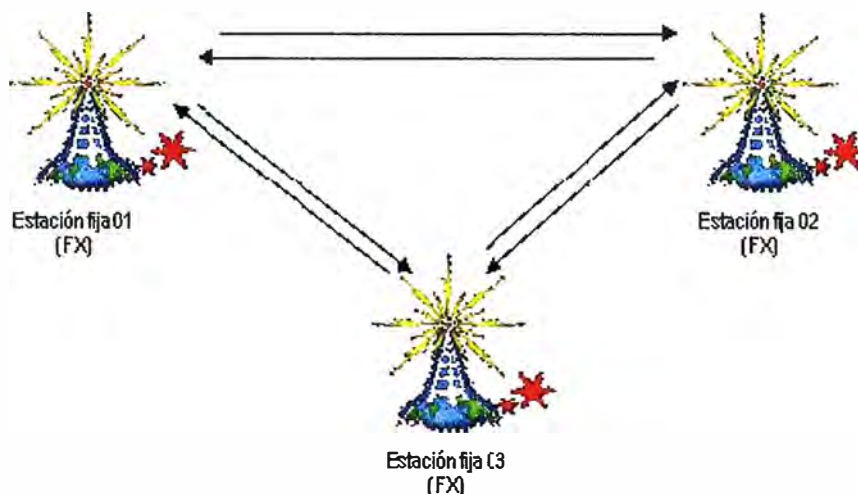
Manteniendo la misma infraestructura y el mismo personal en el 2010 (6296 estaciones) nuestra capacidad de inspección sería solo del 18%.

## b) Servicios Privados

Tienen las siguientes modalidades:

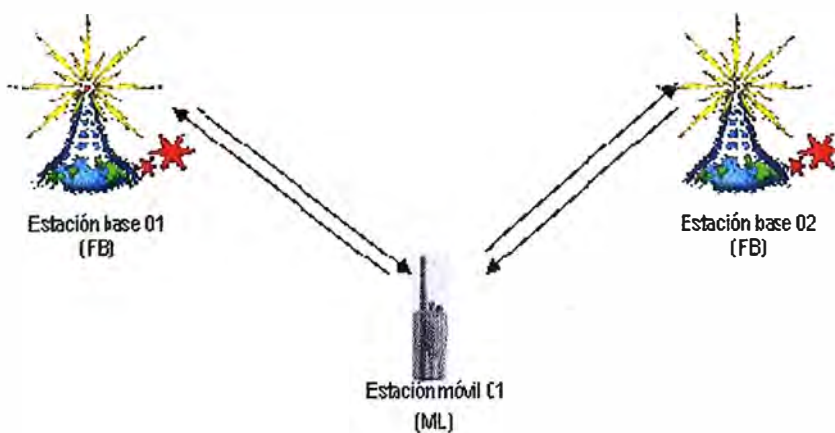
### ✓ Servicio Fijo Terrestre:

Es aquel servicio conformado sólo por estaciones fijas, las cuales se comunican entre sí.

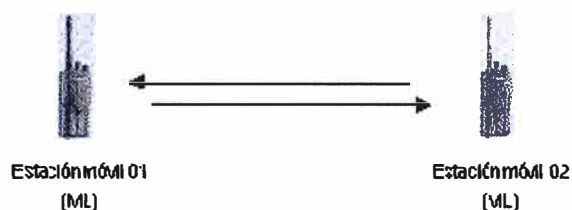


### ✓ Servicio Móvil Terrestre:

Es aquel servicio conformado por estaciones fijas y estaciones móviles. Las estaciones móviles pueden estar ubicadas en vehículos móviles o ser equipos portátiles (Handie).



Excepcionalmente, es posible operar el servicio móvil terrestre entre estaciones portátiles (es decir, sin necesidad de solicitar la autorización para operar una estación base), siempre que la potencia de los equipos no supere los 5 W, y se justifique que no es necesario el uso de una estación base (dentro de un campus, edificio, local, etc)

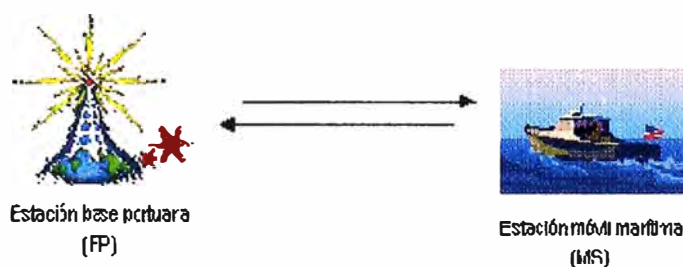


✓ Servicio Móvil Marítimo:

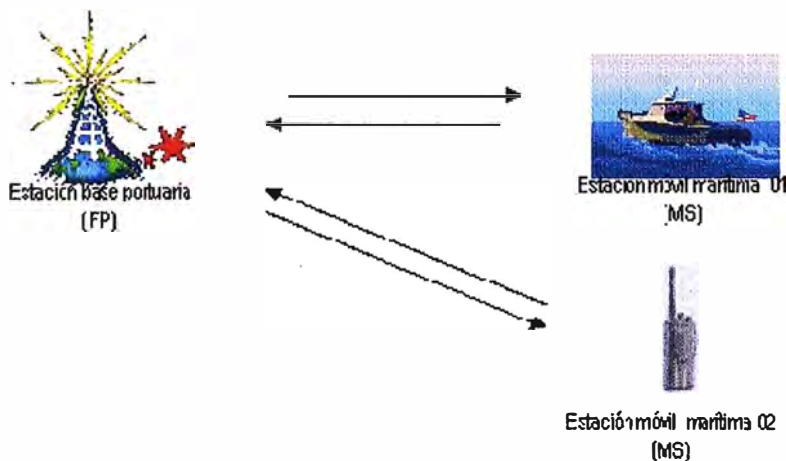
Es el servicio conformado por estaciones bases portuarias, estaciones móviles marítimas y/o estaciones portátiles que sirven de apoyo al servicio marítimo, las frecuencias que se asignan en esta banda son de uso compartido.

Este servicio se puede establecer de la siguiente forma:

- i. Entre estaciones bases portuarias y estaciones móviles marítimas, las cuales operan dentro de embarcaciones marítimas, fluviales o lacustres.



- ii. Entre estaciones bases portuarias, estaciones móviles marítimas y estaciones portátiles de apoyo a las operaciones portuarias.



iii. Sólo entre embarcación marítima, fluvial o lacustre, en este caso la o las embarcaciones se comunicarán con la capitanía de puertos,

1. Estación móvil marítima (MS) banda HF
2. Estación móvil marítima (MS) banda VHF



Estación móvil marítima  
(MS)

a. Actualmente el total de estaciones de radiocomunicación privada en todas sus modalidades es la siguiente:

Cuadro N° 6

	Radiocomunicación Privada	
	Autorizados	Proyección al 2010
Total de Estaciones	33914	44387

Fuente: Estadísticas de la DGTT en el Sistema Ellipse

El incremento probable sería de:

Cuadro N° 7

% Incremento de Estaciones	31%
----------------------------	-----

b. Veamos la siguiente tabla que nos muestra las inspecciones realizadas a los servicios de radiocomunicación los últimos dos años.

Cuadro N° 8

DEPARTAMENTO	2004	2005	2006
	SERVICIO PRIVADOS	SERVICIO PRIVADOS	SERVICIO PRIVADOS
AMAZONAS	0	0	1
ANCASH	0	4	9
APURIMAC	1	0	1
AREQUIPA	9	16	13
AYACUCHO	0	5	5
CAJAMARCA	1	6	13
CALLAO	11	39	0
CUSCO	14	19	30
HUANCAVELICA	0	2	0
HUANUCO	0	0	0

ICA	2	2	5
JUNIN	8	28	16
LA LIBERTAD	12	17	6
LAMBAYEQUE	1	6	3
LIMA	96	220	238
LORETO	15	82	60
MADRE DE DIOS	5	7	14
MOQUEGUA	0	0	3
PASCO	0	2	0
PIURA	2	77	32
PUNO	2	20	4
SAN MARTIN	1	0	2
TACNA	0	0	8
TUMBES	0	0	1
UCAYALI	7	1	17
Total	187	553	481

Fuente: Sistema de Información de la DGCST

En radiocomunicación privada la capacidad de inspección es mucho menor que la de radiodifusión.

Considerando el promedio de las inspecciones de los últimos 3 años realizadas por la DMIT (407) en el y teniendo en cuenta que actualmente se tienen 33914 estaciones (incluidas todas sus modalidades) su capacidad de inspección sería de 1.2%.

Considerando la proyección para el 2010 (44387) y manteniendo el mismo personal y la misma infraestructura, la capacidad de inspección sería de 0.9%.

Cabe resaltar que los servicios de radiocomunicación no requieren la misma atención que los servicios de radiodifusión. Para obtener la autorización no es necesario realizar una inspección técnica. Las inspecciones se dan en relación a requerimientos por parte de los administrados o en todo caso de oficio de acuerdo al plan de inspecciones propuesto por la DMIT.

### c) Servicios Públicos

Algunos servicios públicos utilizan el espectro radioeléctrico como por ejemplo los servicios de telefonía móvil, PCS y troncalizado. Estos servicios son de uso masivo y tienen grandes posibilidades de seguir ampliando su cobertura a nivel nacional.

La distribución a nivel nacional de estaciones base para cada uno de estos servicios se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9

	Estaciones Base		
	Telefonía Móvil	PCS	Troncalizado
AMAZONAS	2	3	0
ANCASH	15	17	14
APURIMAC	2	2	0
AREQUIPA	28	28	0
AYACUCHO	1	2	0
CAJAMARCA	7	4	0
CALLAO	34	36	27
CUSCO	8	12	0
HUANCAVELICA	1	0	0
HUANUCO	2	2	0
ICA	13	12	10
JUNIN	12	10	0
LA LIBERTAD	30	31	16
LAMBAYEQUE	17	13	12
LIMA	353	339	222
LORETO	4	5	0
MADRE DE DIOS	1	1	0
MOQUEGUA	5	3	0
PASCO	1	1	0
PIURA	20	12	12
PUNO	6	6	0
SAN MARTIN	3	2	0
TACNA	6	4	0
TUMBES	4	5	4
UCAYALI	2	3	0
TOTAL	577	553	317

Fuente: Secretaría de Comunicaciones

El total de estaciones base es de 1447.

Cuadro N° 10

	Total de Estaciones Base					
	Diciembre 2006			Proyección al 2010		
	Telefonía Móvil	PCS	Troncalizado	Telefonía Móvil	PCS	Troncalizado
Total de Estaciones	577	553	317	762	785	379
Total	1447			1926		

Fuente: Secretaría de Comunicaciones

El incremento sería el siguiente:

Cuadro N° 11

% Crecimiento Telefonía Móvil	32%
% Crecimiento PCS	42%
% Crecimiento Troncalizado	20%

### 3.2.3 Comentarios

- a) Los servicios más sensible a ser afectados por la informalidad son los de radiodifusión sonora y por televisión por la cantidad de canales disponibles y la centralización de operaciones en Lima por parte de la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones.
- b) El plan de canalización y la correspondiente asignación de frecuencias permitirá formalizar a muchas estaciones y ayudará a mejorar el trabajo de la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones pues las cantidad de estaciones informales se reducirían considerablemente pudiendo está Dirección General continuar con el trabajo de monitoreo del espectro y el control de las estaciones autorizadas.
- c) La proyección de estaciones de radiodifusión en los próximos años sufrirá un incremento muy grande (más del 200%) para lo cual la infraestructura actual de la Dirección General de Control y Supervisión de Telecomunicaciones no está en capacidad de atender. Debe procurarse la descentralización de las labores, adquisición de nueva infraestructura y personal capacitado.



### 3.2.4 Estado Situacional de de la Informalidad en los Servicios de Radiodifusión Sonora FM

A continuación se muestra la distribución de estaciones clandestinas acompañado del total de estaciones autorizadas por departamento.

Cuadro N° 13

	Canales	Autorizadas	Canales Disponibles	Clandestinas
AMAZONAS	82	29	53	34
ANCASH	438	110	328	168
APURIMAC	161	39	122	43
AREQUIPA	384	92	292	173
AYACUCHO	282	48	234	37
CAJAMARCA	358	77	281	92
CALLAO	0	2	-2	27
CUSCO	435	102	333	118
HUANCAVELICA	219	16	203	57
HUANUCO	199	50	149	52
ICA	169	92	77	51
JUNIN	320	126	194	103
LA LIBERTAD	284	67	217	165
LAMBAYEQUE	98	45	53	80
LIMA	309	148	161	376
LORETO	205	53	152	21
MADRE DE DIOS	30	15	15	13
MOQUEGUA	83	46	37	13
PASCO	187	32	155	40
PIURA	363	101	262	104
PUNO	353	60	293	104
SAN MARTIN	185	80	105	55
TACNA	60	23	37	10
TUMBES	55	21	34	29
UCAYALI	144	33	111	7
TOTAL	5403	1507	3896	1972

Fuente: Estadísticas DGGT Sistema Ellipse y Sistema de Información de la DGCST

Como puede apreciarse, a nivel nacional existen más estaciones clandestinas (1972), que el total de estaciones autorizadas (1507), por lo que podemos calcular que el índice de informalidad en relación a las estaciones autorizadas es de 1.31 o 131%. Este número tan alto de estaciones clandestinas posiblemente se deba a la disponibilidad de frecuencias en cada departamento.

Asimismo, podemos ver que el número de canales disponibles supera en todos los departamentos al número de estaciones clandestinas a excepción de Lima el cual es un caso muy particular considerando que es la Capital del Perú y es la ciudad mas poblada del Perú. Debemos tener en cuenta que ante la mejora del procedimiento de asignación de frecuencias y la convocatoria a concursos públicos, la informalidad debería reducirse notablemente.

Por otro lado, la aplicación de Medidas Cautelares y de sanciones (procedimiento administrativo sancionador) serán importantes en un escenario en el cual el proceso de asignación de frecuencias este bastante avanzado. Lo que conseguimos hoy en día es mantener estas cifras.

### **3.2.5 Factores que producen el desarrollo de la informalidad (Servicio de Radiodifusión)**

#### **a) Factores económicos**

##### **a. Población desempleada o de bajos ingresos económicos.**

El problema del desempleo en el Perú tuvo como consecuencia que se buscara alternativas de ingreso económico a través de la formación de pequeños negocios o pequeñas y medianas empresas, pero no todos buscaron ser empresas formales. Una de las alternativas fue precisamente montar estaciones sin autorización del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Actualmente hay más de 3000 estaciones clandestinas a nivel nacional y para muchas familias esta es su principal fuente de ingresos.

- b. Población Inescrupulosa interesada en trabajar de manera informal para tener mayores utilidades.

Muchas de las estaciones que se animan a trabajar de manera informal sin reconocer la autoridad del MTC lo hacen conociendo perfectamente que este es un medio ilegal de operación pero aún así se arriesgan a hacerlo sin importarles las sanciones administrativas que se les puede imponer, aquí presentamos un cuadro estadístico que muestra la cantidad de estaciones que a pesar de ya tener una sanción impuesta y habiéndoseles notificado la resolución directoral siguen operando, muchas de ellas incluso han sido intervenidas por el MTC a través de acciones cautelares y de control.

Cuadro N° 14

	ESTACIONES DE RADIODIFUSION QUE OPERAN DE MANERA CLANDESTINA		
	PRIMERA REINCIDENCIA	SEGUNDA REINCIDENCIA	TOTAL POR DEPARTAMENTO
AMAZONAS	10	0	10
ANCASH	20	2	22
APURIMAC	5	0	5
AREQUIPA	25	1	26
AYACUCHO	2	0	2
CAJAMARCA	9	0	9
CALLAO	0	0	0
CUSCO	8	0	8
HUANCAVELICA	6	0	6
HUANUCO	2	0	2
ICA	6	0	6
JUNIN	7	0	7
LA LIBERTAD	17	0	17
LAMBAYEQUE	13	1	14
LIMA	31	3	34
LORETO	2	0	2
MADRE DE DIOS	1	1	2
MOQUEGUA	1	0	1
PASCO	6	0	6
PIURA	26	2	28
PUNO	3	0	3
SAN MARTIN	8	0	8
TACNA	0	0	0
TUMBES	5	0	5
UCAYALI	0	0	0
Total	213	10	223

Fuente: Sistema de Información de la DGCST

- c. Bajos costos para operar una estación de radiodifusión clandestina. (no pagan canon ni tasa y utilizan transmisores de fabricación nacional que suelen ser de mala calidad en sus transmisiones).

Equipamiento mínimo para operar una Estación:

Cuadro N° 15

N°	Equipo	US \$
1	Transmisor FM de Fabricación Nacional 50 W	500.00
2	Consola de Audio Fabricación Nacional	200.00
3	Cable NTB (conexión con la antena)	150.00
4	Gastos Varios (Antena, mástil y DC)	100.00
	Gasto total	1000.00

Una estación autorizada además del equipamiento que suele ser mas costoso pues sus equipos deben tener un certificado de homologación (los transmisores que utilizan los clandestinos difícilmente pasarían la certificación) deben considerar pago de derechos, canon y tasa al MTC. El promedio de gasto para una estación autorizada es de \$ 3000.00 dólares americanos.

## b) Factores administrativos

- a. Solicitudes de Autorización pendientes de atención (Ley de Telecomunicaciones)

Actualmente se viene desarrollando el plan nacional de canalización que tiene como objetivo definir la capacidad de canales del espectro radioeléctrico y sus áreas de cobertura para los servicios de radiodifusión, de esta manera se procederá a asignar los canales disponibles a través de concursos públicos, esto si bien será beneficioso en un largo plazo, existen muchas solicitudes de autorización que por varios años no han sido atendidas por nuestra administración. Cabe indicar que como requisitos de la solicitud se realizan estudios técnicos y de proyección económica por parte del solicitante que requieren de cierta inversión, es más muchos de los solicitantes suelen tener las estaciones listas para operar y al no tener respuesta de la administración

empiezan sus operaciones de manera ilegal esperando regularizar en algún momento su situación con el Ministerio.

Cuadro N° 16

## Solicitudes de Autorización Pendientes

Año de Ingreso de la Solicitud	Total de Solicitudes en Trámite	Total de Solicitudes en espera de documentación	Total de Expedientes sin Resolver
2001	18	10	28
2002	228	103	331
2003	299	34	333
2004	408	31	439
2005	302	69	371
2006	169	38	207
<b>TOTAL</b>	<b>1424</b>	<b>285</b>	<b>1709</b>

Fuente: Página Web DGGT

b. Procedimiento Administrativo Sancionador con impacto correctivo débil en el mundo informal.

Operar una estación clandestina no solo tiene un costo muy bajo de operación en comparación con una estación autorizada (como vimos en el punto 1 c) sino que también tiene sanciones difíciles de ejecutar. Las multas impuestas en muchos casos no son canceladas y el radiodifusor clandestino ya no teme a las acciones que pueda tomar el ministerio, incluso ante la ejecución de medidas cautelares tienen métodos muy eficaces de evasión e incluso pueden reponer el transmisor incautado y en poco tiempo vuelven a poner su señal al aire.

c. Centralización de Operaciones.

Actualmente la infraestructura de monitoreo de la DGCST nos permite tener presencia en la ciudad de Lima y 6 ciudades representativas del país que son: Piura, Trujillo, Iquitos, Huancayo, Cusco y Arequipa.

c) **En el siguiente cuadro** puede verse la cantidad de Inspecciones realizadas a los servicios de radiodifusión en estos departamentos durante los últimos 3 años:

Cuadro N° 17

INSPECCIONES							
DEPARTAMENTO	2004		2005		2006		TOTAL
	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	
AREQUIPA	37	12	71	31	73	29	253
CUSCO	58	21	79	26	119	31	334
JUNIN	80	36	93	26	173	69	477
LA LIBERTAD	56	16	80	21	62	15	250
LIMA	197	58	302	45	233	47	882
LORETO	43	12	44	23	52	7	181
PIURA	53	14	106	25	126	28	352
TOTAL	524	169	775	197	838	226	2729

Veamos ahora lo que sucede en los departamentos donde no se tiene Estaciones de Monitoreo:

Cuadro N° 18

INSPECCIONES							
DEPARTAMENTO	2004		2005		2006		TOTAL
	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	RAD. SONO.	RAD. TELEV.	
AMAZONAS	1	1	17	12	20	9	60
ANCASH	35	6	69	17	94	34	255
APURIMAC	12	3	8	7	24	12	66
AYACUCHO	7	6	68	12	27	10	130
CAJAMARCA	29	17	95	37	68	13	259
CALLAO	0	0	4	0	0	0	4
HUANCAVELICA	6	1	30	12	12	5	66
HUANUCO	14	0	14	5	18	12	63
ICA	26	7	10	2	43	28	116
LAMBAYEQUE	14	3	22	4	48	22	113
MADRE DE DIOS	18	6	14	8	15	9	70
MOQUEGUA	0	2	0	0	29	10	41
PASCO	1	1	12	8	26	15	63
PUNO	28	15	23	6	23	31	126
SAN MARTIN	16	2	12	5	54	13	102
TACNA	3	1	0	0	25	13	42
TUMBES	11	0	17	3	19	6	56
UCAYALI	14	4	3	5	10	5	41
TOTAL	235	75	418	143	555	247	1673

Podemos apreciar que la mayor cantidad de Inspecciones se realizan en los departamentos que cuentan con Estaciones CER.

Podemos apreciar que varios departamentos tienen una baja cantidad de inspecciones y los que tienen una alta cantidad se han visitado siguiendo la

programación de inspecciones por lo que podemos concluir que la falta de presencia en estas ciudades no nos permite mantener un monitoreo constante y tampoco nos permite conocer la verdadera situación del espectro en estas ciudades. Las ciudades que no disponen de una Estación CER son atendidas de acuerdo a una programación de inspecciones que se realiza en Lima y que no llega a cubrir en el año todo el territorio nacional. Para cubrir todo el territorio nacional necesitamos una programación de inspecciones de 2 años y 6 meses. Si consideramos que los plazos de inspección para la estaciones en periodo de prueba son de 1 año es muy probable que no podamos cumplir con el plazo establecido por ley.

Sin duda, el impacto del tamaño del sector informal sobre el desempeño de la economía en un determinado país depende en gran medida de las leyes vigentes y de la capacidad de coerción estatal. En el Perú la excesiva regulación, los altos impuestos y la limitada capacidad de monitoreo estatal encarecen los costos de la legalidad. Así, la decisión de participar o no en el sector informal obedece a un análisis costo-beneficio, lo cual lleva a que muchos individuos y firmas se vean forzados a recurrir al sector informal como una alternativa o una opción de última instancia. Estos altos costos de la legalidad explicarían, entonces, el tamaño considerable del sector informal en el Perú, estimado en un rango que varía entre 40% y 60% como porcentaje del PBI oficial.

Los servicios de telecomunicaciones no son ajenos a esta realidad, en la DGCST tenemos a la fecha mas de 4000 procedimientos administrativos sancionadores.

Con la infraestructura y el personal que se tiene en la DGCST es muy complicado realizar una lucha frontal contra la informalidad pues al tener tantas frecuencias disponibles siempre existirá la posibilidad de que un radiodifusor clandestino o algún nuevo radiodifusor se arriesguen a iniciar operaciones al margen de la ley.

**CAPITULO IV**  
**AMPLIACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTION DEL ESPECTRO**  
**RADIOELÉCTRICO – ETAPA 4**

**4.1 Selección de 15 ciudades**

Para la selección de hasta un máximo de 15 ciudades donde se ubicarían las nuevas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico, se ha seguido la siguiente metodología de trabajo:

**4.1.1 Pre-selección de ciudades**

Primeramente se eligieron ciudades que cumplieran los requisitos siguientes:

- a. Ciudades donde existiera por los menos 10 licencias de FM + 5 licencias de TV VHF (44 ciudades)
- b. Capitales de departamento (17 ciudades)
- c. Ciudades con aeropuertos (21 ciudades hasta aeropuertos categoría IV)
- d. Puertos costeros (6 ciudades)

Obteniéndose 47 ciudades pre-seleccionadas como resultado de la combinación de estos grupos.



#### **4.1.2 Área de servicio de una Estación Fija y Móvil de Control del Espectro Radioeléctrico**

Teniendo en consideración que el equipamiento automatizado de una Estación de Control del Espectro Radioeléctrico tiene un radio de cobertura aproximado de 40 Km., para la banda FM, determinada por el alcance de las antenas de monitoreo y radiogoniometría; y para el equipamiento automatizado de las Estaciones Móviles se tiene determinado como área de servicio un radio de acción para realizar un trabajo de monitoreo en un solo día, para lo cual, considerando que la jornada laboral tiene 8 horas y se requieren hasta un máximo de 5 horas para realizar trabajos de monitoreo en una ciudad en todas las bandas, la móvil tendría como radio máximo la ciudad que signifique un recorrido de una hora y media entre la Estación y la ciudad considerada.

Asimismo, se descartaron las ciudades que se pueden cubrir con las Estaciones actualmente funcionando resultando por lo tanto el número de ciudades pre-seleccionadas se reduce de 47 a 34 ciudades.

#### **4.1.3 Variables relevantes para la definición de ciudades**

Para cada variable se ha establecido un puntaje de 1 a 5, considerando 1 como menor puntaje y 5 como mayor puntaje.

En cada variable se ha definido un rango que va del menor valor al mayor valor (en ciertos casos cuando la diferencia del mayor valor al siguiente es muy grande se ha tomado el segundo valor como valor superior), luego este rango se divide en 5 partes, y se da la escala para cada ciudad.

Se han considerado las siguientes variables como relevantes:

**a) Variables Macro**

- ✓ **Población** Representa la cantidad de usuarios potenciales de los diferentes servicios de telecomunicaciones. Se ha tomado como base la población por provincia de acuerdo a los datos del INEI publicados en el Informe de Desarrollo Humano del PNUD.
- ✓ **Economía** Representa el potencial económico de la provincia medido a través del ingreso familiar per capita para la provincia.
- ✓ **Zona de Frontera** Son las ciudades ubicadas en zonas de frontera donde llegan las emisiones radioeléctricas de los países vecinos, adicionalmente el MTC tiene la responsabilidad de cumplir los acuerdos internacionales bilaterales y las normas internacionales de la UIT.
- ✓ **Índice de Desarrollo Humano PNUD** Este índice elaborado por el PNUD para cada ciudad, representa las potencialidades de desarrollo de cada provincia considerando sus productividad, sostenibilidad, participación y equidad para erradicar la pobreza y permitir que las personas disfruten de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimiento y tener acceso a los recursos para una vida decente.
- ✓ **Aeropuertos** Se consideran todas las ciudades que tienen vuelos aerocomerciales con 2 puntos y las que tienen aeropuertos pero sin vuelos comerciales con 1 punto.

## b) Variables de Volumen de Servicios

- ✓ **Cantidad de Estaciones de Radiodifusión** Se consideraron el total de estaciones de los servicios de TV-UHV, TV-VHF, FM, OM, OC a mayo del 2003, para cada ciudad.
- ✓ **Cantidad de Estaciones de Radiocomunicaciones** Se han excluido las estaciones móviles para hacer la clasificación que se detalla para cada provincia.

## c) Variables Operativas

- ✓ **Cantidad de Verificaciones Técnicas realizadas en el 2002** Reflejan el volumen de solicitudes para verificar los parámetros de las estaciones y también el volumen de estaciones radioeléctricas no autorizadas detectadas. En el caso de dos o más ciudades del mismo departamento se considera que 50% se realiza en la capital de departamento y el otro 50% se distribuye en las otras ciudades de acuerdo a la cantidad de estaciones de radiodifusión.  
Vale la pena resaltar que la cantidad de verificaciones es muy superior en las ciudades donde existe una Estación de Control del Espectro Radioeléctrico como son Lima, Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura.

- ✓ **Cantidad de Inspecciones Técnicas realizadas en el 2002** Representan las solicitudes recibidas de inspección de acuerdo a la ley y se detallan por departamento, como en el caso anterior si existen dos o más ciudades del mismo departamento se considera que 50% se realiza en la capital de departamento y el otro 50% se distribuye en las otras ciudades de acuerdo a la cantidad de estaciones de radiodifusión.  
Aquí también, vale la pena resaltar que la cantidad de verificaciones es muy superior en las ciudades donde existe una Estación de Control del Espectro Radioeléctrico como son Lima, Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura.

#### 4.1.4 Formula a utilizar

$$\text{Lugar} = \text{a Población} + \text{b Economía} + \text{c Frontera} + \text{d IDH} + \text{e Aeropuertos} \\ + \text{f Radiodifusión} + \text{g Radiocomunicaciones} + \text{h Inspecciones 2002} \\ + \text{i Verificaciones 2002}$$

Donde **a, b, c, d, e, f, g, h, i** son los coeficientes a determinar según la importancia de las variables.

#### 4.1.5 Determinación de los coeficientes

Para la determinación de los coeficientes se ha considerado lo siguiente:

- ✓ Variables Macro (Todas con el mismo peso).
- ✓ Variables de demanda de servicios Se considera que radiodifusión tiene una importancia mayor por lo tanto se peso es 4
- ✓ Variables Operativas Se considera que las verificaciones tiene menor importancia por la tanto su peso es 1

La siguiente tabla muestra el valor de los coeficientes

VARIABLE	COE	VALOR
Población	<b>A</b>	2
Economía	<b>B</b>	2
Frontera	<b>C</b>	2
Índice Desarrollo Humano	<b>D</b>	2
Aeropuertos	<b>E</b>	2
Radiodifusión	<b>F</b>	4
Radiocomunicaciones	<b>G</b>	1
Inspecciones	<b>H</b>	2
Verificaciones	<b>I</b>	1

#### 4.1.6 Resultados

Al aplicar las variables señaladas y los coeficientes propuestos se obtienen como resultado las 15 ciudades siguientes:

Ítem	Ciudad
1	Tacna
2	Chiclayo
3	Chimbote
4	Cajamarca
5	Ica
6	Pucallpa
7	Juliaca
8	Tarapoto
9	Puerto Maldonado
10	Tumbes
11	Ayacucho
12	Huaraz
13	Huánuco
14	Andahuaylas
15	Pisco

#### 4.2 Especificaciones técnicas del equipamiento automatizado para cada una de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico

A continuación se describen las especificaciones técnicas de manera general de los bienes y servicios del equipamiento a ser solicitados para su adquisición para cada una de las 15 nuevas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico.

##### 4.2.1 Bienes y servicios

###### a) Bienes

Se considera la siguiente estructura básica del Sistema de Control, a partir de la cual, los proveedores de equipo realizarán sus propuestas, las que deberán cumplir con el siguiente esquema para las quince (15) ciudades de la República del Perú, indicadas a continuación:

- a. Quince (15) Estaciones Fijas de Control del Espectro Radioeléctrico (Andahuaylas, Ayacucho, Cajamarca, Chiclayo, Chimbote, Huanuco, Huaraz, Ica, Juliaca, Pisco, Pucallpa, Puerto Maldonado, Tacna, Tarapoto y Tumbes), las cuales podrán ser procesadas remotamente desde el Centro de Control de Lima (Ver Anexo 2). Cinco (5) de las Estaciones deben ser desmontables y transportables (con un juego de antenas portátil adicional)
- b. Quince (15) Estaciones Móviles de Control del Espectro Radioeléctrico (Andahuaylas, Ayacucho, Cajamarca, Chiclayo, Chimbote, Huanuco, Huaraz, Ica, Juliaca, Pisco, Pucallpa, Puerto Maldonado, Tacna, Tarapoto y Tumbes)
- c. Cartografía para la radiogoniometría en cada una de las quince (15) ciudades;
- d. Lote de Repuestos para dos (2) años de operación;
- e. Documentación Técnica en español para cada una de las Estaciones.

#### **b) Servicios**

- a. Instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de las Estaciones (Fijas y Móviles) para cada ciudad.
- b. Instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de cartografía de cada ciudad para la radiogoniometría.
- c. Integración, pruebas y puesta en funcionamiento de las Estaciones Fijas al Centro de Control de Lima.
- d. Capacitación del personal en la operación y mantenimiento de los equipos.

#### **4.2.2 Especificaciones de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico**

##### **a) Generalidades**

Las Estaciones de Comprobación Técnica del Espectro (Fijas y Móviles) deberán tener **como mínimo** las siguientes características:

- a. Realizar todas las funciones de Comprobación Técnica y Radiolocalización de acuerdo a las últimas recomendaciones que al respecto haya dictado la UIT hasta la fecha que se presenten las propuestas.
- b. Ser diseñadas teniendo en cuenta las últimas recomendaciones de la UIT hasta la fecha que se presenten las propuestas.
- c. Se adjunta relación de algunas recomendaciones de la UIT que deben ser tomadas en consideración (Anexo 3 a esta Parte 4)
- d. La información resultante del monitoreo deberá integrarse con el sistema de gestión del espectro del MTC.
- e. Deberán ser de última tecnología con un alto grado de automatización de sus funciones.
- f. Las computadoras (hardware) serán de última generación, con sistema operativo (software) de entorno de ventanas; y estarán conectadas a una red pública de transmisión de datos con capacidad para enviar y recibir información en tiempo real.
- g. Entre la Estación Fija y la Móvil, deberán tener un sistema de comunicación que le permitan integrarse en tiempo real para la transmisión de voz y datos, de acuerdo a la realidad de cada ubicación de las Estaciones.
- h. Deberán comprobar los parámetros de operación de las Estaciones transmisoras en servicio en Perú con el fin de verificar que las operaciones de las Estaciones transmisoras se ajustan a las reglamentaciones nacionales e internacionales y a lo estipulado en la licencia de operación otorgada.
- i. Deberán operar en forma manual y automática con capacidad de funcionar 24 horas en forma ininterrumpida.
- j. La alimentación de los equipos será de 220 voltios AC, 60 Hz. En el caso de equipos portátiles, estos deberán estar provistos de baterías recargables.
- k. La función de radiomonitorio fijo y móvil deberá cubrir el rango de frecuencias de 9KHz a 3GHz.
- l. La función de radiolocalización fija y móvil deberá cubrir el rango de frecuencias de 20MHz a 3GHz.
- m. Los postes deberán presentar la opción de radiomonitorio fijo y móvil hasta 40GHz y su descripción detallada.

- n. Deberán permitir efectuar mediciones de radiolocalización sin que sean perturbadas y/o reiniciadas las funciones de radiomonitorio en ejecución. Estas funciones deberán hacerse con alta confiabilidad y con procesos de tiempo reducidos.
- o. Además deberá contar con equipamiento para recepción de señales de televisión (audio y video) que permita grabación de las señales en formato digital.
- p. Realizar como mínimo las siguientes funciones:
1. Identificación de emisiones.
  2. Medición de frecuencia, Medición de intensidad de Campo, Medición de intensidad de campo en la ruta (estación móvil), Medición de Ocupación del Espectro, Medición de la Anchura de Banda, Medición de la Modulación (Análogica y Digital), Radiogoniometría y Localización.
  3. Observaciones visuales en pantalla (monitor) y audio de emisiones.
  4. Análisis espectral.
  5. Registro del grado de ocupación del Espectro Radioelétrico
  6. Grabación de audio
  7. Detección de análisis de interferencias.
  8. Identificación de Estaciones no autorizadas.
  9. Comprobación de las horas de operación de las Estaciones.
  10. Comprobación automática de los parámetros autorizados mediante licencia.
  11. Lectura y creación de archivos compatibles con la Base de Datos existente en el MTC.
  12. Deberán realizar como mínimo las misiones automáticas siguientes:
    - ✓ Tasa de ocupación en Frecuencia.
    - ✓ Tasa de ocupación en Frecuencia de mediciones técnicas
    - ✓ Análisis de interferencias
    - ✓ Control sistemático de los emisores
    - ✓ Monitoreo de una frecuencia específica.
    - ✓ Tasa de ocupación por emisor
    - ✓ Búsqueda de emisores desconocidos
    - ✓ Búsqueda de emisores desconocidos con mediciones técnicas
    - ✓ Medición de intensidad de campo en una ruta



- ✓ Análisis de canal
- ✓ Mediciones de TV

13. En las estaciones móviles tener la capacidad de localización radiogoniometría mientras esté en desplazamiento.

14. Los postores deberán listar y describir otras funciones que permitan al operador mayores facilidades para la medición y el análisis de la utilización del Espectro Radioeléctrico.

- q. Para la radiogoniometría VHF/UHF se solicitan que la precisión de la medición sea menor a 2 RMS en estaciones fijas y menor de 3 RMS en estaciones móviles.
- r. Las funciones deben realizarse preferentemente desde una computadora o desde una red de computadoras en cada estación.
- s. Procedimientos automáticos para calibrar el equipo de medición en toda su gama de niveles y frecuencias y para todas las anchuras de banda, así como, rutinas para verificación de fallas en alguna parte del equipamiento, los que deberán encontrarse en el menú del equipo o dentro del software de operación de los equipos.
- t. Los equipos deben estar preparados para trabajar en las siguientes condiciones:
  - ✓ Clima, debe adaptarse a las condiciones climáticas de Perú de acuerdo al siguiente rango – 10°C hasta + 45°C, humedad de 0% a 100%.
  - ✓ Altitud, debe considerarse para operar hasta 4.500 metros sobre el nivel del mar.
  - ✓ Energía eléctrica, debe tomarse en cuenta que el suministro público de energía eléctrica es de 220 Voltios +/-10%, 60 Hz.
- u. Los equipos deben tener como mínimo los siguientes sistemas de apoyo:
  - ✓ UPS, con regulador y banco de baterías con autonomía de 30 minutos y procedimiento automático de apagado de las computadoras.
  - ✓ Sistema de Seguridad (alarmas, detectores de humo, desconexión eléctrica y otros.)
  - ✓ Sistema de Protección Eléctrica que incluya un pozo de tierra con una impedancia máxima de 3 ohmios, protección contra sobretensiones y Spike.

- ✓ Protección Eléctrica para las conexiones con las redes públicas de voz y de datos.
  - ✓ UPS, con regulador y banco de baterías con autonomía de 30 minutos y procedimiento automático de apagado de las computadoras.
  - ✓ Sistema de Seguridad (extintor, cinturón de seguridad, alarmas, desconexión eléctrica y otros.)
  - ✓ Sistema de Protección Eléctrica, protección contra sobretensiones y Spike.
  - ✓ Sistema de energía del vehículo deber suministrar energía suficiente para el buen funcionamiento de los equipos y cargar las baterías del vehículo, estar protegido contra cortocircuitos, sobrecargas, indicadores de voltaje y corriente de carga.
  - ✓ Motor generador (diesel de preferencia) protegido contra cortocircuitos, sobrecargas, indicadores de voltaje y corriente de carga, de una potencia igual al doble del consumo del equipamiento de la Estación.
  - ✓ Banco de baterías externa.
  - ✓ Inversor DC-AC de 220 VAC y 60 Hz de onda sinusoidal en la salida, con cargador de baterías incluido y con protecciones de: corto circuito en las salidas, sobrecarga, sensor de voltaje y corriente, temperatura demasiado alta, corriente máxima de carga, corto a la salida del cargador.
  - ✓ Sensor de temperatura, Reloj.
- v. Las antenas de las Estaciones Fijas deberán contar con los correspondientes arreglos de antenas especializadas tanto para radiomonitorio como para radiolocalización, que cubran eficientemente todo el rango de frecuencias y deberán estar de acuerdo a las polaridades de todos los servicios de telecomunicaciones contemplados según corresponda.
- w. Junto con las antenas se suministrará todo el material necesario para su instalación que permita su operación adecuada (torres autosoportadas, pararrayos y protección para todos los cables, cables, acoplamientos, accesorios de montaje, luz de balizaje y otros) que posibiliten el pleno cumplimiento de las funciones de las estaciones. Las antenas y la torre deberán cumplir con las normas de protección contra la corrosión y resistentes a la velocidad del viento de acuerdo a la zona. Las torres tendrán una altura de acuerdo a la situación y condiciones del medio (sitio) en donde se instalarán las Estaciones, de modo tal

que, permita cubrir eficientemente la recepción de los servicios de telecomunicaciones, no siendo menor de 30 metros en ningún caso.

- x. Deberá contar con una computadora portátil (laptop) adicional, resistente a golpes, vibraciones, tierra, humedad y frío, en el asiento del pasajero delantero desde donde se pueda operar el equipamiento.
- y. El equipamiento será instalado fijamente en un vehículo 4 x 4 (diesel de preferencia) acondicionado con amortiguamiento para la protección de la computadora y con un sistema de aire acondicionado para mantener un ambiente de 21°C (máximo) para una óptima operación de los equipos; debiendo poseer amplia autonomía de energía eléctrica, y dotar de comodidad y seguridad al operador cuando se trabaje en movimiento.
- z. En el caso del vehículo, deberá permitir conocer su orientación y posición geográfica integradas al sistema.

#### **b) Cartografía**

Para mostrar nítidamente la Radiolocalización de las emisoras, todas las Estaciones Fijas y Móviles deberán tener instalada la cartografía georeferenciada para cada ciudad, en proyección WGS84, con una escala mínima de 1:12,500, donde contenga claramente informaciones de calles y avenidas.

#### **c) Lote de Repuestos**

El postor propondrá y cotizará un lote de repuestos compuesto de piezas fungibles y no fungibles necesarias para mantener los equipos y materiales en buen funcionamiento, durante los dos (2) años posteriores a la fecha de la Aceptación Definitiva de las Estaciones. Éste deberá permitir, al personal previamente capacitado, la restitución la operatividad del Sistema ante cualquier falla ó avería, en un lapso de tiempo promedio de 24 horas.

#### **d) Dispositivos de Mantenimiento**

Permitir al MTC autonomía para el mantenimiento de las Estaciones, para lo cual, los proveedores incluirán en su propuesta las ayudas de mantenimiento necesarias (equipos, instrumentos y herramientas), para que el MTC pueda:

- ✓ Confirmar las averías de los equipos inoperativos en las Estaciones.
- ✓ Reconstruir equipos completos, luego del reintegro de las tarjetas o módulos del retorno reparadas, y garantizar su correcto funcionamiento al utilizarlos para otra operación de mantenimiento en las Estaciones.
- ✓ Servir de pruebas con nuevas versiones de softwares entregados.
- ✓ Servir para la capacitación de operadores y de mantenimiento sin alterar el servicio operacional.

### **4.2.3 Capacitación**

Los postores deberán presentar un programa detallado de capacitación en operación y mantenimiento del equipamiento automatizado, pudiendo ser en las instalaciones del fabricante y en el Perú.

La capacitación se llevará a cabo en las instalaciones del proveedor (en fábrica) y en el Perú (en las instalaciones del MTC), en idioma español, impartándose al personal que será responsable de la operación y mantenimiento de las estaciones. El MTC seleccionará el personal a capacitar.

### **4.2.4 Documentación**

#### **a) Generalidades**

La documentación debe ser detallada, consistente y específica para los productos que el proveedor ofrece.

Como parte integrante del Sistema, se deberán suministrar dieciséis (16) ejemplares impresos y dieciséis (16) CD-ROM de la siguiente documentación en español:

- a. Planos de montaje e instalación
- b. Manuales de Operación y Mantenimiento
- c. Ayuda en línea para el operador incluida en el Software
- d. Manual de instalación del software

- e. Software para simulación de pruebas

#### **b) Planos de montaje e instalación**

Para cada tipo de Estación tendrán que suministrarse los planos de instalación correspondientes, incluyendo **como mínimo** la siguiente información:

- a. Esquemas conceptuales de información de cada Estación.
- b. Descripción detallada del sistema y equipos
- c. Pruebas de aceptación y operación de la Estación.

#### **4.2.5 Garantía**

- a. Con base en lo establecido en el Contrato, los postores deberán indicar los términos y condiciones de la garantía propuesta; entre otras el máximo tiempo de reparación de un equipo, los mecanismos de envío y recepción de piezas que no pueden ser reparadas en el Perú, responsabilidades del contratista, el personal del Contratista residente en el Perú, etc.
- b. El postor deberá proponer un servicio local de reparación y seguimiento del Contrato durante el periodo de garantía, que deberá estar a cargo de una empresa que tenga representación local del oferente y técnicamente calificado para asegurar el buen funcionamiento del Sistema.

#### **4.2.6 Mantenimiento**

Los postores deberán proponer, como **opción**, un plan de mantenimiento preventivo y correctivo anual, hasta por un periodo máximo de cinco (5) años, que deberá incluir el suministro e instalación de toda nueva versión del software propuesto para el Sistema. El mantenimiento se iniciaría a partir del término del periodo de garantía.

#### 4.2.7 Algunas de las Recomendaciones de la UIT relacionadas con la comprobación técnica del espectro radioeléctrico

1.	SM.182-4	Comprobación automática de la ocupación del espectro de frecuencias radioeléctricas
2.	SM.326-7	Determinación y medición de la potencia de modulación de amplitud de los transmisores radioeléctricos
3.	SM.1/BL/7	Texto en preparación (ex - Espectro y anchura de banda de las emisiones)
4.	SM.329-10	Emisiones no deseadas en el dominio no esencial
5.	SM.331-4	Ruido y sensibilidad de los receptores
6.	SM.332-4	Selectividad de los receptores
7.	SM.377-3	Precisión de las mediciones de frecuencia en las estaciones de comprobación técnica internacional
8.	SM.378-6	Mediciones de la intensidad de campo en las estaciones de comprobación técnica
9.	SM.443-3	Mediciones de anchura de banda en las estaciones de comprobación técnica de las emisiones
10.	SM.575	Protección de las estaciones fijas de comprobación técnica contra la interferencia de radiofrecuencia
11.	SM.853-1	Anchura de banda necesaria
12.	SM.854-1	Radiogoniometría y determinación de posición de señales por debajo de 30 MHz en las estaciones de comprobación técnica
13.	SM.1045-1	Tolerancia de frecuencia en los transmisores
14.	SM.1050-2	Tareas que ha de realizar el servicio de comprobación técnica de las emisiones
15.	SM.1052	Identificación automática de las estaciones radioeléctricas
16.	SM.1053	Métodos para mejorar la exactitud de la radiogoniometría en ondas decamétricas en estaciones fijas
17.	SM.1055	Utilización de técnicas de espectro ensanchado
18.	SM.1138	Determinación de las anchuras de banda necesarias, con inclusión de ejemplos de cálculo de las mismas y ejemplos conexos de denominación de emisiones
19.	SM.1139	Sistema de comprobación técnica internacional de las emisiones
20.	SM.1268-1	Método de medición de la máxima desviación de frecuencia de las emisiones de radiodifusión a utilizar en las estaciones de comprobación técnica
21.	SM.1269	Clasificación de las marcaciones radiogoniométricas
22.	SM.1536	Medición de la ocupación de canales de frecuencias
23.	SM.1600	Identificación técnica de las señales digitales
24.	BS.412-9	Normas para la planificación de la radiodifusión sonora con modulación de frecuencia en ondas métricas
25.	BT.655-7	Relaciones de protección en radiofrecuencia para sistemas de televisión terrenal con modulación de amplitud de banda lateral residual interferidos por señales de imagen analógicas no deseadas y sus señales de sonido asociadas

#### Otras Normas

1. Reglamento de Radiocomunicaciones
2. Manual sobre comprobación técnica del espectro

#### **4.2.8 Obras Civiles**

Las obras civiles se realizaran sobre terrenos de aproximadamente 500 m<sup>2</sup> , serán de material noble de 2 pisos, con oficinas distribuidas de la siguiente manera:

- a. Recepción
- b. Dirección
- c. Sala de Servidores
- d. Sala de Gestión
- e. Sala de Control
- f. Área para antena
- g. Vigilancia
- h. SS. HH.
- i. Garaje
- j. Almacén
- k. Cocineta

Tendrá asimismo:

- l. Red eléctrica nominal (220 VAC/60 Hz.)
- m. Red eléctrica estabilizada
- n. Red LAN
- o. Red de Voz
- p. Pozo de tierra, del sistema eléctrico.
- q. Pozo de tierra del sistema de cómputo.
- r. Pozo de tierra de alta frecuencia de telecomunicaciones
- s. Tanque de agua

#### **4.2.9 Equipamiento portátil de comprobación técnica**

El equipamiento portátil de comprobación técnica es de importancia porque permite realizar mediciones técnicas, en el sitio, al equipamiento de las estaciones transmisoras, tales como:

- a. Frecuencia
- b. Anchura de Banda
- c. Ubicación

- d. Datos técnicos del equipamiento (Transmisor, Antena, etc.)
- e. Frecuencia de portadora
- f. Frecuencias y niveles de las señales armónicas
- g. Nivel de campo radioeléctrico
- h. Identificación de estaciones transmisoras
- i. Medición del grado de ocupación del espectro

A continuación se muestra el Listado de equipos portátiles para cada una de las nuevas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico:

N°	Descripción	Cantidad
1	Analizador de Espectros Portátil ...100 kHz a 6 GHz.	2
2	Scanner de Comunicaciones, hasta 3 GHz, fijo Receptor de comunicaciones	2
3	Scanner de Comunicaciones, hasta 3 GHz, portátil Receptor de comunicaciones	2
4	Antena tipo monopolo pasiva HF de 10 kHz. a 30 MHz.	2
5	Antena Discónica - 25 a 2000 MHz.	2
6	Antena Tipo Horn 1 a 18 GHz	1
7	Antena Fantasma con disipador 1000 W Carga Fantasma	1
8	Vatímetro con sampler hasta 5000 W Direccional de RF portátil	2
9	Frecuencímetro Portátil - 100 Hz a 2.5 GHz.	2
10	Equipo de Posicionamiento (GPS) Portátil, 128 MB	2
11	Pastilla para Vatímetro Direccional Sensor para Vatímetro Direccional de RF (juego de 22 pastillas)	1
12	Filtro rechaza banda de FM	2
13	Filtro Notch	2
14	Analizador de Espectros, hasta 40 GHz.	1
15	Medidor de Intensidad de Campo, hasta 1000 MHz. VHF / UHF - 25 a 1000 MHz.	1
16	Medidor de Intensidad de Campo, hasta 5 MHz. 540 kHz a 5 MHz.	1



17	Detector de Radiación Medidor de campo electromagnético portátil selectivo (incluido juego de antenas)	1
18	Scanner de Comunicaciones, hasta 2.4 GHz, portátil Receptor de Comunicaciones, incluido imagen de TV	2
19	Vatímetro De Potencia Pico - Hasta 10 000 Watts	1
20	Atenuador coaxial de RF (juego de 10 atenuadores)	1
21	Adaptador coaxial de RF (juego de 22 adaptadores)	1
22	Cable coaxial (juego de 30 cables)	1
23	Binocular Portátil - Zoom 20 x 60	2
24	Multímetro – Multitester Digital	1
25	Antena directiva de VHF/UHF Log periódica de 80 a 1000 MHz.	2
26	Brújula portátil	2

#### 4.2.10 Vehículo de inspección

De igual manera es de importancia tener en cada Estación CER 1 vehículo para la realización de las labores cotidianas, como son las inspecciones técnicas al equipamiento de las empresas de telecomunicaciones, no sólo en el ámbito urbano sino también en el rural.

N°	Descripción	Cantidad
1	Camioneta tipo 4x4, doble cabina cerrada	1

#### 4.2.11 Listado de equipos de oficina

Asimismo, es de utilidad que cuenten con el equipo de oficina mínimo necesario para la elaboración de los diferentes documentos y para comunicación.

N°	Descripción	Cantidad
1	Cámara Fotográfica Digital 5 MPX	2
2	Central Telefónica	1
3	Facsimil 6 PPM	1
4	Equipo Multifuncional Copiadora Impresora Scanner 24 PPM	1
5	Switch de 48 puertos para Red 10/100/1000	1
6	Switch de 24 puertos para Red 10/100/1000	1
7	Computadora Personal	3
8	Computadora Personal Portátil Para comprobación técnica del espectro radioeléctrico	2

### **4.3 Funciones de las nuevas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico**

A continuación se describen las funciones que tendrán el personal en las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico de provincias.

#### **4.3.1 Descripción**

En la implementación de las nuevas ECER de provincias se planificó una ampliación de las funciones de éstas, considerando también labores propias no sólo de la Dirección de Monitoreo e Inspecciones de Telecomunicaciones (Subdirección de Control Provincias), sino también de otras como la Subdirección de Infraestructura y Homologación y Dirección de Infracciones y Sanciones de Telecomunicaciones. Ya que esto conllevará a una mejor atención a los usuarios de telecomunicaciones que se encuentran en zonas muy alejadas del territorio nacional y a una eliminación mas eficaz de la informalidad en el uso del espectro radioeléctrico.

Esta acción contribuirá también con el mejoramiento de la administración del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico.

Las nuevas ECER tendrán las siguientes funciones específicas:

#### **4.3.2 Funciones de Inspección y Monitoreo**

- a) Controlar el correcto uso del espectro radioeléctrico, Supervisar y orientar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la concesión y autorización de servicios de telecomunicaciones.
- b) Ejercer facultades inspectoras respecto a los servicios y actividades de telecomunicaciones, notificando la informalidad en el ámbito de las telecomunicaciones.
- c) Planificar las acciones de monitoreo, inspecciones, verificaciones y otros que se le sea asignado, en el ámbito de su zona de cobertura geográfica.

- d) Administrar y mantener operativa la infraestructura y el equipamiento técnico de la Estación de Control del Espectro Radioeléctrico.

#### **4.3.3 Funciones de Homologación de equipos**

- a) Apoyo en la homologación técnica de equipos y aparatos de telecomunicaciones.
- b) Apoyo en la evaluación y clasificación de las solicitudes de homologación de los equipos y aparatos de telecomunicaciones y elaborar los informes técnicos.

#### **4.3.4 Funciones de Infracciones y Sanciones**

- a) Atender denuncias inherentes al uso del espectro radioeléctrico.
- b) Proponer las sanciones administrativas por infracciones tipificadas en la normatividad de telecomunicaciones y ejecutar medidas cautelares.
- c) Mantener actualizada la información de infractores de las normas de telecomunicaciones en el ámbito de competencia de la Estación y llevar el registro de los bienes afectados con medidas cautelares o sanciones.
- d) Absolver consultas de los usuarios, interpretando y emitiendo opinión técnica.

### **4.4 Personal para las nuevas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico**

#### **4.4.1 Objeto**

Recomendar la cantidad de personal profesional y técnico para cada una de las Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico, así como establecer su perfil profesional y psicológico, funciones generales, cumpliendo las fases del Plan Maestro del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico.

#### **4.4.2 Descripción**

- a) Asignación de personal por Estación**

PROFESION DIRECCION	P. OPERATIVO				SUB TOTAL	P. AUX.	TOTAL
	INGENIEROS			ABOGADO		ADM.	
	SR.	JR.	TCO.	SENIOR			
Monitoreo e Inspecciones	1	1	1	-	3	1	4
Homologación	1	-	-	-	1	-	1
Infracciones y Sanciones	1	-	-	1	2	-	2

### b) Perfil profesional

Para los ingenieros y bachilleres el título o grado académico debe de ser en Ingeniería Electrónica y/o Telecomunicaciones.

Para los Técnico – chofer, deben de tener licencia de conducir A – 2, y el grado de estudio técnico puede ser en Electrónica, Computación, Informática o Telecomunicaciones, igual o mayor a 2 años.

	TITULO O GRADO ACADÉMICO			CAPACITACIÓN	EXPERIENCIA (Mínima)
	BACH.	TITULO	COLEGIADO		
<b>Ingeniero Senior</b>	-	X	X	- Electrónica o Telecomunicaciones - Inglés Técnico - Licencia de conducir.	Área de Telecomunicaciones, de 3 a 5 años.
<b>Ingeniero Junior</b>	X	X	-	- Electrónica o Telecomunicaciones - Inglés Técnico - Ofimática.	Área de Telecomunicaciones, de 1 a 2 años.
<b>Abogado Senior</b>	-	X	X	- Computación e Informática. - Inglés Técnico.	- Derecho Administrativo - Normatividad de Telecomunicaciones y Radiaciones No Ionizantes.
<b>Técnico-chofer</b>	X	X	-	- Electrónica, Computación, Informática o Telecomunicaciones - Licencia Conducir Clase 2 profesional.	Área de Telecomunicaciones o Informática, de 1 a 2 años.
<b>Administrativo</b>	X	X	-	- Administración, Economía o Contabilidad. - Ofimática.	Área de Telecomunicaciones e Informática, de 1 a 2 años.

**c) Perfil psicológico**

Aprobar un Test Psicológico orientado a verificar la siguiente escala de valores:

- a. Lealtad
- b. Honestidad
- c. Puntualidad
- d. Compañerismo
- e. Espíritu de Cuerpo
- f. Solidaridad
- g. Responsabilidad

**d) Funciones del personal**

Los que se muestran a continuación.

**4.4.3 Monitoreo e inspecciones****a) Ingeniero Senior**

- a. En provincia Jefe de ECER
- b. Preparar y dirigir los operativos de inspección o verificación
- c. Coordinar con el personal de la Subdirección para la realización de los operativos
- d. Revisar los informes preparados por los especialistas en Telecomunicaciones
- e. Supervisar las labores de Monitoreo y Control del Espectro Radioeléctrico y el buen uso de los equipos
- f. Programar tareas de Monitoreo y de mantenimiento de la Estación
- g. Administrar el personal de la estación, los equipos y los recursos asignados

**b) Ingeniero Junior**

- a. Sistematizar procedimientos técnicos de sus funciones
- b. Ejecutar el plan anual de monitoreo de servicios de telecomunicaciones en las diferentes provincias instaladas
- c. Realizar las inspecciones del mantenimiento del espectro radioeléctrico
- d. Requerir, solicitar los equipos y herramientas necesarias para la verificación óptima del espectro radioeléctrico

- e. Emitir una opinión técnica de la situación, a través de la evaluación de los expedientes de concesiones
- f. Estar actualizado en la normatividad legal, velando por la seguridad de los servicios y el control de las frecuencias

**c) Técnico**

- a. Apoyar a las labores técnicas como mediciones y otras que se presentan durante la realización de las inspecciones y verificaciones
- b. Acumular y ordenar la documentación requerida para la ejecución de las inspecciones u operativos
- c. Mantener actualizado el registro a través de la digitación de los servicios inspeccionados y selección de la documentación requerida
- d. Actualizar la base de datos, organizar los documentos y folios en general
- e. Verificar el equipo y/o materiales a utilizar en las inspecciones técnicas
- f. Operación y mantenimiento de Estación móvil y/o vehículo de inspección a cargo

**d) Administrativo**

- a. Tramitar pagos de los servicios de luz, agua y teléfono
- b. Enviar y recibir documentos vía Olva Courier, Serpost
- c. Tramitar los útiles de Oficina
- d. Tramitar las rendiciones de cuenta de los viajes realizados
- e. Limpieza del local
- f. Servicio de vigilancia
- g. Tramitar el pago del personal y viáticos

**4.4.4 Infraestructura y homologación**

**a) Ingeniero Senior**

- a. Adecuar los equipos de telecomunicaciones que ingresan al país a través de la confirmación de su homologación
- b. Evaluar las solicitudes de homologación, informar la factibilidad o negación de la certificación

- c. Inspeccionar el mantenimiento operativo de la infraestructura del control del espectro radioeléctrico
- d. Emitir informes técnicos

**b) Ingeniero Junior**

- a. Apoyar en la realización de la Homologación técnica de los equipos de Telecomunicaciones
- b. Apoyar en las inspecciones y elaboración de informes técnicos
- c. Derivar solicitudes, recopilar y organizar información necesaria para evaluación y ejecución de homologación
- d. Emitir informes técnicos

**c) Abogado Senior**

- a. Elaborar Resoluciones de abandono e Improcedencia
- b. Asesorar sobre temas de Regulación en Homologación (Resolución cancelada o impugnada)
- c. Elaborar informes

**4.4.5 Infracciones y Sanciones**

**a) Ingeniero Senior**

- a. Elaborar el acta y el informe de constatación de la operatividad y ubicación de la estación a intervenir
- b. En coordinación con el abogado deben proyectar los informes, memorandos y otros documentos necesarios para el trámite del Proceso Administrativo Sancionador
- c. Evaluar y dar respuesta a los requerimientos y denuncias inherentes al uso no autorizado del espectro radioeléctrico
- d. Coordinar acciones a tomar y dirigir conjuntamente con el abogado, la ejecución de la medida cautelar
- e. Sugerir al jefe, la urgencia de la adopción de medidas cautelares
- f. Identificar e individualizar los bienes a incautar o decomisar
- g. Apoyar al abogado en la elaboración de los informes y RD

**b) Abogado Senior**

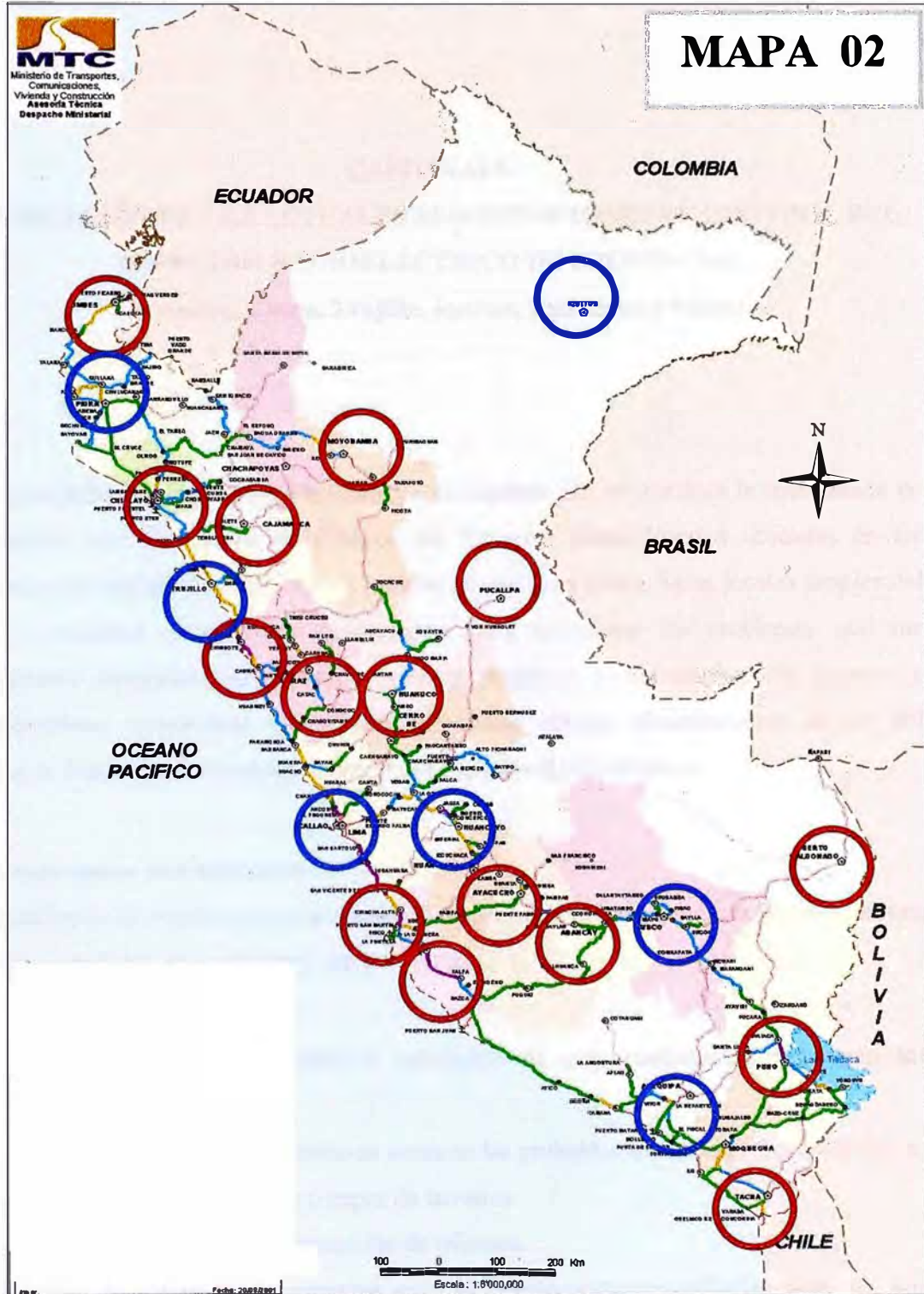
- a. Evaluar y proponer las sanciones administrativas a las infracciones en Telecomunicaciones
- b. Elaborar los informes de inicio de sanción, así como proyectar las RD de inicio y sanciones
- c. Revisar, organizar y preparar la información técnico legal
- d. Tramitar en el juzgado y obtener la resolución de descerraje para el operativo a realizar
- e. Coordinar la participación de la fiscalía y PNP para los operativos
- f. Elabora y firma con el Ingeniero el Acta de Incautación o Decomiso
- g. Identificar al propietario, responsable, encargado o representante legal de la estación infractora
- h. Elaborar informe de incautación o decomiso
- i. Proyectar la RD de sanción correspondiente para la firma del DGCST
- j. Ilustrar a las autoridades jurisdiccionales sobre la normatividad en telecomunicaciones y los alcances de la DIST

**c) Técnico**

- a. Brindar soporte técnico y apoyo administrativo al equipo
- b. Controlar, actualizar y llevar ordenadamente el archivo de los expedientes encargados que debe contener
- c. Encargado de fotocopiar, foliar y fedatear los documentos del expediente para el Juez, fiscal y procurador
- d. Adjuntar al expediente los documentos e informes
- e. Brindar el apoyo necesario para realizar la verificación de la ubicación de cada estación a intervenir
- f. Apoyar en la ejecución de medidas cautelares
- g. Controlar y realizar las notificaciones personales de inicio de procedimiento administrativo sancionador u otros devueltos por servicio courier
- h. Abrir nuevos expedientes
- i. Operación y mantenimiento de vehículo a cargo



### 15 CIUDADES DONDE SE INSTALARÁN LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO



**CAPITULO V**  
**REUBICACIÓN DE LAS ACTUALES SEIS ESTACIONES DE CONTROL DEL**  
**ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DE PROVINCIAS**  
**(Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura)**

Como resultado del diagnóstico realizado en el Capítulo III, se realizará la reubicación de las actuales seis Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico ubicadas en las ciudades de Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura, hacia locales propios del MTC, y ubicados en un lugar conveniente, para solucionar los problemas que sus instalaciones presentan por diversos motivos, técnicos y normativos, de espacio y administrativos, asegurando que dichas Estaciones operen eficientemente dentro del Sistema de Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico.

**5.1 Tareas que se han ejecutado**

Se ha realizado un estudio previo y selección de probables zonas de ubicación en cada una de las seis ciudades, lo cual deberá ser actualizado.

**5.2 Como tareas pendientes para la ejecución de esta reubicación se tienen las siguientes**

- a. Búsqueda de terrenos disponibles en venta en las probables ubicaciones recomendadas.
- b. Procesos de selección para la compra de terrenos.
- c. Estudios técnicos para la construcción de oficinas.
- d. Procesos de selección de empresa para la construcción de Oficinas para las seis Estaciones CER.
- e. Proceso de selección de empresa para desmontaje, traslado e instalación equipos

- f. Desmontaje, traslado e instalación del equipamiento a las nuevas instalaciones de las Estaciones CER.

### **5.2.1 Adquisición de terrenos**

Esta Actividad se inicia con la búsqueda de terrenos apropiados para la construcción de oficinas en las seis ciudades de Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura.

Estos terrenos deben de cumplir con ciertos requisitos técnicos de ubicación geográfica, además de contar con las dimensiones necesarias para la construcción de oficinas y para la ubicación de una torre metálica.

Adicionalmente en esta actividad se realizarán mediciones de nivel de intensidad de campo radioeléctrico en los terrenos por adquirir.

Para la adquisición de un terreno se sigue las siguientes etapas:

- a. Designación de una zona adecuada para la instalación de una Estación.
- b. Estudio de mercado del costo de inmuebles en la zona.
- c. Existencia de oferta de terrenos debidamente saneados en las zonas elegidas para la reubicación de la Estación CER.
- d. Que la ubicación de los terrenos cumpla con las Normas Técnicas de Protección de las Estaciones de Comprobación Técnica Fijas pertenecientes al Sistema Nacional de Gestión del Espectro Radioeléctrico.
- e. Trámites y Proceso para la adquisición del inmueble (según Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento).
- f. Firma del Contrato de Compra – Venta.
- g. Inscripción de inmueble a nombre del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

### **5.2.2 Obras civiles**

- a) **En esta Actividad, se desarrolla el diseño de los expedientes técnicos para las 6 ciudades, los que son elaborados por especialistas en la materia.**

Para cada Expediente de construcción, se tienen en cuenta las siguientes etapas correlativas respectivamente:

- a. Trámites y Proceso de contratación para elaboración de estudio de suelos (según la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento).
- b. Elaboración y conformidad de Expediente Técnico de Construcción de Oficinas (incluyendo el mobiliario).

**b) En esta Actividad, se desarrolla el diseño de la edificación para cada una de las 6 ciudades, los que se detallan en los expedientes técnicos.**

Para cada construcción, se tienen en cuenta las siguientes etapas correlativas respectivamente:

- a. Trámites y Proceso de contratación para Construcción de Oficinas (según la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento).
- b. Trámites y Proceso de contratación para Inspección y/o Supervisión durante Construcción de Oficinas (según la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento).
- c. Firma de Contrato con entidad adjudicataria de Construcción de Oficinas.
- d. Seguimiento de Construcción de Oficinas.
- e. Evaluación Final de conformidad de la Obra.
- f. Recepción de la Obra.

**c) De acuerdo con las dimensiones y características del terreno a adquirir se realizará la adaptación de uno de los módulos de oficinas elaboradas por el Proyecto CER, el que constará básicamente de los siguientes ambientes, distribuidos en 2 niveles:**

- a. Recepción
- b. Dirección
- c. Sala de Servidores
- d. Sala de Gestión
- e. Sala de Control

- f. Área para antena
- g. Vigilancia
- h. SS. HH.
- i. Garaje
- j. Almacén
- k. Cocineta

Tendrá asimismo:

- a. Red eléctrica nominal (220 VAC/60 Hz.)
- b. Red eléctrica estabilizada
- c. Red LAN
- d. Red de Voz
- e. Pozo de tierra, del sistema eléctrico.
- f. Pozo de tierra del sistema de cómputo.
- g. Pozo de tierra de alta frecuencia de telecomunicaciones
- h. Tanque de agua

La estructura será de albañilería conformada con vigas y columnas de concreto armado, combinada con placas, losas de concreto aligerado de 20 cm., la cimentación se adecuará al tipo de suelo existente.

### **5.2.3 Traslado**

- a) Previo al traslado del equipamiento, se debe prever la adquisición de repuestos del equipamiento, que por el tiempo transcurrido desde su instalación y por su ubicación en la intemperie pudiera sufrir alguna averfa y/o desgaste, por lo que, se debe de identificar los posibles cables, conectores, tornillos, pernos que pudieran sufrir rotura y desgaste, con el propósito de proceder a su anticipada adquisición. Hay que tener en cuenta que, en el caso de los cables son tipo propietario, es decir son fabricados por la empresa francesa que instaló el equipamiento, y su adquisición se realiza a pedido a esta empresa.

Para la adquisición de estos repuestos, se tiene en cuenta las siguientes Etapas:

- a. Solicitud de cotización de los repuestos.
  - b. Tramites para el proceso de adquisición.
  - c. Firma de Contrato.
  - d. Recepción de los repuestos.
- b) El traslado de los equipos de control del espectro radioeléctrico tiene que ser tomado con el más sumo cuidado y tener en cuenta que son equipos de precisión y tecnología de punta que están calibrados para su buena operación, por lo tanto la entidad a realizar esta labor debe ser especialista en estas labores y tener personal capacitado para la desinstalación e instalación de estos equipos.

Para esta actividad, se tiene en cuenta las siguientes etapas:

- a. Solicitud de cotizaciones para la ejecución del traslado del equipamiento de control del espectro radioeléctrico.
- b. Trámites y proceso de contratación para el traslado del equipamiento (según la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento).
- c. Trámites y proceso de contratación para Inspección y/o Supervisión durante el traslado del equipamiento (según la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento).
- d. Firma de Contrato con entidad adjudicataria de traslado del equipamiento.
- e. Seguimiento al traslado del equipamiento.
- f. Recepción, evaluación final y conformidad de traslado del equipamiento.

De acuerdo con las dimensiones y características del terreno a adquirir se realizará la adaptación de uno de los módulos de oficinas elaboradas por el Proyecto CER, el que constará básicamente de los siguientes ambientes, distribuidos en 2 niveles:

La estructura será de albañilería conformada con vigas y columnas de concreto armado, combinada con placas, losas de concreto aligerado de 20 cm., la cimentación se adecuará al tipo de suelo existente.

## **CAPITULO VI**

### **MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL ESPECTRO RADIELÉCTRICO DE LAS ETAPAS 1, 2 Y 3**

Para realizar la modernización y ampliación del equipamiento automatizado de la Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en las siete (07) ciudades consideradas en las Etapas 1, 2 y 3, se debe de realizar lo siguiente:

#### **6.1 Diagnostico del equipamiento automatizado**

El equipamiento automatizado de control del espectro radioeléctrico instalado y funcionando en las 7 ciudades: Lima, Arequipa, Cusco, Trujillo, Iquitos, Huancayo y Piura, es fabricado por la empresa francesa THALES, cuya tecnología es del año 1997, denominada versión ESMERALDA; actualmente han transcurrido 10 años, y ellos han producido actualmente una nueva versión, la ESMERALDA XE, la cual difiere mucho en el tamaño, es mucho más pequeña y más compacta que la versión anterior, además que su software de aplicación tiene otras funcionalidades que van de acuerdo al avance de las tecnologías de los nuevos servicios de telecomunicaciones. Por lo que se deberá de realizar de un diagnóstico del funcionamiento y capacidades del equipamiento automatizado, lo cual conforme lo manifiesta, el fabricante, dentro de 2 años, dicho equipamiento entrará en una situación de obsolescencia, resultando oneroso mantener la vida útil y por ende su operatividad, por el alto costo que significará la obtención de los Repuestos, que ya no lo producirá en serie el fabricante, sino que será como un pedido especial del Cliente, resultando por lo tanto, más económico, su repotenciamiento, dotándolo de esta manera de aproximadamente 15 años más de vida útil del equipamiento del Sistema Nacional de Control del Espectro Radioeléctrico.

Por otro lado, la gran expansión de Lima Metropolitana, ha rebasado la actual capacidad de control con las Estaciones No Atendidas (Remotas) de Radiogoniometría disponibles, requiriéndose una ampliación de la actual cobertura de control del espectro radioeléctrico con tres (03) nuevos Radiogoniómetros No Atendidos (Remotos).

## **6.2 Adquisición de equipamiento automatizado**

La adquisición de equipamiento automatizado del control del espectro radioeléctrico para el repotenciamiento será:

- a. Una (01) Estación Fija de Comprobación Técnica y de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz.).
- b. Tres (03) Estaciones Fijas No Atendidas de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz.).
- c. Seis (06) Estaciones Fija de Comprobación Técnica en las bandas de HF, VHF y UHF (300 Hz a 3,000 MHz) y de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz).
- d. Seis (06) Estaciones Móviles de Comprobación Técnica en las bandas de HF, VHF y UHF (300 Hz a 3,000 MHz) y de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz).
- e. Una (01) Estación Fija de Comprobación Técnica en la banda de HF (300 Hz a 30 MHz).

La adquisición de equipamiento automatizado del control del espectro radioeléctrico para la ampliación será:

- a. Tres (03) Estaciones Fijas No Atendidas de Radiogoniometría en las bandas de VHF y UHF (20 a 3,000 MHz.).



## **CAPITULO VII**

### **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN Y CONTROL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**

#### **7.1 Ampliación de 4 ciudades**

En razón que en la actualidad existen seleccionadas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en 20 departamentos (Regiones) de un total de 24, se ha visto conveniente que deben de existir mínimo una Estación de Control del Espectro Radioeléctrico en cada departamento, por lo que se ha seleccionado para esta Etapa, dotar de una Estación de Control del Espectro Radioeléctrico a los 4 departamentos faltantes: Amazonas, Pasco, Huancavelica y Moquegua.

##### **7.1.1 Selección de 4 ciudades**

Teniendo en cuenta que con la planificación y posterior implementación de Estaciones CER en las Etapas 1, 2, 3 y 4 se está atendiendo las principales ciudades y/o capitales de Departamentos (Región) por lo que en la Etapa 5 se ha planificado construir e implementar cuatro Estaciones CER, que operen con equipamiento portátil, en capitales o ciudades importantes de regiones que aún no cuentan con presencia del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, se tienen en cuenta los siguientes factores:

- a. Capitales de Departamento
- b. Capitales de Departamento.
- c. Ciudades que cuentan con puertos.

- d. Ciudades que cuentan con aeropuertos.
- e. Ciudades de importancia por encontrarse en zona fronteriza.
- f. Establecer rangos calificados de: Economía (Ingresos Per Cápita), Demografía (Población) y Desarrollo Urbano (IDH), según información estadística del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD - 2005).
- g. No pueden haber mas de dos (02) Estaciones CER Fijas en un mismo Departamento, ha excepción de Lima.

### Selección

De la selección realizada para escoger las 15 ciudades que forman parte de la etapa 4, tenemos el siguiente grupo de ciudades (provincias):

Bagua, Chachapoyas, Cerro de Pasco, Huancavelica, Moquegua e Ilo.

De los cuadros anteriores, obtenemos las siguientes ciudades para ser Estaciones CER de la Etapa 6:

1. Estación CER Ilo (Provincia de Ilo – Departamento de Moquegua)
2. Estación CER Pasco (Provincia y Departamento de Pasco)
3. Estación CER Chachapoyas (Provincia de Chachapoyas – Departamento Amazonas)
4. Estación CER Huancavelica (Provincia y Departamento de Huancavelica)

#### **7.1.2 Obras civiles**

Las obras civiles se realizaran sobre terrenos de aproximadamente 500 m<sup>2</sup> , serán de material noble de 2 pisos, con oficinas distribuidas de la siguiente manera:

- l. Recepción
- m. Dirección
- n. Sala de Servidores
- o. Sala de Gestión
- p. Sala de Control

- q. Área para antena
- r. Vigilancia
- s. SS. HH.
- t. Garaje
- u. Almacén
- v. Cocineta

Tendrá asimismo:

- i. Red eléctrica nominal (220 VAC/60 Hz.)
- j. Red eléctrica estabilizada
- k. Red LAN
- l. Red de Voz
- m. Pozo de tierra, del sistema eléctrico.
- n. Pozo de tierra del sistema de cómputo.
- o. Pozo de tierra de alta frecuencia de telecomunicaciones
- p. Tanque de agua

### **7.1.3 Equipamiento de Control del Espectro Radioeléctrico**

El equipamiento de control del espectro radioeléctrico para estas cuatro (04) Estaciones será de similares características con el que cuentan las actuales Estaciones de Control del Espectro.

## **7.2 Selección de 5 ciudades para nuevas Estaciones de Radiogoniometría en la Banda de HF**

Esta sección describe al Sistema de Radiolocalización en la Banda de HF a Nivel Nacional y su integración al Sistema de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico a Nivel Nacional actualmente instalado en nuestro país:

- a. Un Sistema de Radiolocalización en la Banda de HF que posibilite la detección de las emisiones radioeléctricas y la localización geográfica de las estaciones que la transmiten.

Se ha considerado la siguiente estructura básica del Sistema de Radiolocalización en la Banda de HF a Nivel Nacional:

- a. Cinco (05) Puestos Administrativos del Sistema de Gestión Ellipse; y
- b. Cinco (05) Estaciones de Radiogoniometría a ubicarse en los departamentos de: Lima, Arequipa, Cusco, Piura y San Martín.

Las que permitirán la Radiolocalización en la Banda de:

300 kHz hasta los 30 MHz.

### **7.2.1 Estaciones de Radiogoniometría del Sistema de Radiolocalización**

- a. El Sistema deberá realizar todas las funciones de Radiolocalización de acuerdo a las últimas recomendaciones que al respecto haya dictado la UIT para la Región II.
- b. El Sistema de Radiolocalización deberá ser de última tecnología con un alto grado de automatización.
- c. Las Estaciones de Radiogoniometría deberán poder operar en forma autónoma local y remotamente.
- d. El Sistema de Radiolocalización deberá ser integrado al Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico actualmente instalado en el Perú.
- e. El Sistema de Radiolocalización contará con una base de datos de información geográfica digitalizada a una escala de 1/25000 que incluye todo el país, con una precisión altimétrica de 10 metros.
- f. La alimentación de los equipos será de 220 voltios AC, 60 Hz., la que será tomada de la red pública.
- g. El Sistema deberá operar de acuerdo al siguiente rango -10 °C hasta +55°C, humedad de 0% hasta el 100%, y considerar una altura de 4,000 metros sobre el nivel del mar.
- h. El Sistema deberá operar en forma continúa.

- i. En cada Estación de Radiogoniometría se realizará por lo menos las siguientes funciones:
  - ✓ Determinar el acimut de un transmisor radioeléctrico.
  - ✓ Determinar la ubicación de un transmisor radioeléctrico.
  - ✓ Determinar la ubicación de una fuente de perturbaciones radioeléctricas.
- j. El Sistema deberá ser capaz de analizar las emisiones de los diferentes servicios y efectuar las funciones mencionadas.
- k. Deberá contar con un UPS, sistema de tierra, aire acondicionado, sistema de seguridad.
- l. Contar con equipo periférico de salida como impresora láser a color y/o plotter.

### **7.2.2 Servicios**

Se tiene que considerar:

El mantenimiento preventivo y correctivo del Sistema Integrado de Radiolocalización a Nivel Nacional en la Banda de HF.

Lote de repuestos para dos (02) años de operación.

Capacitación en las siguientes áreas:

- a. Radiogoniometría y Radiolocalización.
- b. Operación del Sistema.
- c. Mantenimiento.

Documentación como mínimo, la que deberá estar en el idioma español.

### **7.2.3 Obras civiles**

Las obras civiles se realizaran sobre terrenos de aproximadamente 100 x 100 m<sup>2</sup>, serán de material noble de 1 piso, con oficinas distribuidas de la siguiente manera:

- a. Dirección
- b. Sala de Control
- c. Área para antenas
- d. Vigilancia

- e. SS. HH.
- f. Garaje
- g. Almacén
- h. Cocineta

Tendrá asimismo:

- a. Red eléctrica nominal (220 VAC/60 Hz.)
- b. Red eléctrica estabilizada
- c. Red LAN
- d. Red de Voz
- e. Pozo de tierra, del sistema eléctrico.
- f. Pozo de tierra del sistema de cómputo.
- g. Pozo de tierra de alta frecuencia de telecomunicaciones

### **7.3 Selección de 1 ciudad para Monitoreo Satelital**

En razón que en la actualidad no existe un monitoreo satelital, se ha visto conveniente realizar la implementación de una Estación de Monitoreo Satelital, por lo que se ha seleccionado para esta Etapa, de una Estación de Control Satelital.

#### **7.3.1 Selección de 1 ciudad**

Teniendo en cuenta que con la planificación y posterior implementación de Estaciones CER en las Etapas 1, 2, 3, 4 y 5 se está atendiendo a todos los Departamentos (Región) por lo que en la Etapa 6 se ha planificado implementar una Estación de Monitoreo Satelital, en una ciudad Capital.

Que para este único caso se ha escogido a la ciudad de Lima.

#### **7.3.2 Equipamiento de Monitoreo Satelital**

Para la selección del equipamiento de monitoreo satelital se realizará un estudio de requerimientos de equipos con sus respectivas especificaciones técnicas.

### 7.3.3 Obras civiles

Las obras civiles de esta Estación se realizarán sobre terrenos de aproximadamente 100 m<sup>2</sup>, serán de material noble de 1 piso, con oficinas distribuidas de la siguiente manera:

- a. Sala de Equipos
- b. Área para antenas

Tendrá asimismo:

- a. Red eléctrica nominal (220 VAC/60 Hz.)
- b. Red eléctrica estabilizada
- c. Red LAN
- d. Red de Voz

Las que posiblemente se ubiquen en el Piso 12 del edificio central del MTC.

## CONCLUSIONES

Con la ejecución del Plan Maestro de Desarrollo del Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico, el sector comunicaciones ampliará el Sistema Nacional de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico, con equipamiento portátil y equipamiento automatizado de control del espectro radioeléctrico, obteniéndose lo siguiente:

- a) Implementación de quince (15) Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en quince (15) ciudades del país.
- b) Reubicación de las antiguas seis (06) Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en seis (06) ciudades.
- c) Modernización de las siete (07) antiguas Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en siete (07) ciudades.
- d) Implementación de cuatro (04) Estaciones de Control del Espectro Radioeléctrico en quince (04) ciudades del país.
- e) Implementación de cinco (05) Estaciones de Radiogoniometría en la banda de HF, en cinco (05) localidades.
- f) Implementación de una (01) Estación de Monitoreo Satelital en una (01) ciudad.

Asimismo, se conseguirá los siguientes Beneficios:

Que serán percibidos por los ciudadanos y por las empresas usuarias de los servicios de comunicaciones y por las entidades gubernamentales que hacen uso del espectro radioeléctrico, tal como se menciona a continuación:



- a) Reducción de las interferencias radioeléctricas perjudiciales que se producen en el espectro radioeléctrico principalmente en las áreas y zonas que comprenden a las veintidós (22) ciudades, para que los servicios y estaciones radioeléctricas puedan funcionar de manera compatible, reduciendo al mínimo los recursos que requieren su instalación y explotación como consecuencia directa del control sobre cada servicio.
- b) Que el público en general disponga de unas radiocomunicaciones, en particular de radiodifusión sonora y de televisión, con niveles aceptables de interferencia.
- c) Los usuarios tendrán mayor celeridad en la solución y respuesta a sus reclamos.
- d) Serán satisfechas las necesidades de verificación de las estaciones radioeléctricas y de la zona de cobertura de una red de estaciones radioeléctrica.
- e) Los aeropuertos contarán con comunicaciones seguras para la operación de las aeronaves que los utilizan.
- f) Los bomberos y las entidades de salud podrán utilizar la transferencia de datos de los pacientes en situación de emergencia a fin de brindarles una atención oportuna.
- g) Se ampliarán las acciones del Estado para combatir la informalidad en el uso del espectro radioeléctrico, detectando a las estaciones radiodifusoras clandestinas y obligándolas a formalizarse.
- h) Las comprobaciones técnico-reglamentarias-operativas sobre los servicios y usuarios, la determinación de las infracciones y la aplicación de sanciones, ejercerá sobre cada usuario la presión necesaria para que corrija conductas no deseadas, dándose al Espectro Radioeléctrico un uso discrecional y económico que permitirá albergar la mayor cantidad de usuarios por servicio.
- i) El control rutinario y análisis del espectro de las frecuencias permitirá una mejor administración y descongestión sobre servicios sobredimensionados.

- j) Generación de puestos técnicos de trabajo para el personal especializado en telecomunicaciones en las ciudades de Chimbote, Ica, Tacna, Huánuco y Huaraz.
  
- k) Incremento de los ingresos del MTC por concepto de cobro de derechos, tasas y canon a las estaciones de emisiones radioeléctricas por el efecto y como consecuencia directa a su actividad específica de gestión y control del espectro radioeléctrico.

## BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES DE INTERNET

1. Oficina de Radiocomunicaciones, “Manual Comprobación Técnica de Espectro”, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Edición 2002.  
<http://www.itu.int/publ/R-HDB-23/es>
2. Oficina de Radiocomunicaciones, “Manual Gestión Nacional del Espectro”, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Edición 1995.  
<http://www.itu.int/publ/R-HDB-21/es>
3. Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones (D.S. N° 013-93-TCC) y su Reglamento (D.S N° 027-2004-MTC).  
(<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/politicas/normaslegales/normaslegales.htm>)

Enlaces relacionados con el Control del Espectro Radioeléctrico:

4. Ministerio de Transportes y Comunicaciones:
  - a. <http://www.mtc.gob.pe>
  - b. <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/control/sistemanacional.htm>
5. Unión Internacional de Telecomunicaciones: <http://www.itu.int>
6. Thales Communications:
  - a. <http://www.thalesgroup.com>
  - b. <http://www.thales-c4isr-solutions.com/subdomain-Spectrum+monitoring-29.php>
7. Rohde & Schwarz:
  - a. <http://www.rohde-schwarz.com>
  - b. [http://www.rohde-schwarz.com/spectrum\\_monitoring\\_management/](http://www.rohde-schwarz.com/spectrum_monitoring_management/)
8. TADIRAN Electronic Systems Ltd.:
  - a. <http://www.tadsys.com/>
  - b. <http://www.tadsys.com/spectr s.htm>
9. TCI International, Inc. (TCI):
  - a. <http://www.tcibr.com/>
  - b. <http://www.tcibr.com/spectrum-monitoring-systems.html>