

APÉNDICE A**Enmiendas al borrador del Pliego de Especificaciones técnicas de la REDDIG****CAPITULO 1 – INTRODUCCIÓN****1.4 Consideraciones de diseño y características técnicas de la red****1.4.1.1** En este sentido, las administraciones aeronáuticas, considerando:

- a) el desarrollo de comunicaciones de la región;
- b) las características de las redes del AFS contempladas en los planes regionales de la OACI actuales y futuros;
- c) el alto grado de disponibilidad requerida por los servicios de comunicaciones aeronáuticas;
- d) los problemas del segmento de la “última milla”;
- e) la necesidad de reducir los actuales costos de explotación de comunicaciones con circuitos analógicos arrendados; y
- f) la necesidad de disponer de una red de fácil expansión y crecimiento en capacidad.

acordaron implantar en la región SAM de la OACI la REDDIG que comprenderá nodos inteligentes para multiplexar y conmutar comunicaciones de voz y datos con características de manejo dinámico de ancho de banda. La REDDIG es una red de comunicaciones digitales que como medio primario emplea tecnología VSAT y que aprovecha la propiedad de *broadcasting* y *multicasting* de la transmisión vía satélite. La red REDDIG presentará como características las siguientes:

- a) una topología mallada, flexible multiprotocolo, multiservicio y de área externa (FWAN);
- b) será “a prueba de futuro” que debe permitir la migración a otras tecnologías de redes;
- c) será escalable y de fácil expansión, sin punto común de falla (*Hubless*);
- d) tendrá redundancia y encaminamiento alterno automático en caso de falla del medio principal;
- e) será de arquitectura abierta basada en una plataforma de Frame Relay o ATM, que permita la integración de las comunicaciones en voz y datos, para dar soporte de una manera costo-eficiente, y con alta confiabilidad, disponibilidad y mínimo retardo a las comunicaciones del servicio fijo aeronáutico (AFS) requeridas por las unidades ATM, AIS, COM, MET y SAR así como para los nuevos servicios de aumentación GNSS, intercambio de datos radar y comunicaciones administrativas y de mantenimiento;
- f) estará diseñada como una sub-red compatible con la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) para permitir los servicios de inter-red en el ambientes de redes disímiles de los sistemas CNS/ATM de la OACI;
- g) será el medio de integración de los sistemas de redes nacionales desarrolladas por los Estados SAM y dentro de lo posible, facilitará la interconexión con otras redes digitales regionales, dentro de los acuerdos técnicos que se adopten en los otros ambientes de red para ejecutar la interfase apropiada.

1.5 Alcance del proyecto

1.5.2 El Proyecto contempla la provisión por parte del Contratista de los siguientes servicios:

- a) la inspección de cada uno de los sitios (*site survey*); previa a la instalación;
- b) la ingeniería y documentación del sistema;
- c) las obras civiles;
- d) la instalación del suministro;
- e) la interconexión e integración del suministro con las redes y sistemas que correspondan, incluyendo la red de respaldo;
- f) las pruebas del suministro;
- g) la puesta en servicio del suministro;
- h) la capacitación del personal;
- i) la garantía técnica y actualización de los sistemas; y
- j) los demás servicios que fuesen necesarios para garantizar la correcta instalación, operación y mantenimiento de la red.

CAPÍTULO 2 - ORGANIZACIÓN DEL PLIEGO Y CRONOGRAMA DEL PROYECTO

2.1 Organización del documento

2.1.1 Este pliego de especificaciones técnicas (PET) está compuesto de un (1) índice, diez (10) capítulos y tres (3) apéndices. Los capítulos están constituidos por secciones y párrafos. Los apéndices A y B contienen los datos necesarios para que los licitantes realicen sus propuestas técnicas, y el apéndice C contiene el glosario de términos.

- 2.1.3 f) Capítulo 6 – Pruebas del suministro y transferencia de los servicios
En este capítulo se describe los requisitos que ha de tener en cuenta el Contratista para las pruebas; del equipamiento y ante el proveedor de servicios y puesta a punto de los nodos, que conduzcan a la certificación final de la instalación correspondiente.

CAPITULO 3 - DISEÑO DE LA RED REDDIG**3.1 Segmento terreno****3.1.1 Nodos de la red REDDIG**

3.1.1.2 Los países y nodos, con sus magnitudes geográficas básicas, que se incluyen en esta licitación son:

PAIS	Nodo	Latitud	Longitud
Argentina	Ezeiza SAEZ	34° 49' 25" S	58° 31' 43" W
Bolivia	La Paz SLLP	16° 30' 22" S	68° 11' 09" W
Brasil	Manaus SBMN	03° 01' 52" S	60° 02' 29.9" W
	Recife SBRF	08° 08' 15" S	34° 55' 29" W
	Curitiba SBCT	25° 24' 06" S	49° 14' 07" W
Chile	Santiago SCEL	33° 23' 27" S	70° 44' 18" W
Colombia	Bogotá SKED	04° 42' 05" N	74° 08' 48" W
Ecuador	Guayaquil SEGU	02° 09' 29" S	79° 53' 02" W
Guyana	Georgetown SYGC	06° 25' 55" N	58° 15' 14" W
French Guyana	Cayenne SOCA	04° 49' 11" N	52° 21' 38" W
Paraguay	Asunción SGAS	25° 14' 24" S	57° 31' 09" W
Perú	Lima SPIM	12° 01' 27" S	77° 06' 20" W
Surinam	Paramaribo SMPM	05° 27' 10" N	55° 11' 16" W
Uruguay	Montevideo SUMU	34° 50' 15" S	56° 01' 49" W
Venezuela	Maiquetía SVMI	10° 36' 12" N	66° 59' 26" W

3.1.2 **Topología de la red**

3.1.2.1 La red digital REDDIG es una red totalmente mallada, cuya topología viene determinada por la necesidad de enlaces entre los nodos que la componen. Todos los requisitos de comunicación de la REDDIG se encuentran descritos en los apéndices A y B de este pliego. En la figura 1.1, se muestra el diagrama de la topología de la red REDDIG, que corresponde a los requerimientos de tipo permanente.

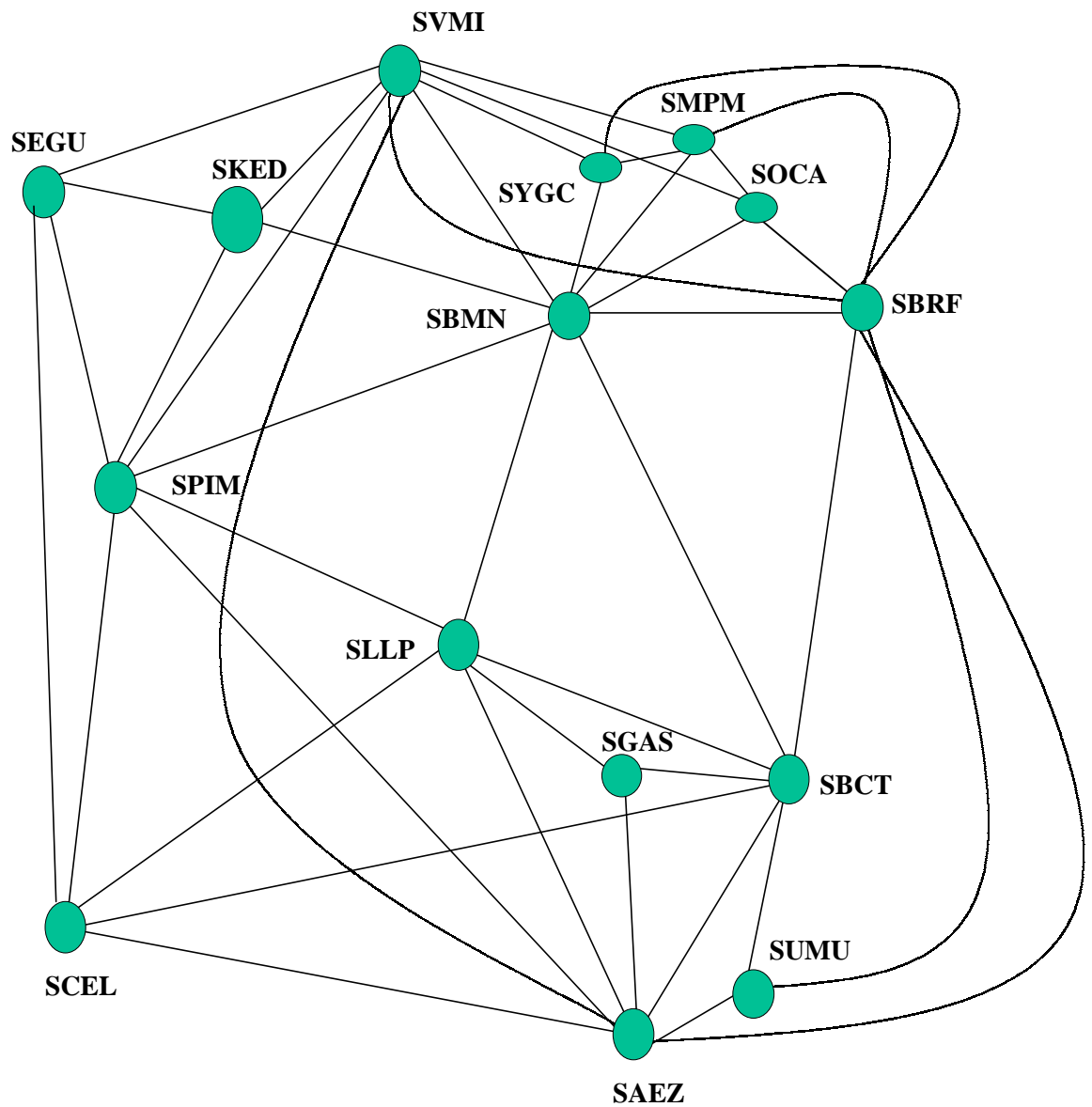


Figura 1.1
TOPOLOGIA REDDIG
 (requerimientos permanentes)

 **Nodo REDDIG**

3.1.2.3 Más adelante, en los capítulos 3 y 4 de este documento, se analizan las necesarias interconexiones e integraciones con los subsistemas REDDIG una de las dependencias de tránsito aéreo que los sistemas que se licitan han de aportar en cada una de las estaciones terrenas.

3.1.3 Características básicas de la red

3.1.3.5 Al inicio de la operación, la REDDIG debe utilizar como medio principal para establecer las comunicaciones internodales un repetidor satelital a través de una red de estaciones VSAT (sistema VSAT) que forma parte del suministro, y como medio de respaldo circuitos digitales terrestres dedicados y conexiones conmutadas ISDN que se puedan establecer sobre redes terrestres de fibra óptica y microondas digital. Finalmente cuando se completen las redes digitales terrestres (fibra óptica y radio digital de microondas SDH) en la región y disminuyan los costos de operación, la REDDIG tiene previsto utilizar dicho medio como principal, y el sistema VSAT como medio de respaldo y para el manejo de la sobrecarga. El número de enlaces terrestres para el caso final de operación de la REDDIG debe ser determinado de forma tal que los requerimientos de comunicaciones orales del FASID del Plan de Navegación Aérea de la Región SAM se establezcan con no más de un punto de tránsito en la REDDIG, pudiéndose efectuar doble tránsito solo en casos excepcionales de contingencia y en circuitos inter-regionales.

3.1.4 Tipos de servicios**3.1.4.2 Aspectos generales relativos a las comunicaciones de voz**

3.1.4.2.4 e) eco controlado mediante dispositivos canceladores de eco (recomendación UIT-T G.165) suministrados para cada circuito de la VSTN. Cada cancelador de eco debe disponer de parámetros programables que permitan controlar la operación (habilitado/deshabilitado), y el tiempo de round trip terrestre del eco (0 a 50 msg o más);

3.1.4.2.5 l) circuitos troncal E1/CAS y T1/CAS emulando en sus canales combinaciones de circuitos TS (TS/E1, TS/T1), LU (LU/E1, LU/T1), LS (LS/E1, LS/T1), (GS/E1, GS/T1), EyM (EyM/E1, EyM/T1), PHANTOM (PHANTOM/E1, PHANTOM/T1), troncal de 64 Kbps con submultiplexación 3B+D (ECMA-253) y 6B+D (ECMA-289) con señalización QSIG (QSIG/D64U/E1, QSIG/D64U/T1), y circuitos transparentes de 64 Kbps (D64U/E1, D64U/T1).

3.1.4.3 Comunicaciones orales del servicio fijo aeronáutico (AFS)**3.1.4.3.1 Aspectos generales**

3.1.4.3.1.1.3 En el apéndice B de este documento se encuentran indicados para cada nodo REDDIG los requerimientos armonizados del plan para las comunicaciones orales de la AFS que serán atendidos

por la red, así como el detalle del tráfico, el número de puertas, los tipos de interfaces, los protocolos de los circuitos, y otros datos complementarios.

3.1.4.3.3.5.3 Cada uno de los nodos REDDIG debe ser identificado por un código de tres (3) y dos (2) dígitos de acuerdo al plan de numeración empleado. Estos códigos no deberían ser transmitidos salvo que el dispositivo de comunicaciones de destino proporcione encaminamiento de tránsito. Los códigos asociados a los nodos REDDIG es el siguiente:

Nodo REDDIG	IDENTIFICADOR	CÓDIGO
Argentina -Ezeiza	(SAEZ)	(7)20
Bolivia -La Paz	(SLLP)	(7)25
Brasil - Curitiba	(SBCT)	(7)30
Brasil- Manaus	(SBMN)	(7)36
Brasil- Recife	(SBRF)	(7)38
Chile- Santiago	(SCEL)	(7)40
Colombia - Bogotá	(SKED)	(7)45
Ecuador - Guayaquil	(SEGU)	(7)50
Guyana - Georgetown	(SYGC)	(7)90
Fre. Guyana - Cayenne	(SOCA)	(7)92
Paraguay - Asunción	(SGAS)	(7)55
Perú - Lima	(SPIM)	(7)60
Surinam - Paramaribo	(SMPM)	(7)94
Uruguay - Montevideo	(SUMU)	(7)65
Venezuela - Maiquetia	(SVMI)	(7)80

3.1.4.4.9.3 Cada uno de los nodos REDDIG debe ser identificado por un código de tres (3) y dos (2) dígitos de acuerdo al plan de numeración empleado. Estos códigos no deberían ser transmitidos salvo que el dispositivo de comunicaciones de destino proporcione encaminamiento de tránsito. Los códigos asociados a los nodos REDDIG son los siguientes:

Nodo REDDIG	IDENTIFICADOR	CÓDIGO
Argentina -Ezeiza	(SAEZ)	(7)20
Bolivia -La Paz	(SLLP)	(7)25
Brasil - Curitiba	(SBCT)	(7)30
Brasil- Manaus	(SBMN)	(7)36
Brasil- Recife	(SBRF)	(7)38
Chile- Santiago	(SCEL)	(7)40
Colombia - Bogotá	(SKED)	(7)45
Ecuador - Guayaquil	(SEGU)	(7)50
Guyana - Georgetown	(SYGC)	(7)90
Fre. Guyana - Cayenne	(SOCA)	(7)92
Paraguay - Asunción	(SGAS)	(7)55
Perú - Lima	(SPIM)	(7)60
Surinam - Paramaribo	(SMPM)	(7)94

Uruguay - Montevideo	(SUMU)	(7)65
Venezuela - Maiquetia	(SVMI)	(7)80

3.1.4.6 **Comunicaciones de datos del servicio fijo aeronáutico (AFS)**

3.1.4.6.1 **Aspectos generales**

3.1.4.6.1.5 e) el documento de control de interfaz X.25 (ICD. X.25) de las regiones CAR/SAM.

3.1.4.6.2.4. **Conexión conmutador-conmutador**

3.1.4.6.2.4.4 Al considerar la implantación de la conexión mediante circuitos asincrónicos puerta a puerta sin protocolo (*free wheeling*), la FWAN debe proporcionar una emulación de la conexión física entre las dos puertas a las que están conectados los conmutadores AFTN. Cada conmutador AFTN deben ser conectado físicamente a una puerta de la FWAN que proporcione el servicio FRAD para puerta asincrónica.

3.1.5 **Tolerancia a fallos y recuperación**

3.1.5.1 Aspectos generales

3.1.5.1.3 Todos los sistemas y equipos suministrados deben poseer mecanismos que le permitan de manera automática detectar las condiciones de mal funcionamiento, reconfigurarse y reiniciarse, a fin de continuar prestando el servicio para el que han sido previstos, sin necesidad de maniobras por parte del operador. Los equipamientos deben reiniciarse automáticamente cuando ocurran los siguientes eventos:

- a) falla de hardware y/o de software;
- b) puesta en operación (conexión de energía);
- c) retorno de la energía eléctrica luego de un corte del suministro;
- d) cambio en caliente de una tarjeta (*hot swap*);
- e) por acción directa del operador (*reset*);

3.1.5.1.4 Bajo ninguna circunstancia los tiempos de interrupción total o parcial producidos por:

- a) la recuperación automática por avería;
- b) la puesta en operación automática al conectarse la energía;
- c) el retorno de la energía eléctrica luego de una falla;
- d) la reinicialización inducida por el operador (*reset*).

Deben comprometer la seguridad de las operaciones aéreas por falta de comunicaciones por más de **120 segundos**.

3.1.5.4.4 **Terminales VSAT duplicados**

3.1.5.4.4.2 Este tipo de configuración puede ser implantado como una solución doméstica dentro de un Estado o como una solución distribuida que involucran a dos nodos REDDIG de diferentes Estados.

3.1.5.4.4.3 En el caso de esta solución los sistemas de conmutación de los nodos REDDIG deben estar interconectados por una línea digital dedicada terrestre (fibra óptica, microondas digital) con suficiente ancho de banda para soportar el tráfico de las estaciones.

3.1.5.4.4.4 El oferente puede desarrollar una solución basada en terminales VSAT duplicados como alternativa al terminal VSAT redundante, en caso de que sea solicitado. En este caso la propuesta deberá considerar los costos de instalación, y de alquiler de las líneas durante un período de 5 años. El postor debe tener presente que la evaluación considera los costos de operación de la REDDIG durante un período de cinco (5) años.

3.1.6 **Red de respaldo**

3.1.6.4 La tabla que se muestra a continuación presenta el encaminamiento alterno automático que inicialmente debe ser programado en la REDDIG. La primera columna (NODO) indica el nombre del nodo REDDIG en avería, la segunda columna (ALT 1) indica el encaminamiento preferencial en caso de falla, y la tercera (ALT 2), cuarta columna (ALT3) indican la segunda y tercera alternativa de encaminamiento del tráfico.

NODO	ALT 1	ALT 2	ALT 3
SAEZ	SUMU	SLLP	SGAS
SLLP	SCEL	SPIM	SAEZ
SBCT	SBRF	SGAS	SUMU
SBMU	SBRF	SBCT	
SBRF	SBCT	SVMI	
SCEL	SLLP	SPIM	SAEZ
SKED	SEGU	SVMI	SPIM
SEGU	SPIM	SKED	
SYGC	SOCA	SMPM	
SOCA	SBRF	SYGC	SMPM
SGAS	SBCT	SAEZ	
SPIM	SCEL	SLLP	SEGU
SMPM	SOCA	SYGC	

SUMN	SAEZ	SBCT	
SVMI	SKED	SBRF	SEGU

3.1.6.10 Se ha previsto la utilización de algunos circuitos digitales permanentes de respaldo entre dos nodos REDDIG. Estas líneas dedicadas son líneas terrestres establecidas a través de medios tales como microonda digital y fibra óptica. Dentro de esta categoría deberían ser considerados también los circuitos utilizados para los terminales VSAT duplicados. (Ver párrafo 3.1.5.4.3). La REDDIG debe proporcionar puertas redundantes para efectuar la interconexión. La interfaz utilizada en la interconexión es dependiente del nodo, los estándares que deben ser soportados son V.35, RS 422 y D64U/LL.

3.2 Segmento espacial

3.2.1 Características básicas

3.2.1.4 Esta previsto que el satélite a utilizar sea el INTELSAT IS-903, que estará operativo en junio de 2001, en la posición geoestacionaria 335,5 °E. El foco a utilizar en este satélite debe ser el zonal occidental, con capacidad PREMIUM (no interrumpible). Eventualmente, esta capacidad puede no estar disponible en el momento de hacer la correspondiente gestión ante INTELSAT. Es por ello, que el oferente hará todos los cálculos de enlace necesarios para este foco, y cualquier otro, hemisférico de INTELSAT, que el oferente considere una buena alternativa, y cuyos valores teóricos de p.i.r.e. aparecen en la siguiente tabla.

<u>Satélite</u>	<u>Pos. Orbital</u>	<u>Tipo Haz</u>	<u>P.I.R.E. teórica</u>
INTELSAT IS-903	335,5°E	Zone Beam:	37,0 – 45,0 dBW
INTELSAT VIII/IX		Hemi Beam:	37,0 – 40,0 dBW

CAPITULO 4 – DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LOS NODOS

4.1 Generalidades

- 4.1.2 b) Sistema VSAT (SVSAT):
- b.1) Subsistema de antena;
 - b.2) subsistema de transceptores de radio frecuencia (RFU); y
 - b.3) subsistema de modulación y demodulación (MODEM).

4.2 Sistema de conmutación y multiplexado (SCM)

4.2.1 Aspectos generales

4.2.1.3 Los sistemas SCM deben ser suministrados para operar sobre diferentes redes de arquitectura abierta medios de transmisión digital a fin de satisfacer los requerimientos de operación indicados en el apartado 3.1.3. del PET.

4.3 **Sistema VSAT (SVSAT)**

4.3.1 El sistema VSAT (SVSAT) tiene por finalidad el establecimiento de una red WAN digital internacional con conectividad total para voz y datos, basada en la utilización del satélite INTELSAT IS-903, que estará operativo en junio de 2001, en la órbita geoestacionaria en la posición 335,5 °E. El postor debe hacer referencia a lo expresado en el apartado 3.2.1.4.

4.5 **Sistema de gestión de red (NMS)**

4.5.1 Consideraciones generales

4.5.3 Equipamiento del sistema NMS

4.5.3.1 b) Impresora:
b.1) laser;
b.2) resolución 600 dpi o superior;
b.3) formato de papel: A4, carta, y otros;
b.4) velocidad de 6 ppm mínima.

4.5.6 **Informes**

4.5.6.3 Los informes podrán ser iniciados de manera automática (alarmas, reportes rutinarios), y también por requerimiento del usuario. Toda actuación de NMS administrador, que genere algún cambio en la base de datos de uno de los nodos, generará automáticamente un informe de dicha actuación en el nodo correspondiente.

4.5.10 **Validación**

4.5.10.1 Aún cuando, en principio el NMS administrador actuará sobre los sistemas de los nodos de manera directa y sin necesidad de actuar en el nodo local, el sistema NMS deberá tener la opción de requerir la validación del NMS local.

CAPITULO 5 - INSTALACIÓN Y NORMAS

5.1 **Aspectos generales de la instalación**

5.1.3 El Oferente, al tratarse de un sistema llave en mano (*turn-key*) debe incluir en su propuesta todos los servicios (diseño, instalación, y pruebas), equipamientos y materiales (bandejas para

cables, las bajadas para los cables de las antenas y equipos, los sujetadores, los anclajes, las canalizaciones, los sellos para el ingreso de los cables al edificio, los gabinetes, los paneles de patch, los paneles de conexión y cruzada, los protectores, y los demás accesorios y materiales necesarios para el tendido de las líneas y cables de los circuitos de señal de energía y de protección) necesarios para cumplir con lo solicitado en este capítulo. El Oferente al elaborar su propuesta debe tomar en consideración las responsabilidades que le corresponden al CAA y que se encuentran indicadas en el párrafo 5.11. El Contratista puede utilizar los servicios existentes en los sitios de instalación sólo si los resultados de la evaluación efectuados durante la inspección de los sitios así lo aconseje y si ello cuenta además con la aprobación de la oficina del proyecto. El Contratista debe coordinar los trabajos de instalación con el responsable que la Oficina del Proyecto indique por cada sitio.

5.1.12 Se debe proporcionar protección a las bandas de frecuencia del GNSS de acuerdo a los reglamentos, normas y acuerdos internacionales, a lo establecido en el documento DO-235 de la RTCA y a lo recomendado por la OACI en sus documentos e informes.

5.1.14 La ejecución de la instalación, pruebas y operación de suministro no debe producir degradación alguna en los servicios existentes, y en caso de requerirse una interrupción del servicio, dicha interrupción ha de ser informada con la suficiente anticipación a la Oficina del Proyecto para que ésta realice las coordinaciones oportunas con los Estados.

5.5 Sistema de protección contra descargas atmosféricas

5.5.4 La toma de tierra del sistema de protección debe ser inferior a 2.5 Ohm. De ser requerido, en el diseño y construcción de los pozos debe ser considerado lo siguiente:

- a) la resistividad eléctrica natural del terreno y la elevación del terreno respecto al nivel del mar;
- b) el aprovechamiento de los estratos de menor resistencia y el uso de electrodos de longitud igual al tamaño de los estratos aprovechables;
- c) el reemplazo del terreno del pozo por tierra agrícola y el uso de tratamiento químico electrolítico para disminuir la acidez del terreno y proteger los electrodos;
- d) la interconexión de pozos, o la utilización de radiales de cinta de cobre de 50 mm x 0.5 mm enterados a 60 cms. de profundidad para lograr la resistencia de tierra deseada;
- e) el uso de electrodos en la forma de varillas de cobre electrolítico de $\frac{3}{4}$ x 2.40 mt y espiral de cobre cableado desnudo de calibre 2 AWG;
- f) el radio del pozo debe ser no menor a 0.5 mts y su profundidad la necesaria para alojar los electrodos;
- g) en caso de emplearse varios pozos interconectados estos deben estar separados al menos 6 metros. La interconexión debe hacerse mediante cobre cableado de calibre 6 AWG enterrados a 60 cms. de profundidad; y
- h) las conexiones a los electrodos deben ser soldadas mediante el proceso CADWELD.

5.11 **Responsabilidades del CAA**

5.11.1 El CAA proporcionará un área en un ambiente cerrado que será utilizado como la sala de equipos REDDIG. La altura entre el piso y el techo del área proporcionada por el CAA será al menos de 2.6 mts.

5.11.2 h) las líneas ISDN dedicadas, u otras, según corresponda, para la red de respaldo;

CAPÍTULO 6 - PRUEBAS DEL SUMINISTRO Y TRANSFERENCIA DE LOS SERVICIOS

6.1 **Aspectos generales de las pruebas del suministro**

6.1.1 Las pruebas del suministro (PS) tienen la finalidad de comprobar que el suministro adquirido cumple con las especificaciones detalladas en este pliego de especificaciones técnicas.

6.1.2 Las pruebas del suministro (PS) son las siguientes:

- a) pruebas de aceptación provisional en sitio (PAPS) **para cada nodo;**
- b) pruebas de **aceptación de funcionamiento en red (PAR);** y
- c) pruebas de aceptación final (PAF)

6.1.3 Las pruebas del suministro (PS) comprenden los siguiente aspectos:

- a) inspección física de los bienes;
- b) verificación física de la instalación;
- c) comprobación técnica, operativa, y de funcionamiento en red; y
- d) actualizaciones y solución de los problemas encontrados durante la operación.

6.1.4 La comprobación de las pruebas PAPS deben ser a nivel de equipo, subsistema, sistema y de red, cubriendo los aspectos de:

- a) **Hardware y software;**
- b) **Comprobación y aprobación de la estación por el proveedor INTELSAT;**
- c) conectividad con las redes del portador **público (red de respaldo);**
- d) conectividad con todas las redes del CAA (AFTN, canales orales, circuitos de datos, redes administrativas, etc.);
- e) NMS; y
- f) documentación.

6.1.5 Las pruebas de aceptación de funcionamiento en red (PAR) se realizarán una vez completadas satisfactoriamente las pruebas PAPS en todos los nodos. Las PAR tienen por **finalidad comprobar lo siguiente:**

- a) **que el íntegro del suministro, permite como un todo establecer las comunicaciones y los servicios que fueron solicitados, y manejar el tráfico real previsto dentro de los parámetros de performance solicitados;**
- b) **la correcta operación de la red de respaldo y del NMS;**
- c) **la estabilidad de funcionamiento de la red (R&M). Esta prueba se dará inicio solo si los resultados de las pruebas indicadas en a) y b) han sido satisfactorias.**
- d) **Las pruebas indicadas en a) y b) tendrán una duración de cuatro (04) semanas y la indicada en c) una duración de seis (06) semanas.**

6.1.6 **El contratista en base a lo especificado en el párrafo anterior debe desarrollar su protocolo de prueba de aceptación de funcionamiento en red y asimismo un programa para la transferencia de los servicios de los CAAs a la REDDIG, tal como se indica en la sección 2.4.6 del PET. La transferencia de los servicios comenzará inmediatamente después de finalizada satisfactoriamente la prueba de estabilidad de funcionamiento de la red. Una vez terminada la transferencia en forma satisfactoria se procederá a la emisión del certificado de inicio de operación**

6.1.7 Las pruebas PAF, tienen por finalidad comprobar que el Contratista ha resuelto todos los problemas pendientes de solución, inclusive aquellos que hubiesen podido ser identificados luego de **emitido el certificado de inicio de operación**. Se ejecutará un cronograma a efecto de emitir el certificado de aceptación final dentro de los seis (6) meses siguientes a la emisión **del certificado inicio de operación**.

6.1.8 Las pruebas del suministro (PS) deben ser ejecutadas por el Contratista con la colaboración de los expertos destinados en cada nodo para tal fin y la Oficina del Proyecto. Estas pruebas se producirán una vez que la Oficina del Proyecto haya aprobado los documentos denominados Protocolos de pruebas del suministro (PPS).

6.1.9 Los protocolos de las pruebas del suministro (PPS) y sus resultados, podrán ser utilizados por la Oficina del Proyecto como patrón y referencia para las pruebas subsiguientes, así como en la operación y mantenimiento del suministro.

6.1.10 Queda expresamente establecido que los Protocolos de las pruebas de suministro (PPS) deben ser de la profundidad necesaria, de tal modo que las pruebas a efectuarse garanticen y demuestren que el suministro cumple, satisfactoriamente, con todos los requerimientos del pliego de especificaciones técnicas (PET).

6.1.11 El idioma empleado para las coordinaciones y los protocolos de pruebas del suministro (PPS) debe ser **el español y el inglés según corresponda**.

6.1.12 Es obligación del Contratista, proporcionar todos los instrumentos, cables, conectores de pruebas, simuladores, computadoras, documentación técnica, equipos auxiliares y de pruebas, etc., que sean necesarios, para la correcta ejecución de las pruebas indicadas en el apartado 6.1.2.

6.1.13 Queda establecido lo siguiente:

- a) Las PAPS son completadas satisfactoriamente cuando sus resultados son conformes con los protocolos de pruebas. En caso de existir diferencias entre los resultados y los protocolos, la Oficina del Proyecto determinará si dicha(s) diferencia(s) debe(n) ser corregidas antes de finalizar satisfactoriamente las PAPS o si ésta(s) debe(n) ser resuelta(s) antes de las pruebas de aceptación final (PAF);
- b) el **“certificado de inicio de operación”** no implica la aceptación definitiva del suministro;
- c) luego de emitido el **“certificado de inicio de operación”**, se **iniciará automáticamente el período de garantía conforme a lo indicado en la sección 10.3 del PET**;
- d) el Contratista es el responsable del suministro hasta que se produzca la emisión del certificado de inicio de operación por parte de la Oficina del Proyecto.

6.1.14 El Contratista, con 15 días de anticipación, al inicio de cada una de las “pruebas del suministro” (PAPS, PAR y PAF), debe comunicar a la Oficina del Proyecto la relación de su personal que lo representará en las pruebas y que como tal se responsabilizará y firmará los protocolos correspondientes de cada una de las “pruebas de suministro”. La Oficina del Proyecto designará en el mismo período a las personas que lo representan.

6.2 Programas y protocolos de “pruebas del suministro”

6.2.1 Los “programas de pruebas del suministro” (PROG-PS) son documentos que establecen en forma detallada los cronogramas, lugares de pruebas, etc. de las “pruebas del suministro”.

6.2.2 La documentación de los “programas de pruebas del suministro” debe contener como mínimo lo siguiente:

- a) cronograma de pruebas detallado por día;
- b) lugares y horarios de ejecución de pruebas; y
- c) lista de participantes del Contratista.

6.2.3 Los “protocolos de pruebas de suministro” (PROT-PS) son documentos que establecen en forma detallada los procedimientos técnicos para la ejecución de las “pruebas del suministro”. En estos documentos también se deben registrar los resultados de las “pruebas del suministro”.

6.2.4 La documentación de cada una de las pruebas establecidas en los “protocolos de pruebas del suministro” debe contener, como mínimo:

- a) objetivo de la prueba;
- b) descripción general del hardware y software del suministro a ser probado;

- c) descripción de los procedimientos y pasos para el desarrollo de las pruebas;
- d) planillas con los resultados esperados;
- e) diagramas explicativos y de interconexión;
- f) listados detallados del suministro a probar, indicando marcas, modelos y números de serie;
- g) manuales técnicos completos de los equipos a ser probados;
- h) manuales de operación del instrumental y equipos especializados que se utilizarán en la prueba;
- i) documentación complementaria y referencias;

6.2.5 El Contratista debe elaborar y presentar a la Oficina del Proyecto las propuestas para los programas y protocolos de “pruebas del suministro” para las PAPS, PAR y PAF.

6.2.6 El Contratista debe poner a disposición de la Oficina del Proyecto las propuestas de los programas y protocolos de “pruebas del suministro” **con sesenta (60) días** calendarios para las PAPS, PAR y PAF. El Contratista debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) La Oficina del Proyecto dispone de hasta **treinta (30) días** calendarios posteriores a la recepción de las propuestas de los programas y protocolos de las “pruebas del suministro”, para evaluarlos y emitir la aprobación o no aprobación.
- b) Si a criterio de la Oficina del Proyecto las propuestas mencionadas no cumplen lo establecido en el PET, las propuestas del Contratista no serán aprobadas. En tal caso el Contratista debe efectuar la corrección de las mismas con las adiciones y/o modificaciones requeridas por la Oficina del Proyecto y remitirá dichos documentos para su aprobación, en la fecha requerida por la Oficina del Proyecto.
- c) todas las demoras que pudieran producirse en la ejecución del contrato, como consecuencia de la no aprobación de las propuestas mencionadas, serán imputables al Contratista y no darán derecho a extensiones en los plazos de ejecución establecidos en el pliego y en el contrato;
- d) las “pruebas del suministro” no pueden ser iniciadas mientras que el programa y protocolo de pruebas correspondiente, no cuente con la aprobación de la Oficina **del Proyecto**.

6.2.7 Una vez aprobadas por la Oficina del Proyecto las propuestas de los programas y protocolos de las “pruebas del suministro”, se convierten en documentos oficiales.

6.2.8 Durante la ejecución de las pruebas la Oficina del Proyecto si lo considera necesario puede incluir pruebas adicionales con la finalidad de precisar la correcta operación del suministro. Estas pruebas automáticamente serán incluidas como suplemento al programa de pruebas oficial.

6.3 TRANSFERENCIA DE LOS SERVICIOS

6.3.1 La transferencia de los servicios (*cut over*) de los actuales sistemas del CAA al nuevo sistema adquirido, será de responsabilidad del Contratista y se efectuara sin interrumpir los servicios existentes, de acuerdo a un programa establecido con la Oficina del Proyecto.

6.3.2 El Contratista debe elaborar y someter a consideración de la Oficina del Proyecto los procedimientos técnicos para la transferencia, incluyendo los diagramas esquemáticos correspondientes, así como los recursos que fueran necesarios.

CAPITULO 7 – REPUESTOS, EQUIPOS DE MEDIDA Y HERRAMIENTAS

7.2 Repuestos

7.2.2 La Oficina del Proyecto se reserva el derecho de seleccionar y adquirir, en base al íntegro del presupuesto consignado para el lote de repuestos, las piezas que considere más apropiadas de acuerdo al comportamiento observado del sistema y de la lista recomendada por el fabricante, teniendo en cuenta que el mantenimiento requerido es nivel de cambios de tarjetas. La solicitud de los repuestos elaborada por la Oficina del Proyecto será entregada al Contratista con la debida anticipación, antes del inicio de la prueba de aceptación final. El lote de repuestos debe ser entregado a la Oficina del Proyecto antes del termino de las pruebas de aceptación final, para su verificación.

7.2.4 c) componentes: fusibles, cables coaxiales, cables de datos, y

7.2.7 El Contratista debe garantizar el suministro de repuestos durante el periodo de vida útil de la red de diez (10) años.

7.4 Equipos de prueba y medida

7.4.2 El Oferente debe cotizar al menos, lo siguiente:

- a) un (01) analizador de espectro portátil de hasta 26.5 Ghz, equipado con: analizador de ondas, de modulador analógico y digital; generador vectorial sintetizado con seguimiento (*tracking*); cables de calibración, medición, juego de atenuadores, apropiados para la banda C y los tipos de conectores suministrados con los equipos de REDDIG; maleta de transporte; y
- b) dos (02) analizadores de protocolos de redes LAN/WAN portátil: ATM, IP, frame relay, X.25, ISDN, E1, T1; generador de tráfico incorporado, medidor de tasa BERT; cables y adaptadores compatibles con las interfaces suministrados en la REDDIG.

CAPITULO 8 - DOCUMENTACIÓN Y SOFTWARE

8.1 Documentación del suministro

8.1.1 En este capítulo se especifica las características de la documentación que, sobre el suministro, el Oferente debe presupuestar en su propuesta técnica.

8.2 Documentación a suministrar

8.2.1 Los tipos de documentación a presentar corresponden a:

- a) manuales de instrucción;
- b) manuales técnicos de operación y mantenimiento;
- c) boletines y cartas de servicio;
- d) obras civiles;
- e) Manuales de instalación del suministro (as-build) y diagramas de interconexión;
- f) actualización y mejoramiento técnico;
- g) tramitación de licencias.

8.4 Manuales técnicos

8.4.2 El Contratista debe suministrar en cada nodo un juego completo de manuales técnicos para el software, sistemas, subsistemas y equipos que forman parte del suministro. El Contratista debe además suministrar un juego extra de manuales técnicos a la Oficina del Proyecto. Asimismo se entregará un manual suplementario o de consulta rápida, orientado a las funciones del nivel de mantenimiento básico, recogidos en el apartado 9.1.5.1.

CAPITULO 9 – CAPACITACION

9.1 Aspectos generales

9.1.2 El programa de capacitación debe comprender:

- a) dos (2) subprogramas de capacitación teórico-práctico (mínimo 10 días académicos), en idioma español, para 15 personas, cada uno, en lugares a determinar;
- b) un (1) subprograma de capacitación teórico-práctico (mínimo 10 días académicos), dictado, en idioma inglés, para 15 personas, en lugar a ser determinado; y
- c) un subprograma de capacitación durante el trabajo en cada uno de los nodos REDDIG (*onthe job training*), en idioma Español o Inglés, dependiendo del idioma de cada nodo.

9.3 Capacitación durante el trabajo (on job training) (OJT)

9.3.2 El OJT debe ser desarrollado en cada uno de los nodos REDDIG previo el proceso de ejecución de las pruebas PAPS, y debe incluir la teoría y la práctica de al menos lo siguiente:

- a) los detalles de la instalación, y la explicación de sus diagramas esquemáticos;
- b) la utilización de los paneles de mando y visualización de los equipos y sistemas suministrados;
- c) el funcionamiento, arranque, reinicialización e interfuncionamiento de los equipos y sistemas del nodo;
- d) el uso, pruebas, mediciones, análisis y búsqueda de fallas, el manejo de la documentación técnica de los equipos y sistemas suministrados (SCM, SVSAT, SDEI, NMS), así como el apuntamiento de la antena VSAT;

- e) la comprobación y pruebas de los circuitos de usuario;
- f) la operación de la red de respaldo;
- g) simulación de fallas; y
- h) las sugerencias para la operación de los sistemas.

9.3.3 El OJT consistirá en un curso local al personal designado por las CAAs en número no superior a cinco (5), que contendrá lo indicado en el punto 9.3.2 y que será impartido por un periodo no menor de dos (2) días, y se realizará previamente a las PAPS de dicho nodo.

9.3.4 El personal requerido para proporcionar el OJT, debe tener la capacidad docente necesaria para el correcto aprovechamiento de los mismos.

CAPÍTULO 10 - EXPERIENCIA, SOPORTE TÉCNICO Y GARANTÍAS

10.1 Experiencia del postor

10.1.1 El Oferente debe acreditar amplia experiencia en la ingeniería, suministro, instalación y puesta en operación de redes y sistemas similares a los solicitados en este documento. El oferente debe incluir una lista de clientes a quienes haya suministrado e instalado durante los últimos cinco (5) años **redes de tecnologías** similares a los que oferta en su propuesta técnica, y que se encuentran operando. La lista debe contener los nombres, direcciones, y referencias de clientes que puedan ser contactados.

10.2 Soporte técnico

10.2.1 El Oferente **debe disponer de una oficina técnica en Sudamérica con sede en Lima. Asimismo** debe indicar **en su propuesta** las ubicaciones de las oficinas de servicio técnico y de ingeniería y de los instrumentos de medida que dispondrá para proporcionar servicio de garantía y post-venta, y la relación de su personal técnico, precisando y garantizando el perfil profesional del personal del Contratista que participará durante el desarrollo del contrato y el período de garantía.

10.2.2 **El Contratista debe en caso de ser solicitado suministrar soporte técnico** tanto en hardware como en software, luego de finalizada la garantía técnica del suministro. Para este efecto, el Oferente debe adjuntar en su propuesta un proyecto de contrato de mantenimiento de duración de 1, 2 y 5 años con los mismos alcances y coberturas establecidas para la garantía en el párrafo 10.3. **La Oficina del Proyecto se reserva el derecho de adquirir esta opción**, para cuyo efecto el Oferente debe mantener la validez de su oferta por lo menos hasta el termino de la garantía técnica del suministro.

10.3 Garantías

10.3.1 Garantía técnica del suministro

10.3.1.1 El Contratista debe garantizar los bienes suministrados tanto en hardware como en software, contra todo defecto de diseño, fabricación, mano de obra, instalación, mal funcionamiento, etc., sin costo adicional alguno. El período de garantía comienza con la emisión del **certificado de inicio de operación** y tendrá una **duración de un año como mínimo**.

10.3.1.2 La responsabilidad del Contratista, relativa a cualquier parte del suministro (hardware y software), cubierto por la garantía aquí descrita, será la de **entregar en el sitio** las unidades (equipos) **de reemplazo, para que sean sustituidas por el personal técnico de las CAAs**. Esta entrega será realizada sin costo alguno para la Oficina del **Proyecto en un plazo no superior a cinco (05) días hábiles contados desde la solicitud de las partes**.

10.3.1.3 Durante el período de garantía, el Contratista debe mantener en Sudamérica, personal especializado en los bienes suministrados tanto a nivel de hardware como de software, a fin de coordinar y resolver los problemas lo mas pronto posible para así garantizar la operación continua del suministro dentro de los valores de disponibilidad solicitados en este documento, sin que ello suponga costo adicional.

10.3.1.4 A fin de facilitar el cumplimiento de lo indicado en los párrafos precedentes, el Contratista podrá disponer de los repuestos indicados en el párrafo 7.2.3 del pliego. El Contratista deberá restituir los repuestos utilizados por nuevos.

10.3.1.5 Si el tiempo acumulado correspondiente a las(s) reparación(es) y reposición(es) de un equipo fuese mayor a treinta(30) días calendario, la garantía de dicho equipo debe extenderse por un período de tiempo igual al acumulado durante las(s) reparación(es) y reposición(es).

10.3.1.6 Dentro del periodo de garantía se debe operar sin costo adicional alguno de la siguiente manera:

- a) La Oficina del **Proyecto con apoyo del personal técnico calificado de los CAAs efectuará** el mantenimiento del suministro, de acuerdo al cronograma de mantenimiento recomendado por el Contratista.
- b) El Contratista realizará inspecciones periódicas para verificar y/o efectuar ajustes y/o correcciones de hardware y software que garanticen el correcto funcionamiento, debiendo presentar finalizada la inspección, un informe técnico. El Oferente debe adjuntar a su propuesta el cronograma de estas inspecciones.
- c) En caso de ocurrir un problema con el hardware y/o software que no pudiese ser resuelto, se comunicará al Contratista para que tome las acciones correctivas correspondientes. Los tiempos de respuesta no debieran ser superiores a 48 horas, salvo excepciones ocasionadas por las limitaciones de los itinerarios de viaje del transporte aéreo.
- d) El Contratista debe proporcionar todos los bienes y servicios necesarios para implantar un sistema de diagnóstico y mantenimiento con fábrica a través de la red pública de telefonía y/o la Internet. Todas las transacciones efectuadas a través de esta interfaz deben ser registradas en el sistema de gestión de red (NMS).

- e) El Contratista debe mantener una versión actualizada del sistema operacional, y en general de todo el software proporcionado, así como un original y copia de las versiones actualizadas y su documentación técnica para cada nodo y una copia adicional, tan pronto estas sean instaladas en la red.
- f) El Contratista, antes de realizar cualquier modificación o actualización del hardware y/o software, debe comunicarlo a la Oficina del Proyecto, y mantener en sitio las versiones remplazadas. Los cambios efectuados en hardware y software no deben degradar, bajo ninguna circunstancia la disponibilidad, el MTBF y el MTTR ofertados y establecidos en este documento.
- g) El Contratista debe garantizar que la red, los sistemas y los equipos brindarán servicio de acuerdo a los valores de disponibilidad, MTBF y MTTR requeridos en este pliego y ofertados. El incumplimiento de estos valores podrá ser considerado como falla de diseño, debiendo el Contratista solucionar la deficiencia.

10.3.2 **Garantía de suministro de repuestos, servicio técnico y actualización**

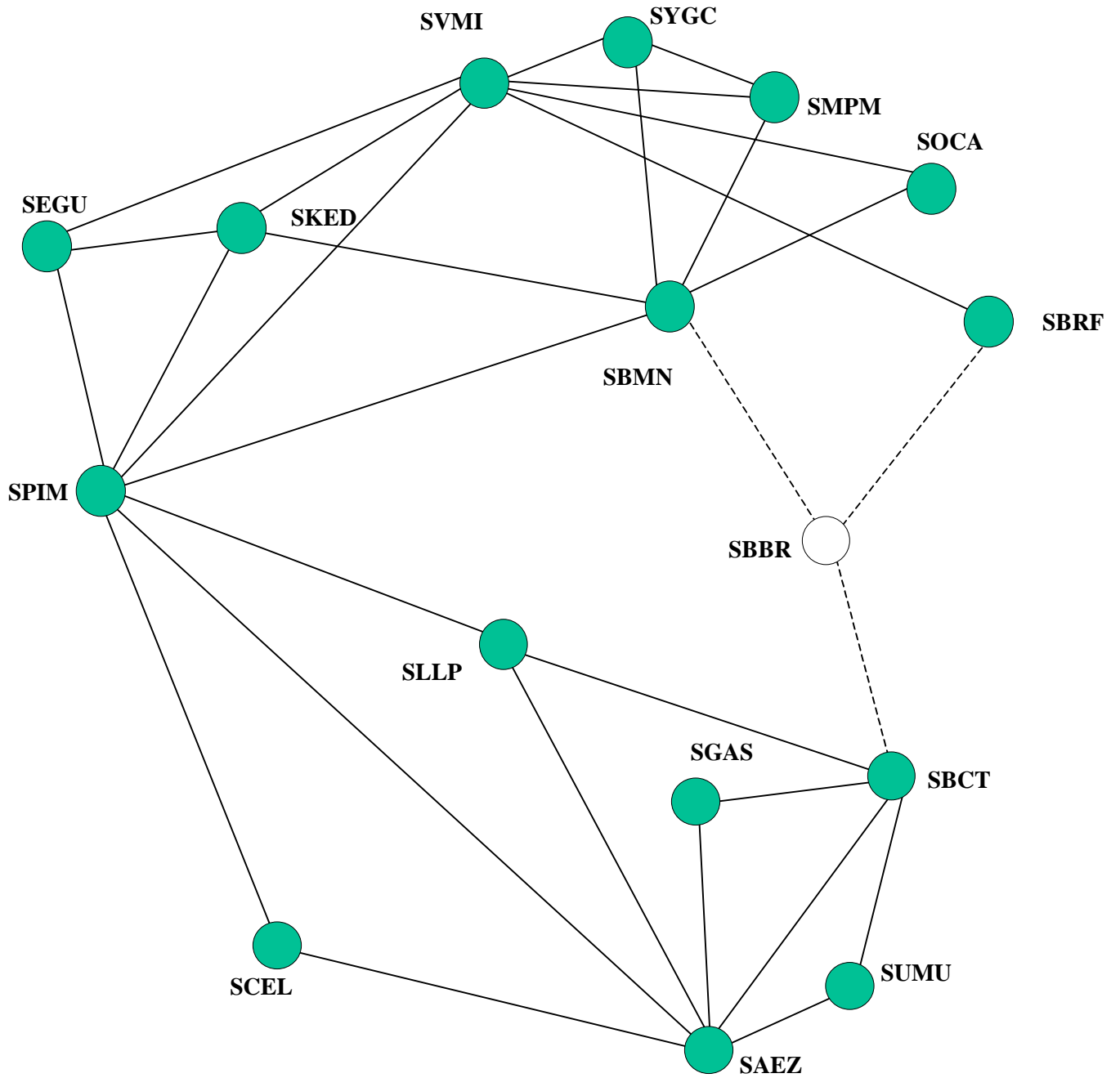
10.3.2.1 **El Oferente debe garantizar, a través de un documento firmado por su representante legal, la provisión de todos los repuestos que sean necesarios, así como los servicios de soporte técnico para todo el suministro, por un período no inferior al tiempo de vida útil de los equipos.**

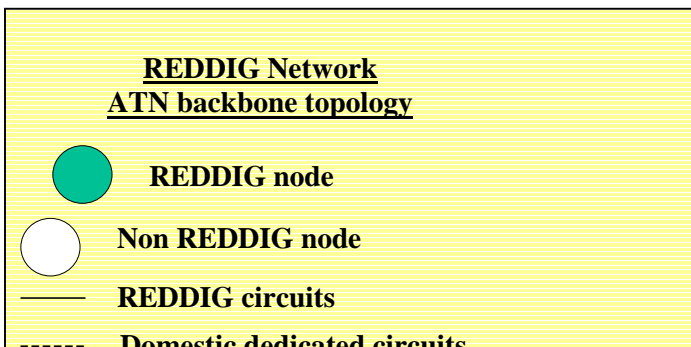
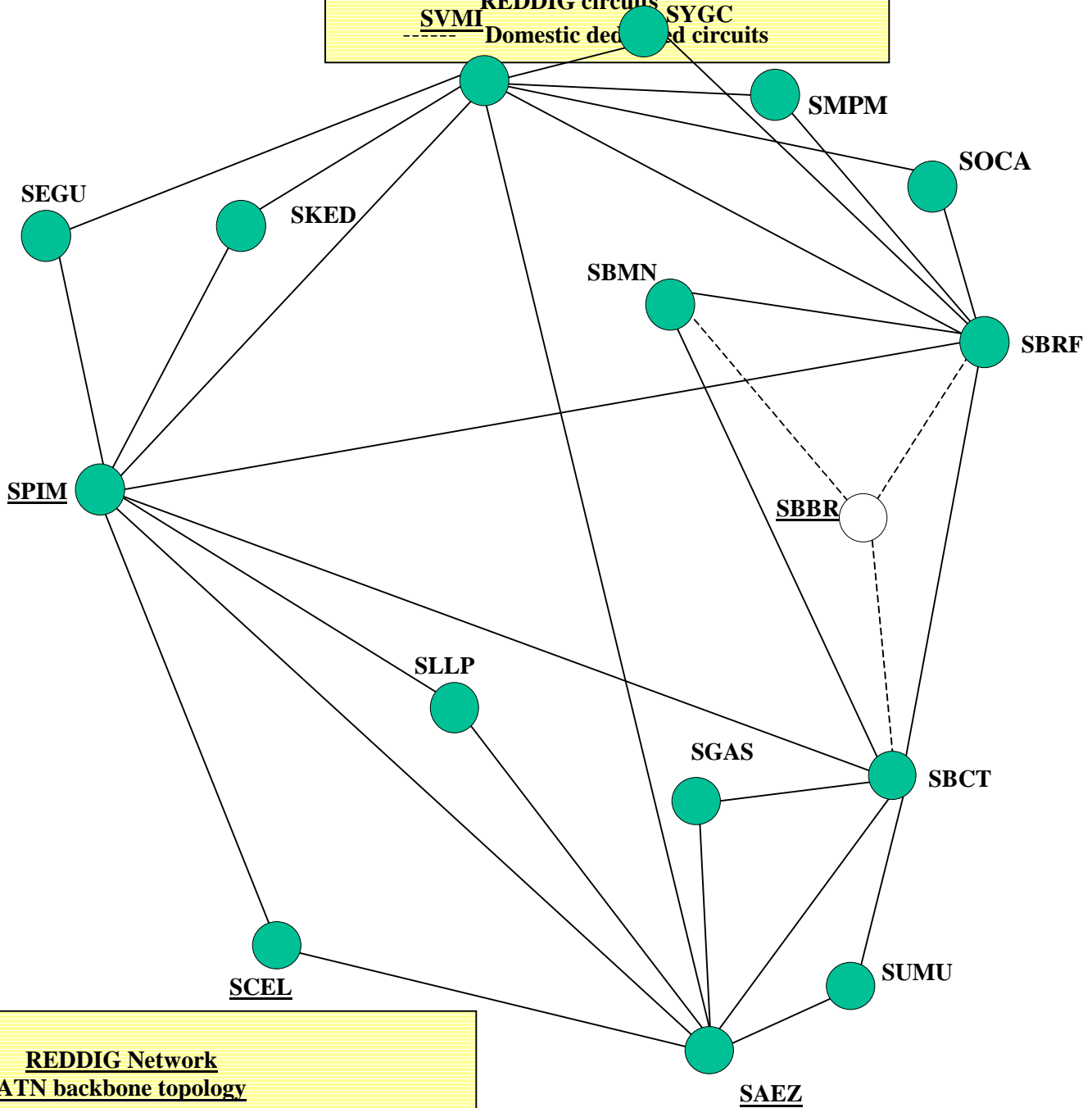
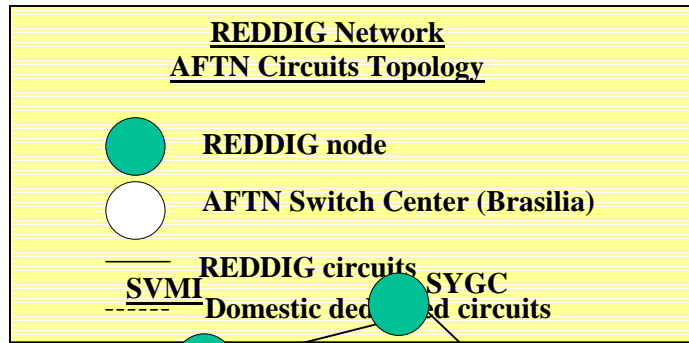
10.3.2.2 Si debido a los avances de las normas y/o mejora de la tecnología tendiente a superar un problema de diseño, se genera una mejora o una actualización de los sistemas y/o equipos dentro del período de garantía, el Oferente debe actualizar (*upgrade*) el suministro sin costo alguno para la Oficina del Proyecto. Finalizada la garantía cualquier mejora y/o actualización debe ser cotizada al Comprador.

10.3.3 **Garantía de suministro a entera satisfacción de la Oficina del Proyecto**

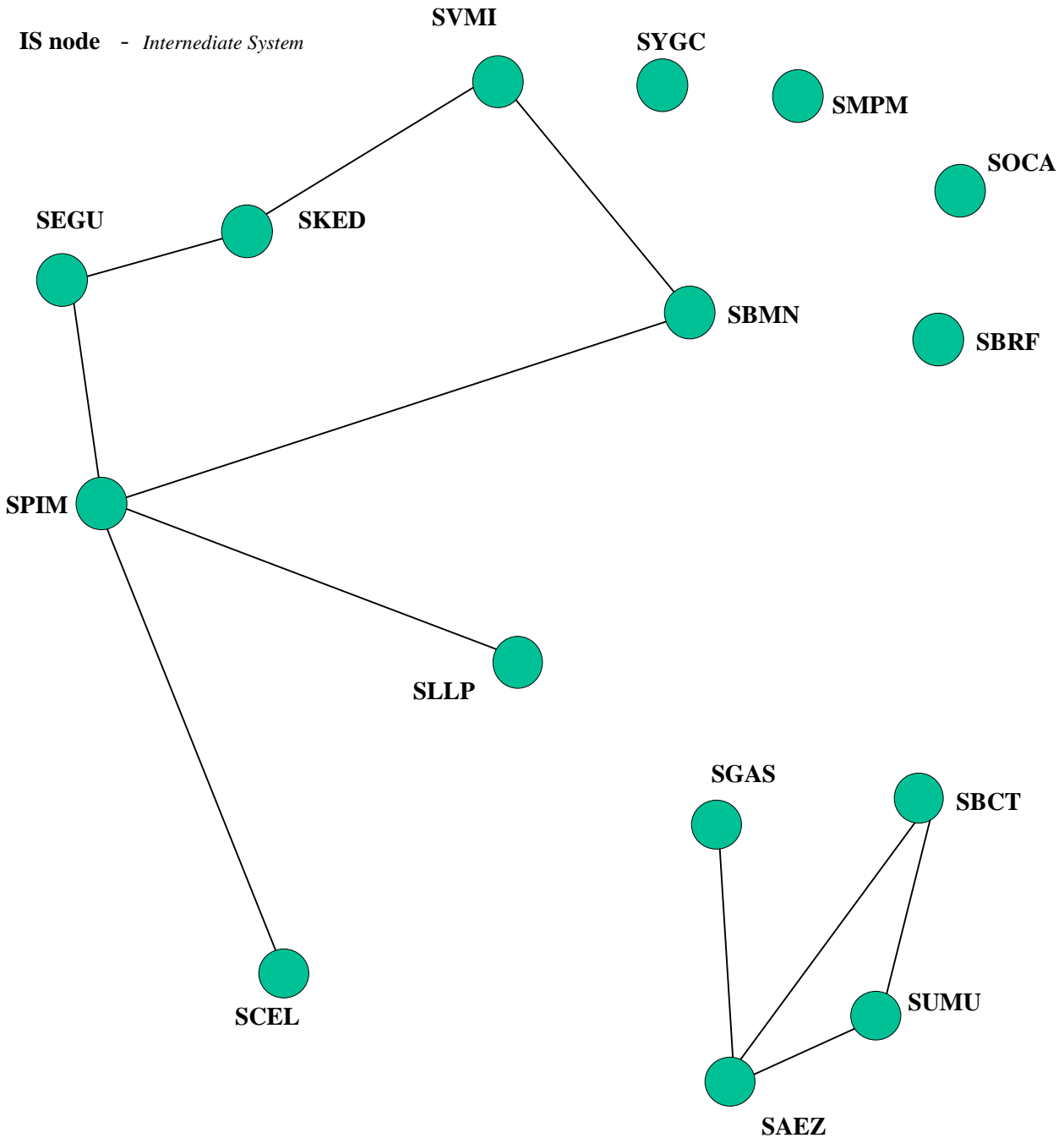
10.3.3.1 El Contratista se compromete a la provisión de todos los bienes y servicios adicionales, que no se encuentren expresamente indicados en este pliego ni ofertados, necesarios para garantizar la correcta instalación y operación de la REDDIG y a entera satisfacción de la Oficina del Proyecto.

10.3.3.2 En caso de existir en este pliego alguna omisión u error, el Contratista se compromete a no utilizarla en su beneficio, ni perjudicar a la Oficina del Proyecto.





XXXX IS node - Intermediate System



REDDIG Network
RADAR Interchange service