

**ANEXO II**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**ADITIVO 1**

## **SERVICIOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES DE LA ITAIPU BINACIONAL - MD**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **1.- OBJETO:**

El objeto de estas Especificaciones Técnicas es identificar, detallar y establecer los servicios de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para el buen funcionamiento de los Sistemas de Telecomunicaciones de la Entidad ITAIPU BINACIONAL en todas las Sedes de la Margen Derecha, siendo estos los de Radio Comunicación Troncalizado, DMR multisitio, los de radio transmisión Digital multicanal, los de radio transmisión punto a multipunto, los Radio Faros y equipos señalizadores de aproximación del aeropuerto, los de transmisión óptica y equipos interfaces E1 a Ethernet y VoIP y el mantenimiento de Redes del Sistema de Telecomunicaciones de Asunción y servicio de apoyo en CHI\_MD, incluyendo instalación y mantenimiento de sistemas de CCTV y TV.

#### **2.- DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS**

##### **2.1 SISTEMA DIGITAL DE RADIO DISTRIBUCION DE USUARIOS - SR500**

El Sistema SR500 utiliza la técnica de acceso múltiple por división en el tiempo (AMDT) y es un sistema de microondas digital punto a multipunto, en la banda de 1.5 GHz, fabricado por la empresa SR TELECOM de Canadá. Provee facilidades telefónicas y de datos en localidades remotas que son dependencias de la Itaipu Binacional.

##### **2.1.1 ESTACIÓN CENTRAL**

La Estación Central del Sistema SR500 se encuentra Instalada en el Centro Administrativo de la ITAIPU en Ciudad del Este. Consta de un sistema "Hot Stand By", tanto de la radio como de las unidades lógicas comunes, dos shelves con 128 puertas cada una, una terminal de gerenciamiento técnico, unidades de alimentación y subsistemas irradiantes, de protección, de alarmas y autodiagnósticos.

##### **2.1.2 ESTACIONES REMOTAS**

Las Estaciones Remotas son a prueba de intemperie y se encuentran instaladas en distintos sitios remotos de la Entidad. Existen 06 (seis) Estaciones Remotas de Radio Multi-acceso telefónico SR500 en las Dependencias Externas de la ITAIPU y en la CHI-MD, conforme a la siguiente descripción.

- a) **Estación Área 4 - Planta de Bombeo y tanque de agua:** Compuesta de 3 (tres) Estaciones Remotas (fase 0) equipadas cada una con 16 (dieciséis) puertas de 2 (dos) hilos de extensión telefónica, con su unidad de alimentación eléctrica 220VAC/13,8VDC, sustentada con un banco de baterías de 540 Ah y sistema irradiante y de protección.
- b) **Estación CHI-Margen Derecha:** Compuesta de 1 (una) estación remota, fase 0

equipadas con 16 puertas de 2 (dos) hilos de extensión telefónica, con su unidad de alimentación eléctrica 220VAC/13.8VDC, sustentada con batería de 90 **Ah** y sistema irradiante y de protección.

c) **Estación Central Km 3½, de reserva:** Compuesta de 2 (dos) Estación Remota (fase 0) equipadas con 16 (dieciséis) puertas de 2 (dos) hilos de extensión telefónica, unidad de alimentación eléctrica 220VAC/13.8VDC, sistema irradiante y de protección.

**2.1.2.1.** Además se incluyen una Estación Repetidora y tres Estaciones Remotas de Fase 1 (uno) y 2 estaciones de Fase 0 (cero) en el Area de Embalse, conforme a la siguiente descripción:

a) **Estación repetidora de SANTA FE:** Cuenta con una unidad de alimentación primaria con rectificador de 220VAC/13.8 VDC 50 A con banco de baterías de 400 Ah, y una alimentación secundaria basada en 8 paneles solares de 12 V/130 W con su regulador, sistemas irradiantes y de protección.

b) **Estación remota ITABO:** Equipada con 12 (doce) puertas de 2 (dos) hilos (expandible a 32) de extensión telefónica. Cuenta con una unidad de alimentación primaria de 220VAC/13.8 VDC, sistema irradiante y de protección.

c) **Estación remota LIMOY:** Equipada con 12 (doce) puertas de 2 (dos) hilos de extensión telefónica (expandible a 32), unidad de alimentación primaria 220VAC/13.8VDC, sistema irradiante y de protección.

d) **Estación remota UNIDAD AMBIENTAL (Ex - CAMPAMENTO CENTRAL):** Equipada con 12 (doce) puertas de 2 (dos) hilos de extensión telefónica, (expandible a 32), unidad de alimentación 220 VAC/13.8 VDC, sistema irradiante y de protección.

e) **Estación Taty Yupi (Campamento):** Estación Remota (fase 0) equipada con 8 (ocho) puertas de 2 (dos) hilos de extensión telefónica, unidad de alimentación eléctrica 220VAC/13.8VDC, sustentada por una batería de 180 **Ah** y sistema irradiante y de protección.

f) **Estación Taty Yupi (Portería):** Estación Remota (fase 0) equipada con 4 (cuatro) puertas de 2 (dos) hilos de extensión telefónica, unidad de alimentación eléctrica 220VAC/13.8VDC, sustentada por una batería de 180 **Ah** y sistema irradiante y de protección.

## **2.2 SISTEMAS DE RADIO COMUNICACIÓN**

### **2.2.1 SISTEMA TRONCALIZADO EN UHF 800 MHz MODELO SMARTWORKS, DE MOTOROLA INC.**

El Sistema "SMARTWORKS" de MOTOROLA incluye un controlador central, 3 (tres) interfaces telefónicas, 6 (seis) repetidoras y un terminal de gerenciamiento, siendo compartido por todos los suscriptores, conforme al siguiente detalle:

- a) **Repetidoras:** El sistema está equipado con 5 repetidoras del tipo MSF 5000 y una del tipo Quantro, de 35 Watt cada una.
- b) **Suscriptores:** Usuarios del servicio de radio comunicación troncalizado; utilizan radios transceptores portátiles, móviles y estaciones fijas (bases y repetidores), siendo aproximadamente 500 unidades Tipo I y 250 unidades Tipo II, entre los modelos P500, MTX810/820/838/888, GTX, M500, MAXTRAC 800/820/840/888 y PRO 7550.
- c) **Controlador Central:** Con capacidad máxima de 7 repetidoras, 1000 suscriptores tipo I y II.
- d) **Terminal de Gerenciamiento**
- e) **Interfaces telefónicas:** Unidad para interconexión telefónica equipada con 3 (tres) líneas telefónicas internas.
- f) **Sistema irradiante:** compuesto por combinadores de transmisión y un multi-acoplador de recepción, pre-amplificador de RF de recepción, antenas omni de recepción y de transmisión de 10 dBi, líneas de transmisión coaxial de 7/8" y sistema de protección.
- g) **Sistema de alimentación de los Repetidores:** Compuesto por unidad rectificadora monofásica 220VAC/14 VDC 100 A, sustentado por un banco de baterías de 850 Ah.
- h) **Sistema de alimentación del Controlador Central y preamplificador de recepción:** Compuesto por unidad rectificadora trifásica 380VAC / 48VDC 200 A sustentado por un banco de baterías de 48V / 750 Ah e inversor de 48VDC/220VAC, con capacidad de 7,5 KVA.

## 2.2.2 SISTEMA DMR NIVEL II Y III VHF

La ITAIPU BINACIONAL actualmente cuenta con un sistema de radio comunicación Digital de la marca SIMOCO empleando tecnología DMR nivel II y III. Dicho sistema está compuesto por 10 repetidoras ubicadas en las reservas biológicas del área de embalse de la MD, así como en la CHI-MD y Asunción. Las radio bases instaladas en las ciudades localidades operan de manera conjunta y están interconectadas mediante el BACKBONE corporativo, y brindan un servicio de cobertura amplia con Roaming automático entre sitios.

### 2.2.2.1 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DE CHI-MD, compuesto por:

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- c) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- d) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

### 2.2.2.2 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DEL REFUGIO BIOLÓGICO DE PIKYRY, compuesto por:

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación con inversor 24VDC/220VAC, banco de baterías de 24V/750Ah, alimentación primaria compuesta por 16 (diez y seis) paneles solares de 130 W con su regulador y secundaria con rectificador de 100 A sobre 220 V AC.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

### **2.2.2.3 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DEL REFUGIO BIOLÓGICO DE ITABÓ, compuesto por:**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación con inversor 24VDC/220VAC, banco de baterías de 24V/750Ah, alimentación primaria compuesta por 16 (diez y seis) paneles solares de 130 W con su regulador y secundaria con rectificador de 100 A sobre 220 V AC.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

### **2.2.2.4 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DE LA UNIDAD AMBIENTAL DE SAN ALBERTO, compuesto por**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación con inversor 24VDC/220VAC con banco de baterías de 24V/460Ah, rectificador de 50 A y alimentación primaria de 220 V AC.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

### **2.2.2.5 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DEL REFUGIO BIOLÓGICO DE YVYTYROKAI, compuesto por:**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación de 220 V AC, UPS de 1000 VA y estabilizador.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

### **2.2.2.6 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DEL REFUGIO BIOLÓGICO DE LIMOY, compuesto por:**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación con inversor 24VDC/220VAC, banco de baterías de 24V/750Ah, alimentación primaria compuesta por 16 (diez y seis) paneles solares de 130 W con su regulador y secundaria con rectificador de 100 A sobre 220 V AC.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB.

### **2.2.2.7 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DEL REFUGIO BIOLÓGICO DE TATI YUPI, compuesto por:**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación de 220 V AC, UPS de 1000 VA y estabilizador.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

#### **2.2.2.8 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DEL REFUGIO BIOLÓGICO DE KARAPÁ, compuesto por:**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación con inversor 24VDC/220VAC, banco de baterías de 24V/750Ah, alimentación primaria compuesta por 16 (diez y seis) paneles solares de 130 W con su regulador y secundaria con rectificador de 100 A sobre 220 V AC.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

#### **2.2.2.9 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DEL REFUGIO BIOLÓGICO DE MBARAKAYÚ (SALTOS DEL GUAIRÁ), compuesto por:**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema de alimentación con inversor 24VDC/220VAC, banco de baterías de 24V/750Ah, rectificador de 100 A y alimentación primaria 220 V AC.
- c) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- e) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

#### **2.2.2.10 SISTEMA DMR NIVEL II Y NIVEL III VHF DE ASUNCIÓN, compuesto por:**

- a) Repetidora SIMOCO SDB670 de 25 W.
- b) Sistema Irradiante con antena DB-224 de 4 dipolos plegados y 9 dB de ganancia, línea de transmisión de 7/8" y sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- c) Terminales Bases, Móviles y Portátiles SIMOCO (Total 08)
- d) Cableado de conexión a red corporativa de la IB

### **2.3 SISTEMAS DE RADIO TRANSMISIÓN DIGITAL MULTICANAL**

**2.3.1 Radio enlace digital CDE-CHI / MD**, con capacidad de 8x2 Mbps (8 E1), non-standby (1+0); posee en cada punta equipos de radio Tx-Rx, multiplexadores y panel de control y monitoreo, línea de transmisión de 7/8, protección y antena parabólicas Grid Pack.

**2.3.2 Radio enlace digital CARAPA - Pozuelo** con capacidad de 2 x 2 Mbps; posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 24 canales telefónicos FXS en Itabo a través de un SWICHTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.3 Radio enlace digital CHI / MD - HID** posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx con capacidad final de 54 Mbps, y Gateways TDMoIP con punto de programación y capacidad instalada de salida 2 x 2 Mbps (2E1) y un puerto ethernet para conexión de Datos, fuente UPS compartido Lado CHI\_MD y Fuente UPS individual lado HID, protección de conexión ethernet.

**2.3.4 Radio enlace digital CHI / MD - VIV;** posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx con capacidad final de 54 Mbps, y Gateways TDMoIP con punto de programación y salida 2 x 2 Mbps (2E1), fuente UPS compartido Lado CHI\_MD y fuente UPS individual lado VIV, protección de conexión ethernet.

**2.3.5 Radio enlace digital AREA 1 - CDE,** posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx con capacidad final de 54 Mbps, y Gateways TDMoIP con punto de programación/salida Ethernet, fuente UPS compartido lado CDE y fuente UPS individual lado Area 1, protección de conexión ethernet.

**2.3.6 Radio enlace digital Fundación TESAI - CDE,** posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx con capacidad final de 54 Mbps, y Gateways TDMoIP con punto de programación/salida Ethernet, fuente UPS compartido lado CDE y fuente UPS individual lado Tesai, protección de conexión ethernet.

**2.3.7 Radio enlace digital CHI / MD – TATI YUPI Campamento** posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx con capacidad final de 54 Mbps, y Gateways VoIP de 24 canales telefónicos (FXO Y FXS) a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.8 Radio enlace digital CHI / MD – TACURU PUCU** posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx con capacidad final de 54 Mbps y Gateways TDMoIP con punto de programación/salida Ethernet, fuente UPS compartido lado CHI\_MD y fuente UPS individual lado Tati Yupi, protección de conexión ethernet entre Radio y Gateways.

**2.3.9 Radio enlace digital CHI / MD – PIKYRY** con capacidad de 2 x 2 Mbps; posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 96 canales telefónicos FXO en la CHI y 8 FXS en Pikyry a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.10 Radio enlace digital PIKYRY – ITABO** con capacidad de 2 x 2 Mbps; posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 24 canales telefónicos FXS en Itabo a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.11 Radio enlace digital ITABO – CAMPAMENTO CENTRAL** con capacidad de 2 x 2 Mbps; posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 16 canales telefónicos FXS en Campamento a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.12 Radio enlace digital ITABO – LIMOY** con capacidad de 2 x 2 Mbps; posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 16 canales telefónicos FXS en Limoy a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el

Gateways y la conexión de datos.

**2.3.13 Radio enlace digital LIMOY - CARAPA** con capacidad de 2 x 2 Mbps (2E1); posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 8 canales telefónicos FXS en Carapa a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.14 Radio enlace digital CARAPA - MBARACAYU** con capacidad de 2 x 2 Mbps (2E1); posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 8 canales telefónicos FXS en Mbaracayu a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.15 Radio enlace digital ITABO - YBYTYROCAI** con capacidad de 2 x 2 Mbps; posee en cada punta equipos de Radio Digital Tx-Rx, y Gateways VoIP de 8 canales telefónicos FXS en Ybytyrocai a través de un SWICTH que posibilita la disponibilidad de punto ethernet para el Gateways y la conexión de datos.

**2.3.16 Radio enlace digital CDE – CHI/MD**, marca STRATEX HARRIS ECLIPCE EDGE con capacidad de 32 Mbps (8E1 y 1 Ethernet), posee en cada punta equipos de radio Tx-Rx ODU e IDU con salida ethernet y punto de monitor y gestión, protección ethernet y antena parabólicas.

## **2.4 SISTEMA DE RADIO FARO Y SEÑALIZACIONES DE APROXIMACION DE AYUDA A LA NAVEGACION AEREA**

**2.4.1 EQUIPOS DE RADIO FARO:** Compuesto por un equipo de Radio Hot-Stanby (1 Principal y 1 Reserva) y 2 Radios de reserva técnica.

- Dos Radio Faro Marca Tetron modelo TSB-50D, series N/1/022 y 025F.
- Dos Radio Faro Marca Tetron modelo TSB-50A, c/accesorios.

**2.4.2 EQUIPOS DE SEÑALIZACION DE APROXIMACION DE CABECERA DE PISTA.** Compuesto por 4 unidades de señalización visual (flashes o destelladores), instaladas 2 en cada cabecera de la pista de aterrizaje, de la marca DAWER Tech, modelo FX-200.

## **2.5 SISTEMAS DE ENLACES ÓPTICO - GATEWAY IP**

**2.5.1 Enlace ITAIPU Centro Administrativo Km 3 1/2 – COPACO Km 4 (CDE);** posee cable óptico de 6 (seis) fibras monomodo, 4 (cuatro) terminales ópticos equipados cada uno con modem AsGa de 4x2 Mbps, y cajas de empalmes.

**2.5.2 Enlace ITAIPU (ASU) - COPACO Central II;** posee cable óptico de 18 (dieciocho) fibras monomodo, 2 (dos) terminales ópticos equipados cada uno con 1(un) modem AsGa de 4x2 Mbps y una caja de empalme, así como también, dos pares de conversores óptico/ethernet 10/100 en cada punta.

## **2.6 RED DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES, METALICA Y OPTICA PARA SERVICIO TELEFONICO CONVENCIONAL Y COMUNICACIONES UNIFICADAS.**

**2.6.1 RED TELEFONICA Asunción:** Apoyo a instalación, tendido y mantenimiento de redes de servicio de comunicación compuesto por una red de cableado metálico tipo UTP y óptico para servicio de telefonía IP (servicio de comunicación unificada) en los distintos locales con 600 internos IP.

**2.6.2 RED TELEFONICA CHI\_MD Y OTROS:** Compuesto por una red de cableado metálico y óptico de telefonía convencional e IP en la CHI-Margen Derecha, Ciudad del Este Km 3½, Áreas Habitacionales, Vivero Forestal, Hidráulica, Acuicultura, Mantenimiento de obras, y Área de Embalse con 1800 líneas convencionales, que están siendo migradas gradualmente a líneas IP; la Central Telefónica Convencional está siendo sustituida por un Servicio de Comunicación Unificada (telefonía IP CISCO), la cual mantendrá la misma cantidad de internos.

**2.7** Servicio de instalación, configuración, reparación y mantenimiento de los sistemas de CCTV (Circuito cerrado de televisión) y TV. Componentes principales CCTV

- Cámaras, dispositivos que captan la imagen del lugar protegido.
- Monitor, componente externo que permite ver las imágenes captadas por la cámara.
- Medios de transmisión de imagen, cables de UTP, FIBRA OPTICA, y OTROS.
- DVR (Digital Video Recorder) grabador de vídeo digital.
- Fuentes de alimentación y protección.

**2.8** Instalación, programación, mantenimiento preventivo y correctivo de enlaces de radioteléfonos monocanales de la Entidad.

**2.9** Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas pararrayos y balizamiento de torres de la Entidad en todas las dependencias de Itaipu Binacional.

**2.10** Instalación y/o desinstalación de Radios Convencional y Troncalizados UHF/VHF.

**2.11** Mantenimiento correctivo y preventivo de radios bases VHF/UHF de gestión de tráfico Aéreo de Aeropuerto de ITAIPU.

**2.12** Mantenimiento preventivo y correctivo, de sistemas de energía y fuente de alimentación de Centrales Telefónicas y Estaciones Remotas

### **3.- DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO**

**3.1** EL CONTRATISTA deberá realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, destinados a conservar o restablecer los elementos de los sistemas y redes de telecomunicaciones de modo que puedan realizar su función operacional de forma continua, adecuada y garantizada.

**3.1.1** Con relación a los sistemas descritos en los ítems 2.1 SISTEMA DIGITAL DE RADIO-SR500, 2.2.2 SISTEMA DMR NIVEL II Y III VHF, 2.3 SISTEMAS DE RADIO TRANSMISIÓN DIGITAL MULTICANAL, además de los mantenimientos preventivos y correctivos, implica desmontaje, traslado, cambio de equipos y accesorios que componen el sistema para mejor aprovechamiento del recurso de acuerdo a la necesidad de la Itaipu Binacional en otras

dependencias.

**3.1.2** Con relación a los descritos en los ítems **2.8** Instalación, reparación, programación, mantenimiento preventivo y correctivo de enlaces de radioteléfonos monocanales de la Entidad, de Vivero Forestal, PTA Acaray, Tacuru Pucú/Portería, Tati Yupí/Caseta de Guardia, Pikyry, Itabó Yvytyrokai, incluyendo retirar equipos obsoletos para reemplazar por nuevos equipos o traslado para mejor aprovechamiento del recurso de acuerdo a la necesidad de la Itaipu Binacional.

**3.1.3** Con relación a los descritos en los ítems **2.9** Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas pararrayos y balizamiento de torres de la Entidad en todas las dependencias de la Itaipu Binacional, además de mantenimiento preventivo y correctivo de red de tierra y balizamiento de Estaciones de Centrales Telefónicas y Estaciones Remotas, incluye nuevas instalaciones, retirar equipos o componentes obsoletos para reemplazar por nuevos.

**3.1.4** Con relación a los descritos en los ítems **2.10** Instalación y/o desinstalación de Radios Convencional y Troncalizados UHF/VHF, incluye los siguientes

**3.1.4.1** Servicio de instalación y/o desinstalación programación y configuración, el mantenimiento preventivo y correctivo y la sustitución de equipos dañados de Radios Base analogico/digital UHF/VHF, repetidoras instalados en las distintas dependencias de la Itaipu Binacional.

**3.1.4.2** Servicio de instalación y/o desinstalación, programación y configuración, el mantenimiento preventivo y correctivo y la sustitución de equipos dañados de Radio Móvil Troncalizados en vehículos de la entidad.

**3.1.4.3** Configuración, programación, re calibración y reparación de equipos de Radios Troncalizados UHF/VHF, correspondiente a Radios Bases y Radio móviles Walkie Talkie.

**3.1.5** Con relación a los descritos en los ítems **2.11** Mantenimiento correctivo y preventivo de radios bases VHF/UHF de gestión de tráfico Aéreo de Aeropuerto de ITAIPU, incluye reparación de fuente de alimentación y cambio de equipos por desperfectos, la verificación de acuerdo a la planilla de mantenimiento a ser elaborada por la contratista y aprobada por la fiscalización de ITAIPU Binacional, prueba de radio base de comunicación con Aeropuerto Guaraní, radio base de comunicación con aeronaves, radioescucha de monitoreo de monitoreo de radio faro.

**3.1.6** Con relación a los descritos en los ítems **2.12** Mantenimiento preventivo y correctivo, de sistemas de energía y fuente de alimentación de Centrales Telefónicas y Estaciones Remotas instaladas en dependencias de la Itaipu Binacional, incluye la instalación o desinstalación, traslado, reparación y verificación de Rectificadores, Estabilizadores, Inversores, Reguladores, Panel Solar, Bancos de Baterías, Sistemas de Protección, Red de Tierra y descargadores.

**3.1.7** Con relación a los sistemas descritos en el ítem **2.5**, el alcance del servicio de mantenimiento incluye, además de los equipamientos MODEM AsGa de 4x2 Mbps y cajas de empalme, nuevo tendido de fibra óptica, ya sea para reparación de cortes o inconvenientes en la fibra para la reposición del servicio, sin incluir los materiales o accesorios.

**Obs.:** En caso de averías de equipos terminales, la empresa deberá contar con equipos de respaldo propios para la reposición inmediata del servicio.

**3.1.8** Con relación a los sistemas descritos en el ítem **2.6**, el servicio implica apoyar en el tendido de nuevo cableado metálico y óptico para la reparación de una existente o de una nueva instalación en las siguientes dependencias;

El mantenimiento abarca las regletas de distribución de las líneas telefónicas. Instalación, incluido el aparato telefónico y su configuración queda a cargo del personal propio de la ITAIPU, conforme el ítem 2.6.1.

En caso de averías de equipos terminales, la empresa deberá contar con equipos de respaldo propios para la reposición inmediata del servicio.

En relación al ítem 2.6.2, el apoyo abarca la reparación de regletas telefónicas y sustitución de descargadores, reparación de cables metálicos y ópticos cortados, sulfatados y/o siniestrados.

Este servicio incluye nuevo tendido de cables metálicos y ópticos aérea y subterránea, ya sea para reparación de cortes o inconvenientes en los tendidos de los cables para la reposición del servicio en todas las dependencias de la Itaipu Binacional, conforme el ítem 3.3.2.4 del Anexo II - Especificaciones Técnicas del PBC, los servicios serán realizados a pedido, a través de Órdenes de Trabajo emitidos por el Fiscal del contrato, así como el apoyo necesario en todas las dependencias de la ITAIPU.

La reposición de postes caídos en caso sea requerido, así como los materiales e insumos, serán proveídos por la ITAIPU.

**3.1.9** El alcance del servicio de instalación, configuración, reparación y mantenimiento del sistema de CCTV y equipos de TV, implica tendido de cableado metálico y óptico para nuevas instalaciones o reparación del cableado de la red, traslado o desinstalación en todas las dependencias, DVRs, NVRs, Transceivers ópticos, Balunes, Monitores, Switches PoE, Fuentes de alimentación, Soportes, Racks, Cajas de empalme óptico/metálico, empalmes de fibra Óptica, UPS y Descargadores.

Cantidad de cámaras instaladas actualmente: 150 cámaras digitales en la Central Hidroeléctrica de Itaipu / Margen Derecha, si existe la necesidad de nuevas instalaciones de sistema de CCTV y TV en otras dependencias de Itaipu Binacional será emitida orden de servicio por el fiscal del contrato para su ejecución.

El servicio de instalación se limita exclusivamente a la mano de obra, de manera que no implique el suministro de cualquier otro material o equipamiento asociado a las mismas.

Si durante el servicio de mantenimiento preventivo/correctivo se identificasen elementos con desperfecto en este sistema, la reposición se daría conforme al último párrafo del ítem 3.6.3 del Anexo II – Especificaciones Técnicas del PBC que dice: “Dichos materiales serán proveídos por el CONTRATISTA y reembolsados por la ITAIPU, previa aprobación del presupuesto por el Área Gestora de la ITAIPU siempre que no exista su disponibilidad en los depósitos de la ITAIPU, el suministro será pagado con la factura del mes.”

**3.1.10** Con relación a los sistemas descritos en el ítem 2.4 SISTEMA DE RADIO FARO Y SEÑALIZACIONES DE APROXIMACION DE AYUDA A LA NAVEGACION AEREA, incluye la instalación o desinstalación, reparación y verificación de acuerdo a la planilla de mantenimiento a ser elaborado por la contratista y aprobada por Itaipu Binacional de los equipos descrito en los ítems 2.4.1 y 2.4.2.

**3.2 MANTENIMIENTO** implica:

- a) Planificar y establecer un programa de mantenimiento;
- b) Realizar las pruebas y operaciones de los equipos especificadas por el fabricante para el mantenimiento preventivo
- c) Localizar y reparar las averías
- d) Realizar las pruebas y ajustes necesarios de los equipos, de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para la optimización de los servicios de comunicaciones.
- e) Controlar y evaluar la operación de los equipos de los distintos sistemas.
- f) Programación, configuración y ajustes de equipos de radios fijos, móviles y portátiles.

**3.3 El “Plan de Mantenimiento”** deberá prever rutinas para las 2 (dos) formas típicas de ejecución y establecer un banco de datos sobre los problemas existentes, previendo al menos los siguientes:

- a) Metodología y periodicidad de las pruebas y mediciones;
- b) Mantener la calidad y disponibilidad de los servicios, con una confiabilidad del sistema de 99,7 %
- c) Detección de fallas (según su naturaleza y gravedad);
- d) Protección operacional del sistema en mantenimiento;
- e) Sustitución del circuito con avería por otro disponible y reparación mediante la utilización de placas o componentes de repuesto;
- f) Información remota, local o centralizada de alarma en tiempo real;
- g) Localización de averías, automática o manual;
- h) Corrección de averías (reparación, ajuste, sustitución con repuestos);
- i) Restablecimiento del servicio o su puesta en reserva;

El “Plan de Mantenimiento” a ser detallado y presentado por el CONTRATISTA deberá ser resumido, previendo la disponibilidad de recursos, controles y procedimientos por cada sistema, comprende:

**3.3.1 Mantenimiento Preventivo** está destinado a reducir las posibilidades de falla y a identificar la degradación de la calidad de funcionamiento del servicio.

**3.3.1.1** El Mantenimiento Preventivo prevé una ejecución periódica conforme al “Plan de Mantenimiento”, de los siguientes servicios, con la participación obligatoria del Responsable Técnico del CONTRATISTA:

- a) Evaluación de desempeño.
- b) Evaluación de las características de radio propagación y de radio interferencias.
- c) Análisis de predicción de protección a eventos externos.
- d) Análisis de anomalías y defectos intermitentes.
- e) Evaluación ambiental y de infraestructura de las instalaciones.
- f) Limpieza y ajustes.
- g) Realizar el mantenimiento preventivo de redes en Asunción según la siguiente descripción:

EQUIPO	PERIODO	DESCRIPCION
Aparatos	Semestral	Verificación de niveles de transmisión y recepción Verificación de discado

Telefónicos		Limpieza y ajuste de la carcaza Verificación de los cordones telefónicos
Redes Telefónicas internas y externas	Trimestral	Verificación limpieza y ajuste en los empalmes y cajas telefónicas Verificación y ajuste de tomas y fichas telefónicas Verificación y ajuste de líneas telefónicas Verificación de los protectores terminales y puesta a tierra Mediciones telefonométricas en pares aleatorios (10%)
Armarios y cuadros de Distribución telefónica	Mensual	Verificación limpieza y ajuste de los armarios y cuadros de distribución telefónica. Verificación y ajuste de los bloques de conexión Verificación y ajuste de los pares telefónicos Verificación de los protectores terminales y puesta a tierra.
Red Telefónica	Diario	Actualización del catastro de redes telefónicas.

**3.3.2 El Mantenimiento Correctivo** es destinado a recuperar un elemento (módulo, tarjeta, etc.) de servicio con falla, avería o defecto y se harán cuantas veces fueren necesarias.

**3.3.2.1** La reparación de fallas a nivel de sistema deberá ser ejecutada en un plazo máximo de 2 (dos) horas, durante el periodo de servicio normal y de 4 (cuatro) horas durante el periodo de disposición eventual (Sábado, Domingos y Feriados).

**3.3.2.2** La reparación de fallas a nivel de remotas (SR 500) o de equipos periféricos componentes de sistemas de comunicaciones (Switch, Modem, Router, Interface, VoIP, Bases de Radio, etc.), deberá ser ejecutada en un plazo máximo de 4 (cuatro) horas durante el periodo de servicio normal (06:00 a 16:00 Hs. Py.), y de 6 (seis) horas durante el periodo de disposición eventual (Sábado, Domingos y Feriados).

**Obs.:** El evento específico desde el cual deberán ser contabilizados los tiempos de reposición es la identificación del problema específico del reclamo en el sitio.

En el conteo de los tiempos de reposición "deberán ser excluidos" los tiempos de:

- i. Transporte o traslado del personal al sitio afectado;
- ii. Gestiones de Órdenes de Salida de materiales/repuestos de la Entidad; y
- iii. Gestiones de acceso al sitio en cuestión.

En el caso de feriados, fines de semana, y fuera del horario ordinario de actividades de la Central Hidroeléctrica de Itaipu / Margen Derecha, los tiempos de respuesta cuando se necesiten materiales o piezas de repuesto que requieran de autorización para su retiro de los depósitos de la ITAIPU son los mismos mencionados en los ítems i, ii y iii de esta consulta.

**3.3.2.3 EI CONTRATISTA** en función de los servicios de mantenimiento bajo su responsabilidad, mantendrá, a sus expensas, un stock de tarjetas y módulos, placas de repuestos y equipos, con cantidades mínimas (conforme TABLA 1, en anexo) y normativas a fin de implementar su reposición automática y garantizar la disponibilidad y confiabilidad de

los Sistemas.

**3.3.2.4 La reparación de fallas de red telefónica:** será realizada a pedido a través de Órdenes de Trabajo emitido por el Sector de Redes, así como el apoyo necesario en todas las Dependencias de la ITAIPU BINACIONAL.

**3.4** Cualquier alteración en la programación de servicio, que el CONTRATISTA considere necesaria será ejecutada previa aprobación por parte de la ITAIPU.

**3.5** EL CONTRATISTA tendrá que clasificar las posibles fallas del sistema, determinando si son parciales, permanentes o intermitentes. Los manuales de mantenimiento de los fabricantes de los equipos servirán como referencia para la ejecución de los servicios.

**3.6** El CONTRATISTA sustituirá las tarjetas electrónicas dañadas por otras de repuesto en forma inmediata y a sus expensas, mientras dure el proceso de reparación necesaria de la tarjeta dañada.

**3.6.1** El control de las tarjetas y/o módulos, será por el número de serie de fabricación y serán devueltas por el CONTRATISTA a la ITAIPU con el diagnóstico e identificación del componente averiado, y garantía de 12 (doce) meses, contados a partir de la devolución y puesta en servicio.

**3.6.2** En caso que las tarjetas y/o modulo a reparar tenga defecto físico y/o eléctrico irreparable, producidos por motivos de fuerza mayor o casos fortuitos, como: humedad, picos de tensión, descargas atmosféricas, y sea necesario su reemplazo, comprobado por el fiscal de la ITAIPU, el costo del reemplazo de la tarjeta y/o modulo dañado, será reembolsado por la ITAIPU, previa aprobación del presupuesto por la Itaipu Binacional.

**3.6.3** Los materiales consumibles y accesorios necesarios para el buen mantenimiento de los Sistemas de Telecomunicaciones, como ser:

- Baterías Estacionarias para Estaciones Centrales, Remotas y Repetidoras.
- Antena vehiculares o portables, módulos protectores de sobretensión y descarga atmosférica de alimentación AC/DC y descarga atmosférica de líneas de transmisión TX/RX, conectores, adaptadores de RF y conectores y adaptadores de Datos. Los accesorios de equipos portátiles como Clips, Estuche, etc.
- Materiales y accesorios de las infraestructuras de instalación de los equipos y sistema, torres y sistemas de puesta a tierra e infraestructura de red.

Dichos materiales serán proveídos por el CONTRATISTA y reembolsados por la ITAIPU, previa aprobación del presupuesto por el Area Gestora de la ITAIPU siempre que no exista su disponibilidad en los depósitos de la ITAIPU, el suministro será pagado con la factura del mes.

**3.7** Cuando ocurriere avería en los instrumentos o dudas en las mediciones, el CONTRATISTA providenciará la inmediata sustitución del afectado por otro en perfectas condiciones a expensas del Contratista, de modo a garantizar la continuidad de los servicios de mantenimiento y la calidad de las mediciones.

**3.8** Los módulos y tarjetas electrónicas de repuesto de los sistemas considerados son de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA en las cantidades recomendadas por los respectivos fabricantes y deberán estar disponibles en la CHI/MD y en Asunción, por tiempo integral durante la vigencia del Contrato y a expensas del CONTRATISTA.

**3.8.1** Cuando se sustituya una unidad por una de repuesto, el CONTRATISTA proveerá de inmediato a sus expensas, un repuesto sustituto, de modo a garantizar la atención permanente al mantenimiento correctivo y cuidará que no sea interrumpido el funcionamiento de los sistemas, atendiendo siempre el grado de confiabilidad requerido.

**3.8.2** Los gastos relativos a la sustitución de los módulos y/o tarjetas dañadas, por otros en buena condición de servicio, son de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA.

**3.9** Los servicios y ensayos a cargo del CONTRATISTA serán, inspeccionados y acompañados por el fiscal de la ITAIPU.

**3.9.1** Las pruebas y ensayos serán realizados por el CONTRATISTA de acuerdo al Plan de Mantenimiento.

**3.9.2** El CONTRATISTA ejecutará siempre que sea necesario o de acuerdo al “Plan de Mantenimiento”, las pruebas y mediciones requeridas para los Sistemas de Telecomunicaciones de la ITAIPU de acuerdo a las prácticas e instrucciones de los manuales técnicos de los fabricantes, utilizando los instrumentales especificados o similares a los informados en la tabla II, anexo II de estas Especificaciones Técnicas.

**3.9.2.1** Pruebas mínimas requeridas para el Sistema Digital de Radio distribución de teléfonos SR 500:

- a) Mediciones de radio transmisión
- b) Pruebas del BER
- c) Pruebas de líneas de usuarios
- d) Pruebas remotas de radio transmisión
- e) Pruebas de ruidos, niveles y radio interferencias

**3.9.2.2** Pruebas mínimas requeridas para el Sistema Troncalizado en 800 MHz:

- a) Procesamiento dinámico de llamadas
- b) Mediciones de radio transmisión
- c) Decodificación del I.D.
- d) Auto Test
- e) Pruebas de acceso al Sistema
- f) Pruebas de Fail Soft
- g) Pruebas de llamadas de alerta
- h) Pruebas de llamadas privativas
- i) Pruebas de interconexión telefónica
- j) Pruebas de agrupamiento dinámico y emergencial
- k) Pruebas de ruidos, niveles y radio interferencias

**3.9.2.3** Pruebas mínimas requeridas para el Sistema de Radio Digital DMR Nivel II y Nivel III VHF:

- a) Procesamiento de llamadas en las dos ranuras de tiempo
- b) Pruebas de conectividad con la red de datos, y acceso mediante sistema de gestión

centralizado.

- c) Mediciones de radio transmisión.
- d) Pruebas en modo local aislado
- e) Pruebas de llamadas de alerta
- f) Pruebas de llamadas privativas
- g) Pruebas de llamada multisitio
- h) Pruebas de ruidos, niveles y radio interferencias

#### **3.9.2.4 Pruebas mínimas requeridas para los Sistemas de Radio enlaces Digitales TELESTAR II y III:**

- a) Medición de las frecuencias portadoras
- b) Medición de la señal 70 MHz
- c) Características de modulación
- d) Bit error rate
- e) Potencia de salida y RSL
- f) Nivel de la señal de entrada y AGC
- g) Señal de 2 Mbps
- h) Ganancia del sistema

#### **3.9.2.5 Pruebas mínimas requeridas para los Sistemas de Radio enlaces Digitales 54 Mbps:**

- a) Medición de las frecuencias portadoras
- b) Verificación de velocidad de transmisión de datos
- c) Verificación funcional de puertos ethernet
- d) Bit error rate y Certificación de protocolo punto a punto
- f) Potencia de salida TX
- g) Señal de 2 Mbps en las interfaces

#### **3.9.2.6 Pruebas mínimas requeridas para los Sistemas de Radio Enlaces Digitales Eclipse 32 Mbps:**

- b) Medición de las frecuencias portadoras
- b) Verificación de velocidad de transmisión de datos
- c) Verificación funcional de puertos ethernet
- d) Bit error rate y Certificación de protocolo punto a punto
- h) Potencia de salida TX
- i) Señal de 2 Mbps en las interfaces E1

#### **3.9.2.7 Pruebas mínimas requeridas para los Sistemas Ópticos:**

- a) Medición de potencia óptica y atenuación
- b) Bit Error Rate
- c) Características de la señal 2 Mbps

## **4 – DEL PERSONAL**

**4.1** El CONTRATISTA proveerá el personal necesario en calidad y cantidad para la realización de los servicios descritos en estas especificaciones, con las especializaciones citadas mas adelante y con experiencia en los sistemas considerados.

**4.1.1** El CONTRATISTA elevará a la ITAIPU la lista del personal que será afectado al servicio, acompañado de sus curriculum vitae, antecedentes y de la documentación

comprobatoria, para su aprobación y solicitando la autorización de su ingreso y la expedición de las tarjetas de identificación.

**4.1.2** El CONTRATISTA mantendrá durante la vigencia del Contrato 6 (seis) personales en CHI/MD, para realizar la ejecución de mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones, sistemas de CCTV y TV.

Un Ingeniero Electrónico, especialista en telecomunicaciones o Ingeniero de Telecomunicaciones, con total dominio de los sistemas considerados y conocimientos de Informática, especializado en torres de telecomunicaciones, sistema de CCTV y TV.

Dos Técnicos Electrónico o de Telecomunicaciones **Torrista**, con conocimiento de instalación de equipos, elementos y accesorios de los sistemas irradiantes, manejo de herramientas (Tester, Wattímetro), con conocimiento de sistema de sistema de CCTV y TV, con dominio amplio de informática.

Tres Técnicos Electrónico o de Telecomunicaciones con conocimiento de instalación de equipos, elementos y accesorios de los sistemas irradiantes, manejo y uso de herramientas del área, curso de CCNA (Cisco Certified Network Associate) como mínimo, con conocimiento de sistema de CCTV y TV.

**4.1.3** El CONTRATISTA mantendrá durante la vigencia del Contrato 2 (dos) personales en la Sede de Asunción, para realizar la ejecución de mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones, sistemas de CCTV y TV.

Un Técnico en Informática o de Telecomunicaciones, curso de CCNA (Cisco Certified Network Associate) como mínimo, experiencia en solución de comunicaciones unificadas (telefonía IP), redes telefónicas para realizar servicio de mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones, instalación y mantenimiento de Infraestructura de red telefónica, instalación, mantenimiento de sistema de CCTV y TV.

Un Técnico Electrónico o de Telecomunicaciones **Torrista**, con conocimiento de instalación de equipos, elementos y accesorios de los sistemas irradiantes, experiencia en solución de comunicaciones unificadas (telefonía IP), redes telefónicas para realizar servicio de mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones, instalación y mantenimiento de Infraestructura de red telefónica, instalación, mantenimiento de sistema de CCTV y TV..

**4.2** El CONTRATISTA deberá garantizar una buena calidad de mantenimiento, minimizando al máximo los eventos de fallas, la indisponibilidad del Servicio de Telecomunicaciones y sus consecuencias. Para asegurar una acción técnica inmediata y segura, deberá disponer de personal en el lugar, con la información y los recursos adecuados, para subsanar cualquier inconveniente, realizando el mantenimiento sin interrupciones del servicio.

**4.2.1** El Ingeniero será responsable por la ejecución de los servicios, teniendo a su cargo la responsabilidad técnica y la continuidad operacional de los Sistemas. El mismo será denominado Responsable Técnico residente. Su presencia cuando fuere previsto o solicitado por la ITAIPU, será obligatoria en el local de la ejecución de los servicios, objeto de estas especificaciones Técnicas, permaneciendo por tiempo integral a disposición del contrato

**4.2.2** Los técnicos del CONTRATISTA afectados a los servicios objeto del contrato, estarán a disposición en forma permanente, en el local de servicio dentro del horario normal de trabajo de la ITAIPU y a disposición eventual en los demás horarios, inclusive sábados, domingos y feriados de forma a asegurar la continuidad de las comunicaciones en las localidades e instalaciones descriptas en el ítem 2.

**4.2.3** Especialistas de los fabricantes de los equipos, si así fuere necesario para dar cumplimiento al contrato.

## **5 - DE LOS EQUIPOS**

**5.1** El CONTRATISTA deberá proveer vehículo y estará a cargo de los personales Técnicos, instrumentos de conformidad a lo establecido en la tabla II y herramientas mínimas necesarias de acuerdo a la Tabla III, necesarios para la ejecución de los servicios contratados, en cantidad y calidad, los que estarán a cargo de su personal técnico y deberán estar disponibles y en perfectas condiciones de uso, por tiempo integral durante la vigencia del Contrato.

- **2 (dos) vehículos utilitarios en la CHI/MD, camioneta (pick-up) 4x4, doble cabina, modelo 2015 en adelante** equipado con porta escalera, estará a cargo del técnico para cumplimiento de sus funciones.
- **1 (un) vehículo utilitario, camioneta (pick-up) 4x4 doble cabina para la sede de ITAIPU de Asunción, modelo 2015 en adelante** equipado con porta escalera, estará a cargo del técnico para cumplimiento de sus funciones.

**5.2** Todos los equipos utilizados por el CONTRATISTA tendrán que ser claramente numerados e identificados con su logotipo. Los vehículos utilizados por el CONTRATISTA, será inspeccionado por la ITAIPU que expedirá el correspondiente Pase de Entrada a la CHI-MD y demás dependencias.

**5.3** El CONTRATISTA deberá mantener en Asunción y en Ciudad del Este o Hernandarias una dependencia con teléfono, fax, celular, E-mail y demás recursos necesarios para la buena administración y operación de los servicios objeto de este Contrato.

## REFERENCIAS:

Sigue las referencias de las siglas:

- CDE-CHI/MD; enlace entre las oficinas en Ciudad del Este y la Central Hidroeléctrica de Itaipu / Margen Derecha.
- CHI/MD-HID; enlace entre las oficinas en la Central Hidroeléctrica de Itaipu / Margen Derecha y el laboratorio de Hidráulica.
- CHI/MD-VIV; enlace entre las oficinas en la Central Hidroeléctrica de Itaipu / Margen Derecha y el Vivero Forestal.
- Area1-CDE; enlace entre las casas de funcionarios en el Área 1 y las oficinas en Ciudad del Este.

A continuación ubicación en coordenadas:

CHI/MD; 25° 24' 53.7" S y 54° 36' 36.2" O

HID; 25° 26' 30.7" S y 54° 38' 5.3" O

VIV; 25° 26' 46.1" S y 54° 38' 2.8" O

CDE; 25° 30' 36.8" S y 54° 37' 56.3" O

Area1 Vivienda; 25° 31' 7.4" S y 54° 38' 14.1" O

La ubicación geográfica de las plantas externas es como sigue:

Refugio Biológico Tatí Yupí; 25° 21' 59.5" S y 54° 34' 47.2" O

Reserva de Píkyry; 25° 12' 10.7" S y 54° 31' 5.9" O

Reserva de Itabó; 25° 4' 4" S y 54° 42' 39" O

Unidad Ambiental Campamento Central; 24° 57' 27" S y 54° 57' 13" O

Reserva Limoy; 24° 45' 28.8" S y 54° 27' 22.8" O

Reserva de Carapá; 24° 22' 27" S y 54° 22' 42" O

Reserva de Mbaracayú (Salto del Guairá); 24° 3' 20.4" S y 54° 17' 57.6" O

Reserva de Yvytyrokai; 25° 2' 22.8" S y 54° 30' 35.41" O

Reserva de Pozuelo;

## **ANEXO**

**TABLA I – Listado de repuestos**

**TABLA II – Listado de instrumentos**

**TABLA III – Listado herramientas**

**TABLA I**
**LISTADO DE LOS REPUESTOS NECESARIOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES DE ITAIPU-MD**

Descripción Repuesto	Modelo o Similar	Fabricante o Similar	Cant	Sistema SR500	UHF 800 y DMR	Enlace Digital	Enlace Optico
OS Power Supply	511640	SR TELECOM	1	X			
OS CPU	510110	SR TELECOM	1	X			
OS Timing	510115	SR TELECOM	1	X			
OS Multiplexer	510120	SR TELECOM	1	X			
OS Demultiplexer	510125	SR TELECOM	1	X			
OS Line tester	510685	SR TELECOM	1	X			
OS Framing	511380	SR TELECOM	1	X			
OS 2 Wire	510855	SR TELECOM	1	X			
OS Demodulator (Transceiver)	510295	SR TELECOM	1	X			
OS Down Converter (Transceiver)	510780	SR TELECOM	1	X			
OS Up Converter (Transceiver)	510275	SR TELECOM	1	X			
Signal Processor (Transceiver )	512676	SR TELECOM	1	X			
CS CPU	510015	SR TELECOM	1	X			
CS Line Shelf Interface	510020	SR TELECOM	1	X			
CS Timing	510025	SR TELECOM	1	X			
CS Muldex	510030	SR TELECOM	1	X			
CS Framing	510050	SR TELECOM	1	X			
Cs Line 2Wire	510045	SR TELECOM	1	X			
Repeater Control	511210	SR TELECOM	1	X			
OS 2 Wire F1	511725	SR TELECOM	1	X			
Low Noise Amplifier (Transceiver)	501300	SR TELECOM	1	X			
Receiver Interface (RIB Central Controller)	TRN8661A	Motorola	1		X		
Inbond Recovery (IRB Central Controller)	TRN8662C	Motorola	1		X		
Transmitter Interace (TIB Central Controller)	TRN8663B	Motorola	1		X		
Phone Line Interface Board (PLIB C. Cont.)	TLN2591A	Motorola	1		X		
Dual Out Power Supply (Central Controller)	TPN1266	Motorola	1		X		
RF TRAY Uniboard (Repeater Radio)	TRN7199A	Motorola	1		X		
SSCB - Secure Capable Control Board	TLN 3204 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
TTRC Audio Board (Repeater Radio)	TLN 3112 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
TTRC Logic Board (Repeater Radio)	TLN 3114B	Motorola	1		X		
Driver Stage Spare (Repeater Radio)	TLF 6820 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
Predriver Stage Spare (Repeater Radio)	TLF 6830 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
Transmit VCO Spare Board (Repeater Radio)	TTE 1472 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
Receive VCO Spare Board (Repeater Radio)	TRE 1321 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
RF Amplifier/Mixer Spare Board (Repeater )	TRF 6520 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
Injection Doubler/Amplifier Spare Board	TRF 6530 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
Intermediate Power Amplifier (IPA)	TLF 1511 <sup>a</sup>	Motorola	1		X		
Control Board (QUANTAR/QUANTRO)	TTN4094C	Motorola	1		X		
Syndes	MLN7317A	California Microwave	1			X	
Mux	MLN7323A	California Microwave	1			X	
Mod	MLN7387A	California Microwave	1			X	
Demod	MLN7388A	California Microwave	1			X	
Acu	MLN7195B	California Microwave	1			X	
TX U	MTG1376A	California Microwave	1			X	

RX U	MRG1111A	California Microwave	1			X	
Gateway VoIP FXO	GXW4108	Grandstream o similar	1			X	
Gateway VoIP FXs	GXW4008	Grandstream o similar	1			X	
Conversor E1 a Ethernet	AN-E1-ETH	ADNET	1			X	
Radio digital TX/RX UHF 330-470 MHz 2xE1	DXR100 o similar	DMC STRATEX O sustituto	2			x	
PROXIM Quickbridge II Ethernet (Radio)	40100-49S	PROXIM o similar	1			x	
PROXIM Quickbridge II Ethernet (FuentePOE)	WLH-T039	PROXIM o similar	1			x	
PROXIM Quickbridge 5054-QB-US (Radio)	5054-QB-US-World	PROXIM o similar	1			x	
PROXIM Quickbridge 5054 (FuentePOE)	69823	PROXIM o similar	1			x	
ECLIPCE EDGE – ODU Low	ESP-07-0161-121	STRATEX HARRIS	1			x	
ECLIPCE EDGE – ODU High	ESP-07-0161-122	STRATEX HARRIS	1			x	
ECLIPCE EDGE - IDU	EXG-300-001	STRATEX HARRIS	1			x	
RECTIFICADOR EATON POWER WARE Modulo rectificador 24Vcc 50 A	APR 24-3G	EATON POWER WARE	1				
EATON POWER WARE - Modulo controlador	SC 200	EATON POWER WARE	1				
Radio Digital Full Duplex 54 Mbps		Proxim	1			X	
Radio Digital Simple de 54 Mbps			1			X	
Modem Óptico	MMO 4E1	AsGa	1				X
Radio Repetidor DMR	SDB670	Simoco	1		X		

TABLA II

**LISTADO DE INSTRUMENTOS USADOS PARA EL MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES ITAIPU**

Instrumento	Modelo o Similar	Fabricante o Similar	Sistema SR500	UHF 800 y DMR	Enlace Analógico	Enlace Digital	Enlace Óptico
Analizador de Sistemas de Comunicaciones (10 KHz – 999.999 Mhz)	R2600B/HS	MOTOROLA	X	X	X	X	
Analizador de Sistemas de Comunicaciones FDMA (10 KHz – 999.999 Mhz)	R2670/HS	MOTOROLA	X	X	X	X	
Analizador de espectro (10 Mhz – 23 Ghz) -	8565 <sup>a</sup>	HELEWTT PACKARD	X	X	X	X	
Analizador de Espectro (10 Mhz – 1.9 Ghz)-	8591E	HEWLETT PACKARD	X	X	X	X	
Analizador de Comunicaciones Digitales	SUNSET E10	SUNRISE TELECOM	X			X	X
Escáner de pared/pisos	D-tect 150 O similar	BOSCH					X
Analizador – Simulador de tramas, señalización y PCM	TE822	TEKELEC	X			X	
Analizador de espectro, cable, antena, Site Master (10 Mhz – 3 Ghz)	S332B	ANRITSU	X	X	X	X	
Medidor de BER		SR TELECOM	X				
Medidor de tramas E1 y datos	PF30	ACTERNA	X			X	
Generador óptico	DPS FOS 850/1300	FLUKE					X
Medidor de potencia óptico	DPS FOM850/1300	FLUKE					X
Medidor de potencia de RF	ML4803A	ANRITSU					
Medidor de potencia de RF	432 <sup>a</sup>	HEWLETT PACKARD					
Wattmetro c/ pastillas de (100 MHz. - 1.8 GHz)	43	BIRD	X	X	X		
Medidor de potencia de RF	6960	MARCONI			X	X	
Medidor de ganancia de fase (1Hz – 13Mhz)	3775 <sup>a</sup>	HEWLETT PACKARD	X		X	X	
Fuente de alimentación variable (2A/20 V)	TEK-23	MOTOROLA	X	X	X	X	
Fuente de alimentación variable (40A/40 V)	R-1011AA	MOTOROLA	X	X	X	X	X
Microwave Frequency Counter (10 Hz – 18 Ghz)	EIP-545	EIP	X	X	X	X	
Site Master (Antenna and Cable Analyzer: 806-2000 Mhz)	SA-2000	BIRD	X	X	X		
Site Master (Antenna and Cable Analyzer: 25-3300 Mhz)	S331	ANRITSU WILTRON	X	X	X	X	
Power Meter (- 30 dBm to + 20 dBm; 10 Mhz to 18 Ghz)	ML-4803A	ANRITSU	X	X	X	X	
Osciloscopio con Memoria ( 60 Mhz)	COS 5060	KIKUSUI	X	X	X	X	X
Radio Metering Panel	TLN2418A	MOTOROLA		X			
							X
							X

**TABLA III**
**HERRAMIENTAS**

ITEM	DESCRIPCION	Cant
1	MALETÍN O CAJA METÁLICA	2
2	JUEGO DE LLAVES BOCA-ESTRELLA (5mm-10 mm)	1
3	JUEGO DE LLAVES BOCA-ESTRELLA (10 mm-18 mm)	1
4	JUEGO DE LLAVES BOCA-ESTRELLA (18mm-32 mm)	1
5	JUEGO LLAVE DE TUBOS (5-12 mm) /(3/16"-7/16")	1
6	JUEGO LLAVE DE TUBOS 12 mm-32 mm (CON PALANCA DE FUERZA)	1
7	PINZA UNIVERSAL	2
8	JUEGO PINZA CORTE (CHICO/MEDIANO).	2
9	JUEGO PINZA PICO FINO (CHICO/MEDIANO).	2
10	JUEGO PINZA CORTA CABLES (CHICO/MEDIANO/GRANDE).	2
11	PINZA PICO LORO	2
12	LLAVE DE GRIFOS (STINGER)	1
13	JUEGO LLAVE FRANCESA (CHICO/MEDIANO/GRANDE)	2
14	JUEGO DESTORNILLADORES PLANO/CRUZ (CHICO/MEDIANO). USO ELÉCTRICO	2
15	DESTORNILLADORES PLANO/CRUZ GRANDE (USO ELÉCTRICO)	2
16	BUSCA POLO	2
17	ARCO DE SIERRA (METAL)	2
18	SERRUCHO CHICO	2
19	MARTILLO DE MALETIN	2
20	TESTER DIGITAL	2
21	JUEGO CORTAHIERROS	1
22	PUNZON	1
23	PUNTO CENTRO	1
24	CINTA MÉTRICA (5 m)	2
25	SOLDADOR DE MALETIN (25 W)	2
26	CHUPADOR	2
27	SOPLETE DE GAS BUTANO (C/REP. DE GAS)	1
28	ROLLO ESTAÑO	2
29	JUEGO CUTTER	2
30	PRENSITA	1
31	MAZITO	1
32	CINTA AISLANTE	2
33	CINTA AUTOVULCANIZANTE	2
34	PALANCAS METÁLICAS Y PATA DE CABRA	1
35	CABLE EXTENSOR AC (15 m)	2
36	JUEGO DE LLAVES ALEN	1
37	JUEGO DE LLAVES TORX C/SEGURO	1
38	JUEGO DESTORN./CALIBRADORES (P/CELULAR)	1
39	JUEGO ACCESORIOS PARA APERTURA/LIMPIEZA (PUNZONES/PALANCAS VARIAS)	1
40	UNA PINZA CRIMPADORA PARA TERMINALES ELECTRICOS 2- 16 MM	1
41	UNA PINZA CRIMPADORA PARA TERMINALES ELECTRICOS 16 MM- 120 MM	1
42	UNA PINZA CRIMPADORA PARA RJ 11/RJ 45	2
43	UNA PINZA CRIMPADORA PARA CONECTORES COAXIALES	1
44	SOLDERING STATION	1
45	DESOLDADOR DE AIRE CALIENTE	1
46	JUEGO DE LLAVES C/TORQUÍMETRO	1
47	JUEGO DESTORNILLAOR CON MANGO TELESCÓPICO	1
48	LINTERNA (PARA CABEZA)	4
49	PULSERA ANTIESTÁTICA	1
50	LUPA DE MALETIN	1

51	TIJERA	1
52	MICROSCOPIO	1
53	ENGRAPADORA	1
54	TALADRO ELECTRICO DE 600W	2
55	SIERRA CALADORA	1
56	PRENSA	1
57	PISTOLA PARA SILICONA	1
58	JUEGO DE SIERRA COPA MADERA/METAL	2
59	NIVEL	1
60	PLOMADA	1
61	REMACHADOR	1
62	ESCUADRA	1
63	CEPILLO DE ACERO	1
64	TELUROMETRO	1
65	MOLDE PARA SOLDAURA EXOTERMICA o ALUMINOTERMICA	1
66	CERTIFICADOR/ANALIZADOR UTP CATEGORIA 6 o SUPERIOR	1
67	FUSIONADOR OPTICO	1
68	SONDA PASACABLES, MINIMO DE 100 METROS X 11 mm DIAMETRO	1
69	CINTA PASACABLE	2
70	JUEGO MECHA PARA CONCRETO	2
71	JUEGO MECHA PARA METAL	2
72	MOTOCOMPRESOR DE AIRE Y ACCESORIOS DE PINTURA/LIMPIEZA	1
73	ASPIRADOR	1
74	PICO	1
75	BARRETA	1
76	PALA DE PUNTA	1
77	PALA ANCHA	1
78	ARNES ANTICAIDAS	2
79	CINTURON PARA SUGESION Y RETENSION	2
80	CASCO PROTECTOR	2
81	ZAPATON	2
82	ESPUELIN	2
83	ESCALERA DESPLEGABLE DE FIBRA DE VIDRIO 8 M	1
84	ESCALERA 4 M DE aluminio TIPO A	2
85	MOLINETE PARA 3 Tn	1
86	CABO DE ACERO DE 1/4" (del molinete)	250
87	PIOLA DE FIBRA DE POLIETILENO 16mm	220
88	PIOLA DE NYLON DE 10 mm	250
89	JUEGO DE GRILLETES	1
90	POLEA PARA 3 Tn	3