



RED WAN MPLS REAVAS – SECTOR NORTE
ESPECIFICACION TECNICA Nº 13/19

<u>Red WAN MPLS REAVAS – Sector Norte</u>	3
<u>Especificaciones Técnicas</u>	3
1. Introducción.....	3
2. Descripción de la Red.....	4
3. Anchos de banda y niveles de calidad de servicio a ofrecer.....	5
3.1. Entrega de paquetes.....	6
3.2. Retardo.....	6
3.3. Jitter.....	7
3.4. Plan de direccionamiento IP.....	7
4. Esquema de Red.....	7
4.1. Descripción.....	7
5. Acuerdos de Niveles de Servicio.....	8
6. Reportes.....	9
7. Forma de instalación.....	10
7.1. Acometidas al sitio.....	10
7.2. Canalizaciones.....	10
7.3. Cableado.....	10
7.4. Energía:.....	11
7.5. Permisos de instalación:.....	11
8. Routers.....	11
8.1. Administración y gestión.....	11
8.2. Garantía y Servicio.....	12
9. Mantenimiento.....	12
10. Plazo de Ejecución de las Instalaciones.....	12
11. Duración del contrato.....	13
12. Actualización tecnológica.....	13
13. Recepción del servicio.....	13
14. Visita Técnica:.....	14
15. Cotización Opcional: NTP Time Server.....	14
16. Cotización Opcional: Red Satelital Back-Up REAVAS – Sector Norte.....	14
16.1. Objeto:.....	14
16.2. Especificaciones técnicas:.....	15
17. Presentación de la propuesta técnica.....	16
<u>Anexo I – Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS</u>	17
<u>Anexo II – Direccionamiento IP de la Red MPLS REAVAS Sector Norte</u>	19
<u>Anexo III – Listado de dependencias – Red Satelital Back-Up REAVAS – Sector Norte</u>	20
<u>Anexo IV – Requerimiento Técnicos para configuración de la Red IP</u>	21
<u>Anexo V – Certificado de Visita Técnica</u>	26
<u>Anexo VI – Tabla de control de la propuesta técnica</u>	27
<u>Anexo VII – Formularios para el emplazamiento de objetos en zona de influencia de Aeródromos</u>	28
<u>Anexo VIII – EAVAs de la FIR Ezeiza y FIR Resistencia ubicadas en las instalaciones de la empresa TELECOM</u>	30

Red WAN MPLS REAVAS – Sector Norte

Especificaciones Técnicas

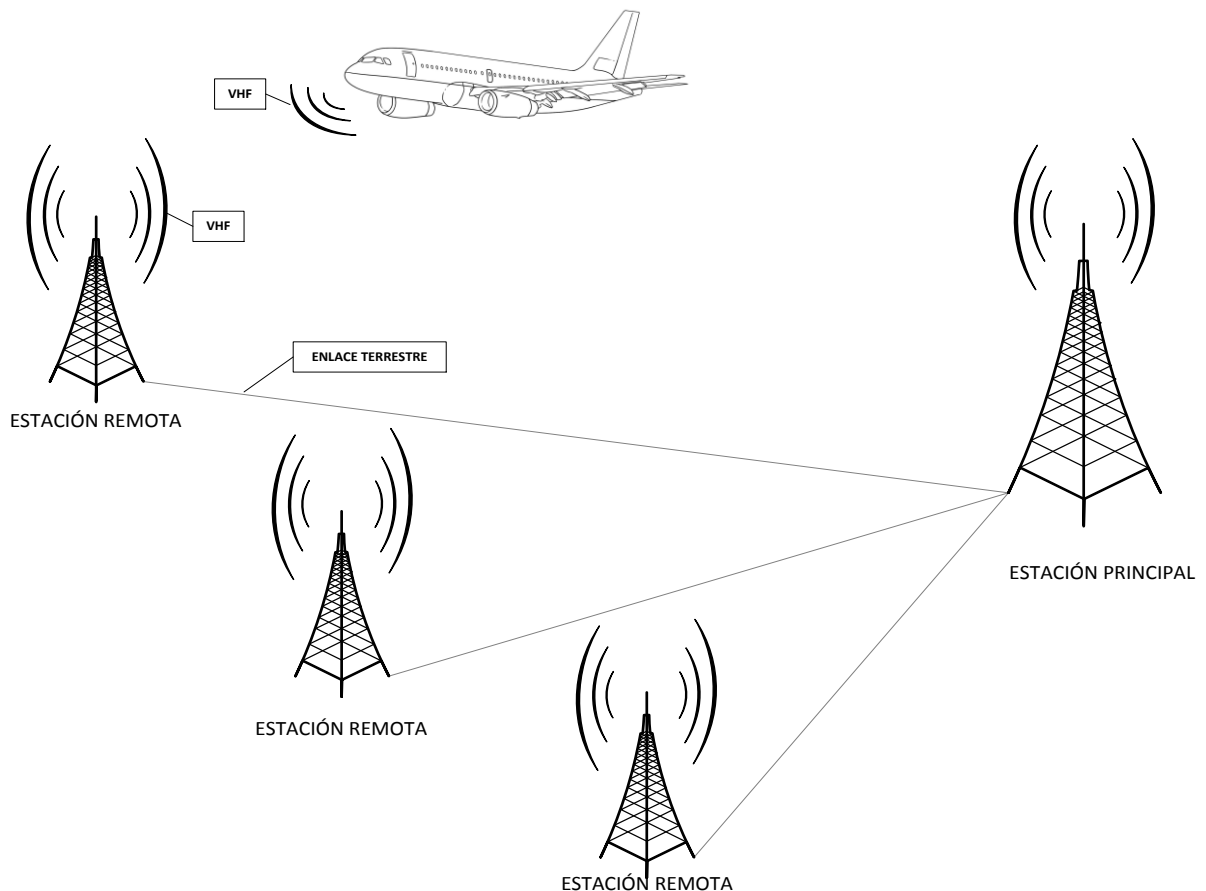
1. Introducción

Las comunicaciones de voz para el control de tráfico aéreo en ruta se establecen mediante enlaces de VHF-AM. Debido al **alcance limitado de dichos enlaces** (cientos de kilómetros) en contraste con la extensión de cada región de información de vuelo (FIR), y con el objetivo de garantizar la cobertura de las comunicaciones dentro de éstas, se ha desplegado el **servicio de REAVA**.

Una REAVA está compuesta por **estaciones remotas** distribuidas dentro del territorio que abarca una FIR, y sus respectivas estaciones principales. Cada estación remota está equipada por (al menos) un transceptor VHF y una antena tipo dipolo omnidireccional.

En cada FIR, las estaciones remotas se encuentran interconectadas con la estación principal mediante **enlaces terrestres**. Ello permite establecer comunicaciones entre el personal que opera desde la estación principal de una FIR y las aeronaves ubicadas en las inmediaciones de cualquier estación remota de forma transparente.

La figura a continuación, representa las comunicaciones aeroterrestres entre la aeronave y la REAVA de una FIR



Actualmente los enlaces terrestres se brindan con tecnología analógica mediante enlaces clear channel, punto a punto. Se pretende actualizar la actual red a una red MPLS que soporte tecnología IP, permitiendo establecer niveles de prioridad y calidad de servicios del tráfico (QoS), de manera que se pueda mantener la comunicación de voz entre la aeronave y tierra.

2. Descripción de la Red

El OFERENTE será responsable de realizar la provisión, instalación y puesta en marcha de un servicio MPLS de comunicaciones sobre una infraestructura de enlaces permanentes, que permita a las distintas Dependencias del Organismo detalladas en el **Anexo I – Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS**, operar como una red privada virtual multimedia con topología full mesh. Actualmente los sitios de Aeropuerto de Río Cuarto, Ceres, Andalgala, Monte Quemado, Tartagal y el Aeropuerto de Córdoba cuentan con el servicio de MPLS, es estrictamente necesario que formen parte de la Red de REAVAS solicitada.

La solución de última milla deberá ser resuelta preferentemente en fibra óptica y en aquellos casos en que no sea factible, se aceptará enlaces radioeléctricos o pares de cobre, quedando excluido el uso de tecnología satelital como solución de última milla para el enlace principal. Se deberá prever crecimiento en la capacidad del enlace conforme a pedidos excepcionales en los sitios mencionados en este pliego.

El servicio de transporte de datos deberá estar constituido en forma global por una solución basada en protocolo IP definido en la RFC 2547 bis y cumplir con el estándar Eurocae ED-137.

El transporte se realizará sobre la red del adjudicatario, la cual deberá soportar la tecnología IP/Multiprotocol Label Switching (IP/MPLS) y asegurar la asignación de políticas de encolamiento de paquetes, permitiendo establecer niveles de prioridad y calidad de servicios del tráfico (QoS), y políticas de seguridad adecuadas tendientes a salvaguardar la protección de la información a transportar que reviste carácter de servicio público esencial.

El adjudicatario deberá prestar el servicio con equipamiento idóneo, debiendo asegurar funcionalidad de calidad de servicio (Quality of Service – QoS) con al menos cuatro tipos de caudal seleccionable. Dicho equipamiento deberá observar los recaudos previstos por la normativa nacional, provincial y municipal vigentes.

El proveedor prestará el servicio de transporte de comunicaciones, entre las Dependencias del Organismo, en las condiciones de calidad y de servicio que adelante se definen, quedando bajo su exclusiva responsabilidad todos los elementos, equipamientos y/o servicios, etc., instalados en cada sitio.

El proveedor tendrá a su cargo el diseño integral y mantenimiento de la red de acuerdo con las especificaciones técnicas fijadas por el presente documento de licitación.

En el caso que un OFERENTE resulte adjudicatario a la implementación de algunos de los sitios remotos que no se encuentran dentro de los edificios pertenecientes a Telecom Argentina S.A.: Reconquista, Aeropuerto de Sauce Viejo, Aeródromo de Gualeguaychú, Rosario y Tucumán; el ADJUDICATARIO deberá contemplar siempre un enlace MPLS en el nodo principal de EANA según la

FIR correspondiente (SIS, EZE y/o CBA), con un ancho de banda adecuado para el tipo de solución que realice en su propuesta, cumpliendo con todos los puntos que se detallan en este pliego, como también brindar a EANA de un router tal como se describe en el punto 8 de esta especificación técnica.

Por otro lado, en el caso que un OFERENTE resulte adjudicatario solamente a la implementación de algunos de los Nodos principales: Resistencia y/o Ezeiza; el ADJUDICATARIO deberá asegurar el tráfico entre los sitios remotos con el nodo principal, asegurando la calidad de servicio, delay, jitter, entrega de paquetes y SLA end to end que se menciona en esta especificación técnica, permitiendo el tráfico de datos entre dichos sitios y asegurando la VRF determinada actual. Además, el OFERENTE deberá proveer a EANA de un router tal como se describe en el punto 8 de esta especificación técnica.

3. Anchos de banda y niveles de calidad de servicio a ofrecer

La velocidad de transmisión de datos de cada vínculo será la especificada en el **Anexo I - Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS**, del presente Pliego. Se establecerán al menos las siguientes Clases de Servicios (Class of Service - CoS) a ser utilizadas por las distintas aplicaciones informáticas del organismo según se describe a continuación:

- Tipo 1: Para aplicaciones en tiempo real (tráfico de voz y/o video) Esta clase de servicio es muy sensible tanto a los retardos, a la pérdida de paquetes, y a la variación de retardo ó Jitter, por lo que se le asigna una calidad diferenciada sobre las calidades de datos, priorizando su tratamiento en las colas de bajo retardo.
- Tipo 2: (para tráfico de datos con alta prioridad): Esta clase de servicio define una prioridad de datos alta para los tráficos IP del tipo delay sensitive más críticos (aplicaciones con tráfico SNA, aplicaciones de consulta de base de datos, ERP, etc).
- Tipo 3 (para tráfico de datos estándar) Esta calidad está definida para transportar el tráfico de datos de aplicaciones estándar.
- Tipo 4 (para tráfico "Best Effort"- Internet): Esta calidad definida para transportar el tráfico "Best Effort", será la de más baja prioridad de todas las definidas. Está destinado al tráfico batch, offline, y al de menor disponibilidad. Típicamente incluye tráfico de mail (por no ser sensible al delay), y el de Internet (al que suele darse menor prioridad).

La siguiente tabla fija el porcentaje de afectación del ancho de banda contratado para cada Clase de Servicio requerida:

Clase de servicio	Prioridad	Ancho de banda
Tipo 1	Muy alta (real time)	30%
Tipo 2	Alta	30%
Tipo 3	Media	20%
Tipo 4	Baja (best effort)	20%

El **Anexo IV – Requerimiento Técnicos para configuración de la Red IP**, menciona los mecanismos de Calidad de Servicio (Quality of Service – QoS) que el proveedor deberá emplear para llevar a cabo la configuración de la Red IP MPLS de acuerdo al tráfico que se inyectará desde la LAN de EANA SE.

3.1. Entrega de paquetes

Se entiende por entrega de paquetes al suceso de confiabilidad en la entrega de un paquete de datos mediante la red de datos MPLS, de extremo a extremo, sin que exista retrasmisiones.

Se entenderá por “PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE PAQUETES” (IP Packet Loss Ratio), como la relación porcentual máxima admitida entre paquetes perdidos y paquetes enviados, es decir que es el porcentaje máximo de paquetes que pueden ser descartados por la Red IP MPLS, y que, por lo tanto, no son entregados al destinatario de la comunicación.

Esta cualidad aplica a todas las clases de servicio exceptuando la del tipo “MEJOR ESFUERZO” (Best-Effort). Es decir que aplica a:

- Tipo 1: Bajo Jitter + Bajo Delay + Baja Perdida de Paquetes.
- Tipo 2: Bajo Delay + Baja Perdida de Paquetes.
- Tipo 3: Baja Pérdida de Paquetes.

El Organismo definirá oportunamente a qué servicios aplicará cada una de las clases de servicio disponibles en la red MPLS.

Los valores exigibles para la Pérdida de Paquetes IP de la RED DE DATOS IP-MPLS motivo de la presente contratación son:

- Clase de Servicio Tipo 1 $\leq 0.1\%$.
- Clase de Servicio Tipo 2 $\leq 0.5\%$.
- Clase de Servicio Tipo 3 $\leq 1\%$.
- Clase de Servicio Tipo 4 – No aplica.

3.2. Retardo

La latencia se medirá en valores promedio del tipo “RETARDO DE IDA Y VUELTA” (Round Trip Delay -RTD). Entendiendo por RTD al tiempo que transcurre desde que el nodo emisor envía un paquete y es recibido por el nodo receptor (Destinatario). El retardo que se genera está compuesto por una componente fija, debida a los tiempos de “serialización” y propagación en las líneas de transmisión, más otra componente variable debidas principalmente a los tiempos de procesamiento y encolamiento que se generan en los Routers de la Red.

La QoS actúa sobre la componente variable del retardo intentando que este sea mínimo sobre las aplicaciones que así lo demanden.

El valor objetivo de latencia para la Red IP-MPLS requerida para la red del Organismo, según las especificaciones anteriores, deberá ser de:

- Clase de Servicio Tipo 1 ≤ 60 ms.
- Clase de Servicio Tipo 2 ≤ 90 ms.
- Clase de Servicio Tipo 3 ≤ 110 ms.
- Clase de Servicio Tipo 4 ≤ 120 ms.

3.3. Jitter

Por Jitter se entenderá la variación del retardo entre paquetes consecutivos pertenecientes a un mismo flujo de datos.

En la red del Organismo este parámetro aplicara solamente para la Clase de Servicio Tipo 1, correspondiente a las comunicaciones en tiempo real. El Jitter requerido en el presente será:

- Clase de Servicio Tipo 1 ≤ 10 ms.
- Clase de Servicio Tipo 2 – No aplica
- Clase de Servicio Tipo 3 – No aplica.
- Clase de Servicio Tipo 4 – No aplica.

3.4. Plan de direccionamiento IP

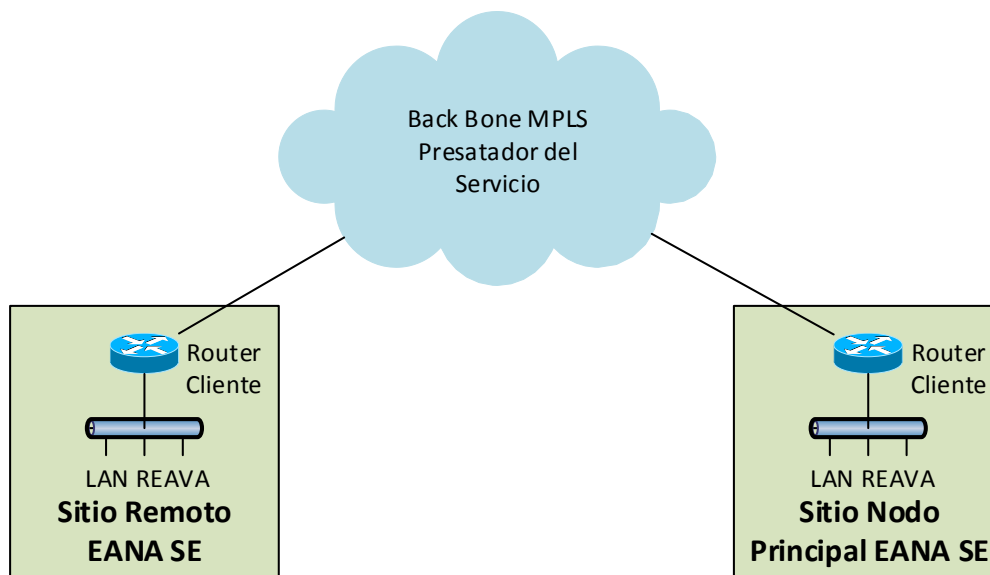
El ADJUDICATARIO deberá implementar la configuración del direccionamiento IP expresada en el **Anexo II – Direccionamiento IP de la Red MPLS REAVAS Sector Norte**, con las siguientes características:

- Cada sitio tendrá su propia subred(s).
- Las direcciones IP deben ser direcciones IPv4 IP (permitir en el futuro implementación IPv6).
- El esquema de direccionamiento IP debe ser legible para facilitar cualquier debugging de la Red.
- Se respetará el direccionamiento IP empleado por el usuario, tanto para las direcciones WAN como LAN.
- El rango de direcciones IP será privada.
- El direccionamiento IP debe seguir la topología física con el fin de permitir la sumarización.

4. Esquema de Red

4.1. Descripción

A continuación, se presenta un esquema modelo de cómo estará conformada la red para cada sitio de EANA SE y una breve descripción del uso que se destinará a cada servicio.



Red MPLS REAVA:

Será de uso "Operativo". Se utilizará para las comunicaciones de la REAVA (Red de Estaciones Aeronáuticas VHF Avanzadas) contra los Centros de Control de Área (ACC) de cada FIR. La calidad de servicio requerida es de Tipo 1.

Es sumamente importante mencionar que los servicios de uso "**Operativo**" son de alta sensibilidad ya que se considera al servicio de navegación aérea como un servicio público esencial. Es por lo cual, que cada servicio MPLS REAVA tendrán su propio Router de Cliente, con su propia interfaz Ethernet asociada al servicio y estarán configurados en una misma VRF "REAVAS"

5. Acuerdos de Niveles de Servicio

Se deberán cumplir, además, las siguientes características de los servicios de telecomunicaciones, para cumplir un cierto nivel de conformidad:

- 5.1. La disponibilidad de cada enlace deberá ser del 99,5% medida en términos mensuales.
- 5.2. BER de 1×10^{-7}
- 5.3. El Tiempo Mínimo Medio entre Fallas (**MTmBF**) por mes será de 30 horas.
- 5.4. El Tiempo Mínimo entre Fallas (**TmBF**) por mes será de 15 horas.
- 5.5. El Tiempo Máximo de Restauración del Servicio (**TMRS**) por mes será menor a:
 - ✓ AMBA: 3 horas
 - ✓ Resto del país: 6 horas

Siendo:

Tiempo Mínimo Medio entre Fallas (MTmBF): Es una constante que define el tiempo medio mínimo aceptable entre dos fallas consecutivas. Se deberá cumplir " $MTBF > MTmBF$ " donde el "Tiempo Medio entre Fallas" (**MTBF**) se define como:

$$MTBF = \frac{\sum_{i=1}^n TBF_i}{n}$$

n = número de fallas ocurridas en el mes.
 TBF_i = Tiempo transcurrido entre la falla número (i) y la falla número (i-1).

TBF (Tiempo entre fallas): define el tiempo entre dos fallas consecutivas.

$$TBF_i = (FT_i - FT_{(i-1)})$$

Debe cumplirse: $TBF_i > TmBF$, siendo:

Tiempo Mínimo entre Fallas ($TmBF$): Es una constante que define el tiempo mínimo aceptable entre dos fallas consecutivas.

FT_i (Tiempo de la falla): momento de ocurrencia de la falla. Puede definirse como:

$$FT_i = \frac{E_{4i} + E_{ji}}{2}$$

Siendo E_{ji} (j : 1..3) alguno de los tiempos E_{1i} , E_{2i} ó E_{3i} , el primero que se haya podido determinar para la falla número (i) donde E_1 , E_2 , E_3 y E_4 son eventos medidos en año, mes, día, hora y minuto, que corresponden a:

- E_1 = Determinación efectiva de falla
- E_2 = Notificación al proveedor por parte del cliente
- E_3 = Respuesta del proveedor
- E_4 = Solución efectiva de la falla

Tiempo Máximo de Restauración del Servicio ($TMRS$): Es una constante que define el tiempo máximo de restauración del servicio aceptable.

6. Reportes

A los efectos de lograr un efectivo control por parte del Organismo de los niveles de calidad de servicio, se deberá facilitar un mecanismo de reportes e informes adecuados, que informen sobre:

6.1. *Servicios*: (gráficas de uso del servicio, tráfico).

6.2. *Fallas*: listado de fallas, fecha y hora de inicio, fecha y hora de finalización, servicio afectado (enlace), fecha y hora de notificación de la falla, motivo de la falla, observación.

6.3. *Utilización de línea*: porcentaje de uso de la línea en bps, frames, etc., tanto de tráfico entrante como saliente comparado con el ancho de banda total disponible.

7. Forma de instalación

7.1. Acometidas al sitio.

Se instalarán los equipos en los sitios indicados en el **Anexo I - Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS** a donde llegará(n) el(los) vínculo(s), se conectará el router del cliente al concentrador Ethernet existente del proveedor, y se dejará en condiciones de funcionamiento.

Todas las acometidas a los edificios detallados en el **Anexo I**, tanto aéreas como las subterráneas, se ejecutarán en los lugares que expresamente autorice EANA.

En el caso de que fuera necesaria la instalación de mástiles, torres u otro elemento de soporte, estos deberán ser provistos por el ADJUDICATARIO, sin cargos adicionales al costo de instalación cotizado.

Para el caso de los sitios pertenecientes a la FIR Ezeiza y FIR Resistencia, los cuales están ubicados en los edificios o centrales pertenecientes a la empresa TELECOM, la empresa Rohde & Schwarz realizó un análisis del equipamiento a instalar (antena, soportes, equipos VHF y energía) detallado en el **Anexo VIII – EAVAs de la FIR Ezeiza y FIR Resistencia ubicadas en las instalaciones de la empresa TELECOM**. Cabe mencionar que actualmente estos sitios cuentan con enlaces clear channel brindados por TELECOM y equipamiento de radios VHF de Rohde & Schwarz, los cuales forman parte del servicio operativo de REAVAS.

Para las soluciones de acceso mediante Radioenlace, no se aceptará en modalidad “venta” los componentes que conforman el sistema de radioenlace a instalar.

7.2. Canalizaciones

Será responsabilidad del ADJUDICATARIO la ejecución de las canalizaciones desde el punto de acceso al edificio hasta el rack ubicado en la sala técnica de EANA, donde se instalará el router del cliente.

Para los cableados internos se utilizarán en general canalizaciones existentes cuyo recorrido se indicará en oportunidad de la “visita a obra”.

7.3. Cableado

El ADJUDICATARIO proveerá la totalidad de cables, conectores y demás elementos accesorios necesarios para la correcta instalación y funcionamiento.

Todo el cableado será identificado en cajas de pase, en bandejas verticales en cada planta, en bandejas horizontales cada 6 metros, y a la salida o llegada a cualquier punto de interconexión.

El ADJUDICATARIO proveerá 2 patchcord UTP RJ-45, Ethernet 10/100Base-T derecho, norma TIA/EIA 568-A modalidad T568B, longitud 3 metros, los mismos quedarán conectados e identificados en los puertos GigaEthernet 0 y GigaEthernet 1 respectivamente de la placa NIM del router del cliente.

Las protecciones eléctricas y atmosféricas, y la conexión a la puesta a tierra serán ejecutadas por cuenta del ADJUDICATARIO.

El ADJUDICATARIO deberá detallar ampliamente el método y equipamiento empleado para concretar la conexión requerida, el que se considerará incluido en la oferta. La misma deberá especificar explícitamente si el enlace tiene tramos aéreos externos.

El ADJUDICATARIO deberá cumplir estrictamente con todas las normas vigentes y las reglas del buen arte en las instalaciones que les corresponda realizar.

7.4. Energía:

El ADJUDICATARIO deberá informar cuales deben ser las condiciones de adecuación de las instalaciones para la operación de los equipos, indicando en detalle las medidas, pesos, consumos, niveles de tensión y frecuencia, sus tolerancias respectivas y condiciones ambientales.

7.5. Permisos de instalación:

Todos los trámites y autorizaciones necesarias para la instalación del equipamiento de radioenlace, mástil y/o estructura en los sitios dentro de los Aeródromos, deberán ser gestionados por el ADJUDICATARIO ante las autoridades de ANAC, presentando los formularios correspondientes (ver **Anexo VII – Formularios para el emplazamiento de objetos en zona de influencia de Aeródromos**), documentos de instalación e ingeniería, memoria de cálculo de la estructura y análisis del suelo firmado por un ingeniero agrónomo matriculado. La presentación de esta documentación será de manera física y digital.

8. Routers

El OFERENTE deberá cotizar un router por cada servicio mencionado en el **Anexo I - Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS**. Los mismos se entregarán en modalidad venta, acompañando una descripción de las características técnicas del equipo ofrecido a los efectos de verificar el cumplimiento de las especificaciones correspondientes a los *“Estándares Tecnológicos para la Administración Pública”* vigentes, emitidos por la Subsecretaría de la Gestión Pública (Jefatura de Gabinete de Ministros) para el Código ETAP LAN-013.

Se aceptarán routers marca Cisco, serie ISR 4200 para los sitios remotos y la serie ISR 4300 para los nodos principales, utilizando los criterios técnicos correspondiente a los anchos de banda solicitados en cada sitio que se menciona en el **Anexo I - Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS**.

Los routers deberán contar mínimamente con 4 puertos Ethernet 10/100/1000 Base-T compatible (Cobre en RJ -45) de capa 2, libres para ser conectados a la infraestructura LAN.

Se cotizarán para los sitios de Ezeiza y Resistencia, routers adicionales a los existentes, los cuales están destinados actualmente para el uso de la “Red de Aeropuertos”.

Para los sitios que ya cuentan con enlace MPLS: Aeropuerto de Río Cuarto, Ceres, Andalgalá, Monte Quemado, Tartagal y el Aeropuerto de Córdoba no será necesaria la cotización de routers.

8.1. Administración y gestión

El ADJUDICATARIO pondrá a disposición del personal del CECODI de EANA, cuentas de acceso con todos los privilegios (Nivel de privilegio 15) necesarios para acceder, ver y/o modificar la(s) configuración(es) de los routers del cliente a instalar.

8.2. Garantía y Servicio

Los routers contarán con una garantía por la duración del contrato, la cual involucrará la reposición de los componentes por defectos de fabricación y/o vicios ocultos. En caso de que los routers sufrieran desperfectos que requieran un cambio de hardware, el ADJUDICATARIO proveerá un router provisorio con la mismas características y configuración que el original, ejecutando la garantía del mismo. Los routers contarán con el servicio SMARTnet de Cisco todos los días del año (7x24x365), con Soporte inmediato de Cisco TAC, el centro de asistencia técnica de Cisco.

9. Mantenimiento

El ADJUDICATARIO deberá prestar el servicio de mantenimiento técnico las 24 hs, todos los días del año (7x24x365), incluyendo: 1) la provisión de repuestos; 2) mano de obra; 3) supervisión técnica, y todo otro elemento que garantice la correcta prestación del servicio a partir de su efectiva puesta en marcha y mientras dure la vigencia del contrato. Los cargos por mantenimiento técnico preventivo y correctivo estarán incluidos en el abono mensual.

El plazo para la reposición del servicio será como máximo, el especificado para el TMRS en el ítem 5, contado a partir del momento de la notificación fehaciente de la falla producida.

Se considerará fuera de servicio cuando no se cumpla con cualquiera de las pautas calidad de servicio establecidas en el ítem "2. Anchos de banda y niveles de calidad de servicio a ofrecer".

Para realizar los reclamos se deberá comunicar fehacientemente el lugar, teléfono donde dirigirlos y el procedimiento.

El OFERENTE deberá contar con un centro de asistencia al usuario, donde puedan evacuarse consultas en forma telefónica y por correo electrónico, cuyo horario será igual al indicado para el servicio de mantenimiento.

Para los casos que sean necesario el ingreso a los edificios de TELECOM por parte del personal técnico de EANA o de la empresa ROHDE&SCHWARZ, proveedora del equipamiento VHF, TELECOM generara los permisos de ingreso a los sitios solicitados por EANA, en un plazo no mayor a 7 días.

10. Plazo de Ejecución de las Instalaciones

Todos los trabajos necesarios para la puesta en marcha del servicio del enlace deberán quedar completamente concluidos en CIENTO VEINTE (120) DIAS a partir de la firma del Acta de Inicio de los trabajos a suscribir con EANA, en la que se establecerán la fecha de inicio y final previstas para la instalación, a partir de la cual se iniciará la prestación del servicio y el cómputo del período respectivo.

Se deberá presentar un cronograma de instalación por cada sitio, indicando plazos de instalación por cada uno de los mismos.

Para el cumplimiento de Alcances y Plazos, EL ADJUDICATARIO designará un Service Manager, como único líder de proyecto, que será el responsable de las siguientes tareas:

- Gestionar las tareas necesarias para la implementación del proyecto, llevar a cabo la solución de problemas y coordinar las solicitudes adicionales, que no se hubieran contemplado en el alcance Original.
- Armado del plan y cronograma de trabajo, para cumplir con el Alcance y Plazos comprometidos, que deberá oportunamente consensuarse con EANA.
- Resolución de Conflictos y manejo de prioridades.
- Informar periódicamente el avance del proyecto a las áreas involucradas de EANA.
- Generar permisos de ingresos a los sitios de TELECOM para el personal técnico de EANA y/o ROHDE & SCHWARZ con el fin de realizar trabajos referidos con la instalación y configuración de los equipos de radio VHF.

11. Duración del contrato

TREINTA Y SEIS (36) MESES de vigencia con opción a prórroga por DOCE (12) MESES.

12. Actualización tecnológica

El comitente tendrá la opción de reconvertir las instalaciones contratadas a nuevas tecnologías que la empresa contratista ofrezca en el mercado de transmisión de datos y que representen una mejora técnica-económica frente a las existentes, durante el período de duración del contrato y especialmente al momento de analizar la posible prórroga del contrato.

13. Recepción del servicio

La recepción de las instalaciones que sirven como soporte para la prestación del servicio tendrá lugar una vez que El ADJUDICATARIO haya cumplido satisfactoriamente con los siguientes ítems y haber presentado una carpeta técnica donde avale dicho cumplimiento.

- instalación del enlace con todo su equipamiento perteneciente tanto a la red backbone del Proveedor como la última milla en el Cliente.
- provisión del equipamiento de networking.
- puesta en estado operativo de la totalidad de los equipos y servicios requeridos para el enlace y los routers/switches.
- Configuración del direccionamiento IP presentado en el **Anexo II – Direccionamiento IP de la Red MPLS REAVAS Sector Norte**.
- Pruebas del servicio entre los sitios remotos y Nodos Principales correspondientes: Mediciones de Jitter, mediciones del ancho de banda de cada sitio, mediciones del Round Trip Delay -RTD
- Ingeniería del Proyecto: deberá presentar la topología general de la solución implementada, indicando en un esquema la solución de última milla implementada, tipo y distancias del cableado, equipamiento que compone la solución con sus características y magnitudes físicas. Esta documentación será acordada entre ambas partes durante la etapa de implementación de los vínculos.

- Copia de los certificados de instalación de servicio en cada sitio y/o las actuaciones realizadas previas o posterior a la instalación del enlace y/o equipamiento. Los mismos con la firma por parte del representante de EANA y por parte del representante del ADJUDICATARIO.

El ADJUDICATARIO deberá asegurarse de que no haya impacto en los Servicios de Tránsito Aéreo existentes durante las actividades de instalación, pruebas de campo y puesta en marcha. Si existen equipos antiguos, el equipo nuevo y el existente deberán poder funcionar en paralelo durante todo el proceso de instalación y durante un período determinado, acordado con EANA, después de la instalación.

La aceptación por parte de EANA de la solución ofrecida por el ADJUDICATARIO estará sujeto a las pruebas necesarias en los sitios implicados, donde se verificará el funcionamiento correcto de la Red MPLS contratada.

14. Visita Técnica:

El OFERENTE podrá llevar a cabo, a sus expensas, una visita de obra a todos los lugares de emplazamiento de los trabajos que considere necesarios, previo a la presentación de la oferta. La oferta deberá tener en cuenta todas las limitaciones locales y las particularidades del sitio. La no visita de obra no eximirá al OFERENTE, bajo ninguna circunstancia, del cumplimiento de las responsabilidades que surjan de la presente especificación técnica. Todas las visitas se coordinarán a través de EANA (Ver **Anexo V – Certificado de Visita Técnica**).

15. Cotización Opcional: NTP Time Server

El ADJUDICATARIO deberá cotizar la provisión e instalación de un NTP Time Server compatible con la Tecnología IP, el cual se instalará en la sala de comunicaciones del CECODI en el Aeropuerto Internacional de Ezeiza

16. Cotización Opcional: Red Satelital Back-Up REAVAS – Sector Norte

16.1. Objeto:

Brindar una solución de back-up al enlace terrestre, mediante la implementación de un servicio satelital de VoIP punto multipunto entre los sitios remotos que conforman la REAVA y su respectivo ACC de la correspondiente FIR, mencionados en el **Anexo I – Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS**. La función de estos vínculos satelitales es la de cursar las comunicaciones de voz en VHF de la red de control de tránsito aéreo. Ante un corte o interrupción del enlace terrestre, las comunicaciones de voz serán transmitidas a través de un enlace satelital desde la estación remota, recibida en el concentrador (Hub) de banda ancha IP satelital del proveedor del servicio y luego serán enrutada en su backbone IP MPLS hasta la estación principal de tierra, hasta el ACC de la FIR correspondiente. Una vez que el servicio principal sea restablecido, el enlace Satelital back-up deberá conmutar a este.

16.2. Especificaciones técnicas:

1. La cobertura del satélite con el cual se brinde la solución deberá tener una excelente performance sobre el territorio nacional.
2. El enlace entre las estaciones remotas, un extremo del enlace, y el concentrador (Hub) de banda ancha IP satelital, el otro extremo del enlace, deberá ser a través de un salto simple de satélite.
3. La interconexión entre el concentrador (Hub) satelital y la estación principal de control de tránsito aéreo deberá ser a través de su backbone IP MPLS de alta disponibilidad, teniendo en cuenta que el servicio de navegación aérea de EANA es un servicio público esencial.
4. El enlace satelital entre las estaciones remotas y el concentrador (Hub) deberá estar en condición de hot standby para entrar en servicio inmediato ante la indisponibilidad del enlace terrestre.
5. Se deberá proveer en las estaciones remotas la solución de red local para sensar la falta de conectividad en el enlace terrestre y conmutar inmediatamente al enlace satelital IP.
6. La estación terrena del concentrador (Hub) satelital deberá tener las líneas de transmisión y recepción redundantes y Uplink Power Control (UPC).
7. El concentrador (Hub) satelital deberá tener el equipamiento de banda base y de networking (switch, router, bandwidth manager, etc.) redundantes.
8. La capacidad satelital deberá ser dedicada y el transponder asignado no deberá ser compartido con servicios de video y uso ocasional.
9. Los parámetros de Jitter y delay deberán ser los mínimos valores que brinda el servicio satelital para garantizar las comunicaciones de voz en VHF (push to talk) simultáneas entre aeronaves y tierra. Los mismo serán del orden de los 600 ms para el delay y el jitter menor a 10 ms.
10. La estación remota satelital deberá estar siempre sincronizada con el concentrador (Hub) satelital, con capacidad de asignación de ancho de banda sin espera.
11. La velocidad mínima por estación satelital deberá ser de 128 Kbps, dedicado y simétrico.
12. Se deberá proveer calidad de servicio, IP QoS con priorización de la voz en VHF y multiplicidad de CODEC.
13. Técnicas de compresión de voz (G.711 A).
14. La pérdida de paquetes deberá ser menor al 0,1%
15. Se deberá respetar el direccionamiento IP de la EANA.
16. Se deberá proveer el enlace satelital con parámetros de modulación adaptables en los dos caminos, subida y bajada (outbound / inbound).
17. Se deberá proveer eficiencia en el uso del ancho de banda para ser una solución económicamente aceptable.
18. Alta disponibilidad de los enlaces (99,5% mensual), considerando que el servicio de navegación aérea es un servicio público esencial.
19. Se deberá proveer una solución adecuada a las exigencias técnicas de los servicios de control de tránsito aéreo de la EANA SE.

La aceptación por parte de EANA de la solución de back-up satelital ofrecida por el OFERENTE estará sujeto a las pruebas necesarias en los sitios implicados, donde se verificará el funcionamiento correcto de los servicios.

En el caso que EANA contrate la cotización opcional, se elaborará un Anexo Técnico donde se definirá el alcance de los siguientes ítems:

- Acuerdos de niveles de servicio.
- Reportes.
- Forma de instalación.
- Equipamiento networking.
- Administración y gestión.
- Mantenimiento.
- Tiempo de ejecución.
- Recepción del servicio.

17. Presentación de la propuesta técnica

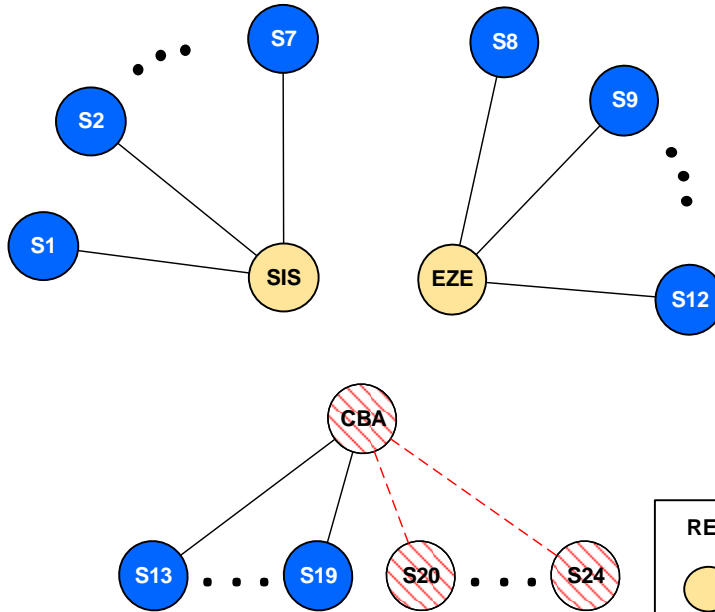
El ADJUDICATARIO deberá incluir en la presentación de la propuesta técnica un cuadro resumen de los puntos de esta especificación, tal como se muestra en el **Anexo VI – Tabla de control de la propuesta técnica**, indicando si la propuesta realizada “cumple” o “no cumple” cada ítem de la misma.

Anexo I – Listado de dependencias – Red MPLS REAVAS

Nodos Principales	Sitios Remotos			Coordenadas		BW [Mbps]	Interfaz	Observación
	Ref.	Dependencia	Domicilio	Latitud	Longitud			
Resistencia	SIS	Resistencia	Ruta Nacional 11, Km 1003,5, 3500 Resistencia, Chaco. Sala técnica PB.	27°26'53.1"S	59°03'01.7"W	20	Ethernet	
	S1	Las Lomitas	Edificio Telecom - 9 de Jujo y 25 de Mayo	24°42'23"S	60°35'35"W	2	Ethernet	
	S2	Formosa	Saavedra 656, Formosa. Edificio Telecom	26°10'57.16"S	58°10'20.09"W	2	Ethernet	
	S3	Presidente Roque Saenz Peña	Rivadavia 435, Presidente Saenz Peña. Edificio Telecom	26°47'17.45"S	60°26'34.54"W	2	Ethernet	
	S4	Iguazú	Av Victoria Aguirre entre Aguay y Los Cedros, Iguazú. Edificio Telecom	25°36'11"S	54°34'18"W	2	Ethernet	
	S5	Posadas	Colón, entre Sta Fe y Sarmiento. Edificio Telecom	27°21'53.00"S	55°53'40.00"W	2	Ethernet	
	S6	Paso de los Libres	Madariaga 854. Edificio Telecom	29°42'46.90"S	57° 5'12.38"W	2	Ethernet	
	S7	Reconquista	Aeropuerto Teniente Daniel Jukic - Reconquista. Sala técnica EP de la TWR	29°12'15.60"S	59°41'36.54"W	2	Ethernet	
Ezeiza	EZE	Aeropuerto Internacional de Ezeiza	Edificio Región Aérea Centro - CECODI. - Sala de Equipos – Puerta 50 – 4to piso- Aeropuerto Ministro Pstardini- Ezeiza	34°48'48.60"S	58°32'28.50"W	10	Ethernet	
	S8	Concordia	San Luis 732, 3250 Concordia, Entre Ríos. Edificio Telecom.	31°23'42.53"S	58°19.94"W	2	Ethernet	
	S9	Aeropuerto de Sauce Viejo	RN11 Km. 452.5, 3017 Sauce Viejo, Santa Fe. Sala técnica 3º piso TWR.	31°42'33.14"S	60°48'22.17"W	2	Ethernet	
	S10	Aeródromo de Guaqueguaychú	Urquiza al Oeste S/N - Guaqueguaychú. Sala técnica PB.	33°00'44.9"S	58°36'36.7"W	2	Ethernet	
	S11	Rosario	Av. Jorge Newbery s/n, 2000 Rosario, Santa Fe. Sala técnica 2º piso TWR.	32°55'01.91"S	60°46'50.18"W	2	Ethernet	
	S12	Rufino	Victorero S/N, entre Bv España y Av Cobo. Edificio Telecom.	34°15'57.66"S	62°42'46.69"W	2	Ethernet	
Córdoba	S13	La Posta	Ruta Provincial 34 - Localidad La Posta - Altas Cumbres - Pcia. de Córdoba. Shelter de Telecom.	31°37'01.13"S	64°52'17.92"W	2	Ethernet	
	S14	Frías	Ruta N° 157 S/N- Shelter Telecom, Frías	28°35'33.96"S	65°07'14.85"W	2	Ethernet	
	S15	Ancasti	Ruta Provincial 2 S/N - Repetidora Cerro Ancasti	28°32'04.75"S	65°36'33.75"W	2	Ethernet	
	S16	Tucumán	Aeropuerto Tucuman – Cevil Pozo - Sala de comunicaciones.	26°50'12.84"S	65°6'30.23"W	2	Ethernet	
	S17	San Juancito	Central San Juancito Telecom - Ruta nacional 66 Bis - Km 12 - Jujuy	24°22'30.45"S	65°00'43.67"W	2	Ethernet	
	S18	Susques	Calle Cíncel 1 - Shelter Telecom - SUSQUES	23°23'53.09"S	66°21'58.30"W	2	Ethernet	
	S19	Marcos Juárez	San Martín 701 - Marcos Juárez. Sala de Telecom	32°41'51.64"S	62°6'6.45"W	2	Ethernet	
	S20	Aeropuerto de Río Cuarto	Aeropuerto de Río Cuarto, Terminación Calle Jorge Newbery S/N - Las Higueras CP. 5805. Sala técnica, EP de la Torre.	33°5'43.85"S	64°16'39.19"W	1	Ethernet	Enlace existente. Mantiene el ancho de banda actual.
	S21	Ceres	Moreno Marino 357, Ceres, Santa Fe. Edificio de Telecom	29°52'41.95"S	61°56'37.05"W	1	Ethernet	Enlace existente. Mantiene el ancho de banda actual.
	S22	Andalgala	P de Zurita 1 - Andalgala. Shelter Telecom.	27°34'57.33"S	66°19'3.18"W	1	Ethernet	Enlace existente. Mantiene el ancho de banda actual.
	S23	Monte Quemado	Ruta Nacional 16, Monte Quemado, Santiago del Estero. Shelter Telecom	25°48'40.35"S	62°49'15.97"W	1	Ethernet	Enlace existente. Mantiene el ancho de banda actual.
	S24	Tartagal	España 265, Tartagal, Salta - Edificio de Telecom	22°30'55.13"S	63°48'16.56"W	1	Ethernet	Enlace existente. Mantiene el ancho de banda actual.
CBA	Aeropuerto Internacional de Córdoba	PAJAS BLANCAS 8, sala técnica del ACC - CORDOBA	31°18'42.5"S	64°12'51.7"W	20	Ethernet	Enlace existente. Mantiene el ancho de banda actual.	

NOTA: Las referencias de sitios S20, S21, S22, S23, S24 y CBA ya disponen de enlace MPLS y routers. Estos sitios no variarán sus respectivos anchos de banda.

ESQUEMA DE CONECTIVIDAD SOLICITADO



REFERENCIAS	
	Nodos Principales
	Sitios Remotos a Contratar
	Enlaces MPLS Solicitados
	Sitios Remotos Existentes
	Enlaces MPLS Existentes

Anexo II – Direccionamiento IP de la Red MPLS REAVAS Sector Norte

FIR	Lugar	IP Wan	loopback	Red LAN (Puertos switchables placa NIM)	Mascara	Observación
RESISTENCIA	RESISTENCIA	192.168.195.196 /30	192.168.200.194	192.168.229.128 /27	255.255.255.224	
	LAS LOMITAS	192.168.194.100 /30	192.168.200.187	192.168.225.208 /28	255.255.255.240	
	FORMOSA	192.168.194.108 /30	192.168.200.188	192.168.225.224 /28	255.255.255.240	
	P. ROQUE SAENZ PEÑA	192.168.194.132 /30	192.168.200.189	192.168.225.240 /28	255.255.255.240	
	IGUAZÚ	192.168.195.40 /30	192.168.200.190	192.168.226.0 /28	255.255.255.240	
	POSADAS	192.168.195.56 /30	192.168.200.191	192.168.226.16 /28	255.255.255.240	
	PASO DE LOS LIBRES	192.168.195.60 /30	192.168.200.192	192.168.226.32 /28	255.255.255.240	
EZEIZA	RECONQUISTA	192.168.195.64 /30	192.168.200.193	192.168.226.48 /28	255.255.255.240	
	EZEIZA	192.168.195.192 /30	192.168.200.201	192.168.226.160 /28	255.255.255.240	
	Ap. SAUCE VIEJO	192.168.195.68 /30	192.168.200.196	192.168.226.80 /28	255.255.255.240	
	CONCORDIA	192.168.195.71 /30	192.168.200.197	192.168.226.96 /28	255.255.255.240	
	Ad. GUALEGUAYCHU	192.168.195.76 /30	192.168.200.198	192.168.226.112 /28	255.255.255.240	
	ROSARIO	192.168.195.80 /30	192.168.200.199	192.168.226.128 /28	255.255.255.240	
CÓRDOBA	RUFINO	192.168.195.84 /30	192.168.200.200	192.168.226.144 /28	255.255.255.240	
	CÓRDOBA	192.168.195.4 /30	192.168.200.159	192.168.225.0 /27	255.255.255.224	Ampliación del direccionamiento IP existente
	LA POSTA	192.168.194.196 /30	192.168.200.164	192.168.225.80 /28	255.255.255.240	
	FRIAS	192.168.194.192 /30	192.168.200.163	192.168.225.64 /28	255.255.255.240	
	ANCASTI	192.168.195.48 /30	192.168.200.160	192.168.226.64 /28	255.255.255.240	
	TUCUMAN	192.168.194.220 /30	192.168.200.173	192.168.225.176 /28	255.255.255.240	
	SAN JUANCITO	192.168.194.224 /30	192.168.200.167	192.168.225.192 /28	255.255.255.240	
	SUSQUES	192.168.194.208 /30	192.168.200.166	192.168.225.128 /28	255.255.255.240	
	Marcos Juárez	192.168.194.240 /30	192.168.200.170	192.168.225.96 /28	255.255.255.240	Ya instalado
	Aeropuerto de Río Cuarto	192.168.194.216 /30	192.168.200.172	192.168.225.160 /28	255.255.255.240	Ya instalado
	Ceres	192.168.195.44 /30	192.168.200.162	192.168.225.48 /28	255.255.255.240	Ya instalado
	Andalgalá	192.168.194.184 /30	192.168.200.161	192.168.225.32 /28	255.255.255.240	Ya instalado
Monte Quemado	192.168.194.204 /30	192.168.200.165	192.168.225.112 /28	255.255.255.240	Ya instalado	
Tartagal	192.168.194.212 /30	192.168.200.171	192.168.225.144 /28	255.255.255.240	Ya instalado	

Anexo III – Listado de dependencias – Red Satelital Back-Up REAVAS – Sector Norte

Nodos Principales	Sitios Remotos			Coordenadas		BW [Kbps]	Interfaz
	Ref.	Dependencia	Domicilio	Latitud	Longitud		
Resistencia	SIS	Resistencia	Ruta Nacional 11, Km 1003,5, 3500 Resistencia, Chaco. Sala técnica PB.	27°26'53.1"S	59°03'01.7"W	512	Ethernet
	S1	Las Lomitas	Edificio Telecom - 9 de Jujo y 25 de Mayo	24°42'23"S	60°35'35"W	128	Ethernet
	S2	Formosa	Saavedra 656, Formosa. Edificio Telecom	26°10'57.16"S	58°10'20.09"W	128	Ethernet
	S3	Presidente Roque Saenz Peña	Rivadavia 435, Presidente Saenz Peña. Edificio Telecom	26°47'17.45"S	60°26'34.54"W	128	Ethernet
	S4	Iguazú	Av Victoria Aguirre entre Aguay y Los Cedros, Iguazú. Edificio Telecom	25°36'11"S	54°34'18"W	128	Ethernet
	S5	Posadas	Colón, entre Sta Fe y Sarmiento. Edificio Telecom	27°21'53.00"S	55°53'40.00"W	128	Ethernet
	S6	Paso de los Libres	Madariaga 854. Edificio Telecom	29°42'46.90"S	57° 5'12.38"W	128	Ethernet
	S7	Reconquista	Aeropuerto Teniente Daniel Jukic - Reconquista. Sala técnica EP de la TWR	29°12'15.60"S	59°41'36.54"W	128	Ethernet
Ezeiza	EZE	Aeropuerto Ezeiza	Edificio Región Aérea Centro - CECODI. - Sala de Equipos – Puerta 50 – 4to piso- Aeropuerto Ministro Pstarini- Ezeiza	34°48'48.60"S	58°32'28.50"W	512	Ethernet
	S8	Aeropuerto de Sauce Viejo	RN11 Km. 452.5, 3017 Sauce Viejo, Santa Fe. Sala técnica 3° piso TWR.	31°42'33.14"S	60°48'22.17"W	128	Ethernet
	S9	Concordia	San Luis 732, 3250 Concordia, Entre Ríos. Edificio Telecom, 2° piso.	31°23'42.53"S	58°1'9.94"W	128	Ethernet
	S10	Aeródromo de Gualeguaychú	Urquiza al Oeste S/N - Gualeguaychú. Sala técnica PB.	33°00'44.9"S	58°36'36.7"W	128	Ethernet
	S11	Rosario	Av. Jorge Newbery s/n, 2000 Rosario, Santa Fe. Sala técnica 2° piso TWR.	32°55'01.91"S	60°46'50.18"W	128	Ethernet
	S12	Rufino	Victorero S/N, entre Bv España y Av Cobo. Edificio Telecom. Sala técnica 2° Piso.	34°15'57.66"S	62°42'46.69"W	128	Ethernet
Córdoba	CBA	Aeropuerto Internacional de Córdoba	PAJAS BLANCAS 8, sala técnica del ACC - CORDOBA	31°18'42.5"S	64°12'51.7"W	512	Ethernet
	S13	La Posta	Ruta Provincial 34 - Localidad La Posta - Altas Cumbres - Pcia. de Córdoba. Shelter de Telecom.	31°37'01.13"S	64°52'17.92"W	128	Ethernet
	S14	Frías	Ruta N° 157 S/N- Shelter Telecom, Frías	28°35'33.96"S	65°07'14.85"W	128	Ethernet
	S15	Ancasti	Ruta Provincial 2 S/N - Repetidora Cerro Ancasti	28°32'04.75"S	65°36'33.75"W	128	Ethernet
	S16	Tucumán	Aeropuerto Tucuman – Cevil Pozo - Sala de comunicaciones.	26°50'12.84"S	65°6'30.23"W	128	Ethernet
	S17	San Juancito	Central San Juancito Telecom - Ruta nacional 66 Bis - Km 12 - Jujuy	24°22'30.45"S	65°00'43.67"W	128	Ethernet
	S18	Susques	Calle Cincel 1 - Shelter Telecom - SUSQUES	23°23'53.09"S	66°21'58.30"W	128	Ethernet
	S19	Marcos Juarez	San Martin 701 - Marcos Juárez. Sala de Telecom	32°41'51.64"S	62°6'6.45"W	128	Ethernet
	S20	Aeropuerto de Rio Cuarto	Aeropuerto de Rio Cuarto, Terminación Calle Jorge Newbery S/N - Las Higueras CP: 5805. Sala técnica, EP de la Torre.	33°5'43.85"S	64°16'39.19"W	128	Ethernet
	S21	Ceres	Moreno Marino 357, Ceres, Santa Fe. Edificio de Telecom	29°52'41.95"S	61°56'37.05"W	128	Ethernet
	S22	Andalgalá	P de Zurita 1 - Andalgalá. Shelter Telecom.	27°34'57.33"S	66°19'3.18"W	128	Ethernet
	S23	Monte Quemado	Ruta Nacional 16, Monte Quemado, Santiago del Estero. Shelter Telecom	25°48'40.35"S	62°49'15.97"W	128	Ethernet
	S24	Tartagal	España 265, Tartagal, Salta - Edificio de Telecom	22°30'55.13"S	63°48'16.56"W	128	Ethernet

Anexo IV – Requerimiento Técnicos para configuración de la Red IP

Propósito del Documento

Este documento especifica los requisitos para la red IP que se utilizará para la interconexión de componentes Frequentis IP (por ejemplo: gateways IP VCX -, iRIF, Gatex, iSecCOM CWP) para mantener un rendimiento óptimo en las comunicaciones de la REAVA (Red de Estaciones Aeronáuticas VHF Avanzadas) y de los servicios de la red ATN (Aeronautical Telecommunications Networks).

Se definen los requisitos necesarios que debe garantizar un Proveedor de Servicios de Red (NSP – Network Service Provider) para permitir el correcto funcionamiento del sistema global a implementar.

Requerimientos Generales.

El proveedor del servicio deberá proporcionar una VPN (MPLS) lógica. La red lógica no deberá ser compartida con otros clientes o servicios, a excepción de los servicios del propio usuario (AMHS, voz ATS, etc); en cualquier lugar a través de la infraestructura que la soporte.

Nota: Esto se aplica no sólo a la VPN (MPLS) lógica dentro de una infraestructura ruteada, sino también a una infraestructura switchheada - si se proporciona – hasta un sitio de la red.

No puede utilizarse site-to-site bridging.

La red deberá ser ruteada. La razón principal es reducir los dominios de broadcast para cada sub-red geográficamente separadas. Por lo tanto, el tráfico de broadcast, que puede generar burst traffic, no será transportado a través de la infraestructura WAN. De esta manera los vínculos con bajo ancho de banda podrán utilizarse de manera más eficiente. Sin embargo, si el NSP dispone de suficiente ancho de banda y es capaz de proporcionar una VPLS (Virtual Private LAN Service), este escenario puede ser analizado nuevamente.

En cuanto a la interfaz física, se requiere mínimamente, puertos Ethernet 10/100/1000 Base-T compatible (Cobre en RJ -45), previendo dos conexiones por Irif en cada sitio, a fin de brindar acceso redundante a la red. En caso de ser necesario, deberá documentarse si el cable de conexión de última milla será recto o cruzado (es decir, la conexión entre el dispositivo de conexión, router o switch, y el iRIF).

Si se utilizan switches, se desactivará el auto-MDX. También se requiere conocer si el empleo de cables rectos o cruzados es indistinto o no.

El RTP header incluye información de señalización (PTT / SQU) en el header extension field. Por lo tanto, sólo se utilizará la compresión de encabezados RTP si estos campos se transmiten de forma transparente. El RTP Header extension se implementará de acuerdo a RFC3550

Direccionamiento IP

- Cada sitio tendrá su propia subred(s).
- Las direcciones IP deben ser direcciones IPv4 IP (permitir en el futuro implementación IPv6).
- El esquema de direccionamiento IP debe ser legible para facilitar cualquier debugging de la Red.
- Se respetará el direccionamiento IP empleado por el usuario, tanto para las direcciones WAN como LAN.
- El rango de direcciones IP será privada.

Por supuesto, la regla de oro del direccionamiento IP debe seguir la topología física con el fin de permitir la sumarización.

Requisitos de QoS

Los mecanismos de QoS que se emplearán, deben basarse sólo en la capa 3 DiffServ. La estructura de enrutamiento deberá soportar DiffServ en toda la infraestructura del proveedor de servicio para priorizar los paquetes que pertenecen a diferentes clases de servicio en cada salto de la red. La QoS en capa 2 (por ejemplo, IEEE 802.1p) no será requerida en una infraestructura switchada. Por lo tanto, no habrá un solo dominio de QoS basado en valores DSCP. Si la QoS es necesaria para la LAN, se requerirán switches Ethernet L2 que soporten las pautas de calidad de servicio en función del campo DSCP L3. Los sistemas de comunicación IP de Frequentis requieren actualmente tres clases de calidad de servicio.

- **Clase I: low latency data (voz sobre RTP, NTP)**

Marcado con Expedited Forwarding (DSCP=EF)

El menor delay posible end-to-end, jitter minimizado, reducido packet drop rate. Se utilizará para la sincronización de voz y tiempo. El tráfico, que tiene un origen síncrono, será transportado a través de esta clase. El tráfico en esta clase deberá tener prioridad sobre cualquier otra clase.

El low-latency-data (ej. voz sobre RTP) debe tener prioridad de ruteo sobre la infraestructura de la red, con el más bajo delay posible (se sugiere el uso de LLQ).

NOTA: Los dispositivos /aplicaciones FRQ marcan los RTP streams con el valor DSCP configurable. Además, los números de puertos UDP de los RTP streams pueden variar, por lo cual sería conveniente definir un rango de puertos UDP para el tráfico RTP.

El tráfico NTP (Network Time Protocol) muy probablemente no estará marcado al llegar a la infraestructura del proveedor de servicios de la red, sobre todo porque con frecuencia NTP implica equipos de 3^a parte. Por tanto, el NSP tiene que escribir una lista de acceso (ACL) para marcar el tráfico NTP (puerto UDP 123) para la clase I. En caso de que el NSP no confía en nuestra

configuración de QoS (por ejemplo, para RTP), puede utilizar el rango de puertos de RTP y clasificarlo en categoría I. Cualquier aplicación que requiera la funcionalidad en real time (basado en TCP o UDP) se deberá añadir a esta clase.

- **Clase II: mission critical data (señalización, SNMP-traps)**

Marcado con Assured Forwarding (DSCP=AF31).

Bajo delay para responder rápidamente a aplicaciones near-real-time. El Jitter no es un problema en esta clase. El tráfico en esta clase será programado detrás de la Clase I, pero deberá tener prioridad sobre cualquier otra clase.

Nota: la señalización de datos para aplicaciones/dispositivos de Frequentis estarán marcados con el valor DSCP configurable. Sin embargo, se pueden utilizar equipos de 3^a parte, por lo que los números de puerto se especifican para detectar el tráfico de la categoría II. Además, SNMP - traps (puerto UDP 162), de cualquier dispositivo de red, deberá llegar en esta clase con el fin de reducir la posibilidad de packet drops. SNMP -get también puede residir en esta clase, pero no es obligatorio, sino que depende de la utilización de ancho de banda por SLA si tiene sentido.

- **Clase III: default class (cualquier otro tipo de tráfico)**

No explícitamente marcada. Ej.: Best Effort (DSCP = 0 = BE)

Se basa en la disponibilidad por defecto de la infraestructura de IT. Para esta clase se utilizan mecanismos que no priorizan tráfico. Por ejemplo, FTP, HTTP, etc. (tráfico típico de esta clase).

Rendimiento y disponibilidad

Cada clase de QoS tiene sus propios requisitos para el rendimiento y la disponibilidad.

La base para evaluar la latencia de extremo a extremo debe ser el tráfico de la clase respectiva, y no cualquier otro tipo de tráfico que pertenece a una clase diferente. (por ejemplo, mediciones de retardo para la clase I tienen que basarse en los paquetes RTP con 80 bytes de carga útil - payload).

- **QoS Clase I para Radio**

1. Servicio end-to-end (1-way).
2. Packet loss (1-way): <0,1%
3. End-to-end-jitter (1-way): < 15ms (para datos Clase I - ej. DSCP=EF – y no ping ICMP, que se envía normalmente con BE)
4. End-to-end delay (1-way): < 50ms (para datos Clase I - ej. DSCP=EF – y no de ping ICMP, que se envía normalmente con BE).

- **QoS Clase I Telefonía**

1. Servicio End-to-end (1-way).
2. Packet loss (1-way): <0,1%
3. End-to-end-jitter (1-way): < 15ms (para datos Clase I - ej. DSCP=EF – y no ping ICMP / BE)

4. End-to-end delay (1-way): < 100ms (para datos Clase I - ej. DSCP=EF - y no ping ICMP / BE).
- **QoS Datos Clase I**
 1. End-to-end service (1-way).
 2. Packet loss (1-way): <0,1%
 3. End-to-end-jitter (1-way): < 15ms (para datos Clase I - ej. DSCP=EF – y no ping ICMP/BE)
 4. End-to-end delay (1-way): < 100ms (para datos Clase I - ej. DSCP=EF – y no ping ICMP/BE).
 - **QoS Clase II**
 1. Servicio end-to-end (1 way).
 2. Packet loss (1 way): < 0.5 %
 3. End-to-end- jitter (1 way): N / A
 4. End-to-end delay (1 way): N / A
 - **QoS Clase III**
 1. Servicio end-to-end (1 way).
 2. Packet loss (1 way): < 1 %
 3. End-to-end-jitter (1 way): N / A
 4. End-to-end delay (1 way): N / A

Infraestructura switchheada

Si el NSP proporciona infraestructura switchheada Capa 2 para el acceso de los equipos del cliente a la red, en lugar de un router, y este switch transporta otro tráfico desde el sistema de FRQ, el switch deberá soportar mecanismos de QoS basado en DSCP (es decir, requiere switches L3). El switch debe tratar las clases de QoS descriptos (Clase I / II / III), respectivamente (véase más arriba).

Requerimientos de ancho de banda

- RTP - (a -law , u- ley, 10ms packet size) requiere 1 canal de voz para radio
- aprox . 136kbps (a -law , u- ley, 10ms packet size)
- aprox . 100kbps (a -law , u- ley, 20ms packet size)
- aprox . 88kbps (a -law , u- ley, 30ms packet size)

Requerimientos generales:

- El tráfico de SIP puede ser insignificante.
- El tráfico de NTP puede ser insignificante.
- El tráfico SNMP puede ser considerable dependiendo de cuáles variables y tablas se recuperen (y con qué frecuencia éstos se recuperan), y la cantidad de traps SNMP enviados - esto dependerá proyecto.

- Otros protocolos de gestión, tales como: SCP, FTP, HTTP, TFTP, HTTPS, Telnet, SSH, etc., probablemente residirán en la clase BE, pero el ancho de banda requerido se deberá establecer según los protocolos usados y previstos tanto por el usuario como por el proveedor, en consecuencia, dependerá del proyecto.

Anexo V – Certificado de Visita Técnica

MODELO DE CERTIFICADO DE VISITA

EDIFICIO SEDE DE: -----

CERTIFICO QUE LOS SEÑORES DE LA FIRMA: -----

NOMBRE:-----

DNI N°: -----

REALIZÓ EL DÍA -----/-----/----- LA VISITA E INSPECCIÓN DEL EDIFICIO SITO

EN -----, DE ACUERDO A

LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 13/2019.

TÉCNICO DEL LUGAR

ACLARACIÓN:-----

DNI N°:-----

REPRESENTANTE EMPRESA


ACLARACIÓN:-----


DNI N°:-----

Anexo VI – Tabla de control de la propuesta técnica

Item	Descripción	Cumple/No cumple
2.	Descripción de la Red	
3.	Anchos de banda y niveles de calidad de servicio a ofrecer	
3.1.	Entrega de paquetes	
3.2.	Retardo RTD	
3.3.	Jitter	
3.4.	Plan de direccionamiento IP	
4.	Esquema de Red	
4.1.	Descripción	
5.	Acuerdos de Niveles de Servicio	
6.	Reportes	
7.	Forma de instalación	
7.1.	Acometidas al sitio	
7.2.	Canalizaciones	
7.3.	Cableado	
7.4.	Energía	
7.5.	Permisos de instalación	
8.	Routers	
8.1.	Administración y gestión	
8.2.	Garantía y servicio	
9.	Mantenimiento	
10.	Plazo de Ejecución de las Instalaciones	
11.	Duración del contrato	
12.	Actualización tecnológica	
13.	Recepción del servicio	
14.	Visita Técnica	
15.	Cotización Opcional: NTP Time Server	
16.	Cotización Opcional: Red Satelital Back-Up REAVAS – Sector Norte	
17.	Presentación de la propuesta técnica	

Anexo VII – Formularios para el emplazamiento de objetos en zona de influencia de Aeródromos

 ANAC Administración Nacional de Aviación Civil		DATOS DE APARATOS E INSTALACIONES PARA COMUNICACIONES RADIOELÉCTRICAS PRIVADAS (EA) EN AERODROMOS - AEROPUERTOS		Form. F110.011
(2) Fecha de iniciación:		(3) Solicitante:		(4) Aeródromo/ Aeropuerto:
(5) Descripción general del sistema de comunicaciones previsto:				
(6) Descripción del equipo radioeléctrico de base o de estación fija previsto:				
(6.1) TRANSMISOR				
(a) Marca y modelo:			(b) Banda que cubre (KHz o MHz):	
(c) Estabilidad de RF (ppm):			(d) Clase de emisión y ancho de banda:	
(e) Potencia de RF:		(f) Velocidad de transmisión:		
(6.2) RECEPTOR				
(a) Marca y modelo:			(b) Banda que cubre (KHz o MHz):	
(6.3) Indicar si es transceptor:				
(6.4) ANTENA				
(a) Tipo:			(b) Dimensiones:	
(c) Área total abarcada sobre punto de apoyo, incluyendo retenes, riendas, etc.:			(d) Peso exacto o calculado del conjunto (soporte, mástil, antenas, etc.):	
(e) Ganancia:		(f) Dirección (G°) y ancho del haz principal:		(g) Altura sobre el suelo:
(h) Cota (m)		(i) Coordenadas geográficas:		
(7) Otros equipos radioeléctricos que forman parte del sistema proyectado (ej.: móviles, portátiles de mano u otro):				
Nota: Si hubiera, la descripción y cantidad de los mismos debe declararse en formularios por separado, según la marca y/o el tipo de equipo (portátil, móvil u otro).				
(8) Alimentación y consumo calculado de corriente eléctrica del equipamiento radioeléctrico y de sus elementos accesorios:				
(9) Croquis en planta y elevación de la instalación fija propuesta: Debe ser preparado por separado y agregado a este formulario. En el mismo deberán identificarse los locales y el lugar de instalación, especialmente de la antena y su soporte, todo debidamente acotado. En particular, debe contar la distancia desde el elemento irradiante hasta el eje de la pista más próxima al mismo.				
(10) Datos complementarios (Si fuera necesario agregar a continuación o en hoja separada) Resolución / Disposición de la CINC:				
(11) Firma del solicitante o representante legal autorizado, con aclaración y número de documento.				
Nota: Toda la documentación complementaria de este formulario deberá estar firmada con iguales datos al (11)				

 ANAC	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL A.N.A.C.	FORMULARIO F.110.001.A
	Dirección General de Infraestructura y Servicios Aeroportuarios Dirección de Aeropuertos	Revisión N°3
	SOLICITUD AUTORIZACIÓN EN ALTURA OBJETOS INDIVIDUALES FORMULARIO A	02/1/2017

EL PRESENTE FORMULARIO DEBERÁ SER COMPLETADO A MÁQUINA PARA SU POSTERIOR DIGITALIZACIÓN

1) DATOS SOLICITANTE

Nombre / Razón Social: _____
 Dirección: _____ C.P.: _____
 Localidad / Partido: _____ Provincia: _____

2) DATOS EMPLAZAMIENTO OBJETO

Objeto: _____ (Antena, Chimenea, Edificio, u otros - especificar)
 Dirección: _____ C.P.: _____
 Localidad / Partido: _____
 Provincia: _____

3) REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

El grado de exactitud del trabajo topográfico sobre el terreno y las determinaciones y cálculos derivados del mismo serán tales que permitan garantizar los siguientes parámetros:

- > Exactitud Horizontal: 5 metros
- > Exactitud Vertical: 1 metro

Coordenadas Geográficas: (Sistema de referencia geodésica horizontal: Sistema Geodésico Mundial – 1984 "WGS-84")

Latitud Sur ____° ____' ____" Longitud Oeste ____° ____' ____"

Elevación: (Sistema de referencia vertical: Nivel medio del mar – "MSL")

- > Si el objeto se instalará sobre una estructura o edificio Indicar la altura : _____ mts.
- > Altura del objeto a instalar : _____ mts.
- > Altura Total (objeto + estructura): _____ mts.
- > Cota Terreno: _____ mts.s/n/m/m.

4) EMISORAS AM / FM / TV

Frecuencia de operación: _____ Potencia de emisión: _____

Firma Responsable _____ Firma Profesional _____

Aclaración _____ Aclaración _____

Anexo VIII – EAVAs de la FIR Ezeiza y FIR Resistencia ubicadas en las instalaciones de la empresa TELECOM.

A continuación, se detalla el equipamiento instalado en cada sitio. El consumo promedio de los equipos de radio VHF es menor a 1 KW.

FIR EZE

- **EAVA # 1 “Rufino” de FIR Ezeiza, Argentina.**

Referencia enlace de Telecom N°: 2569509



Ubicación:

El acceso al sitio se encuentra a 260 km de la ciudad de Rosario, la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

El mástil autoportante de 82 m de altura está en buenas condiciones, hay dos antenas en servicio con sus soportes en diferentes vértices.

La antena inferior es R&S HK012 y la antena superior está afinada.

La antena superior está montada en un vértice de la parte superior del mástil. La antena inferior está montada en otro soporte en un vértice opuesto en el medio del mástil.

Existe suficiente separación vertical entre las antenas existentes, pero la antena sintonizada superior existente debe ser reemplazada por una nueva antena R&S HK012E y debe estar montada en un poste tubular.

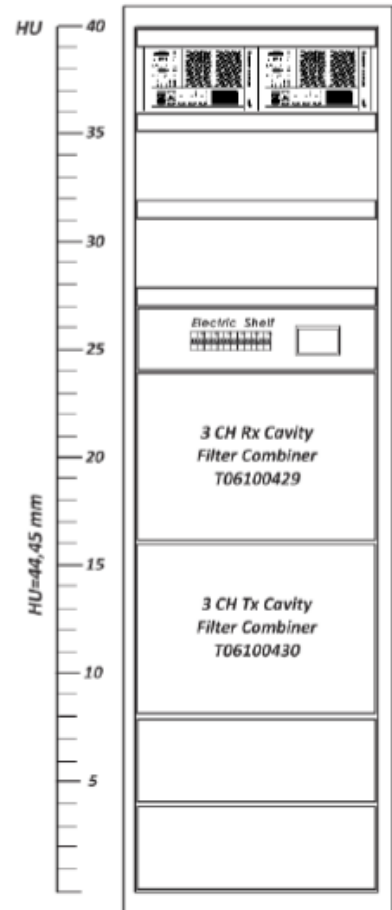
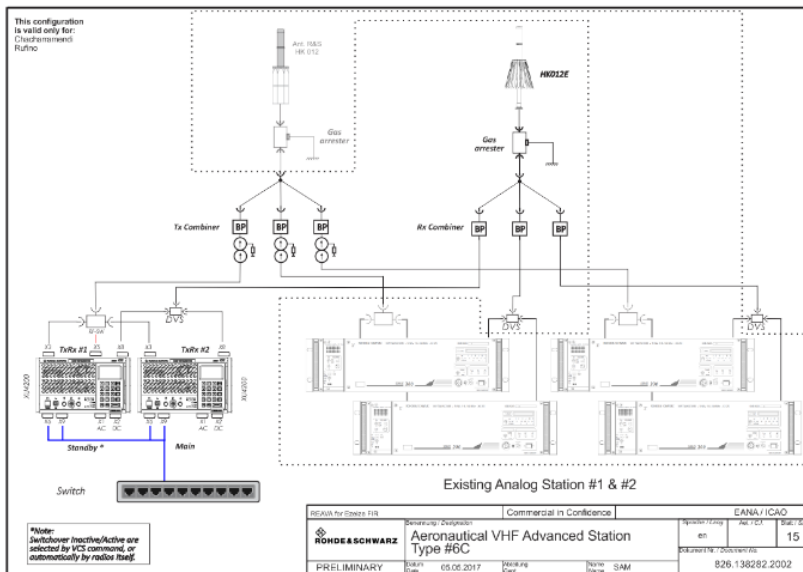


Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, ubicada en el segundo piso del edificio, hay un rack de 45 HU con dos sistemas de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio.

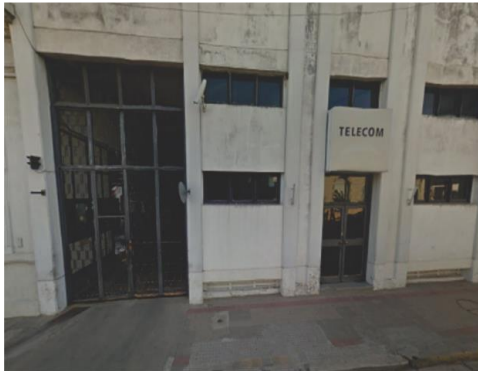
En la sala de equipos se puede instalar un nuevo rack de 40 HU con un sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, cerca del rack existente de 45 HU.

En la misma sala, sobre la pared a pocos metros del rack existente de 45 HU.



- **EAVA # 2 "Concordia" de FIR Ezeiza, Argentina.**

Referencia enlace de Telecom N°: 2569511



Ubicación:

El acceso diario al sitio se encuentra en el centro de Concordia, la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

El mástil autoportante de 82 m de altura está en buenas condiciones, hay dos antenas existentes en el servicio R&S HK012.

La antena superior está montada en un poste tubular, en un vértice en la parte superior del mástil. La antena inferior está montada en un soporte en un vértice opuesto en el medio del mástil.

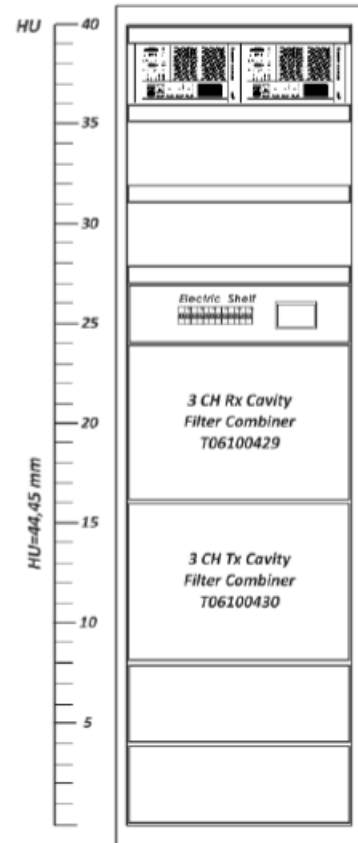
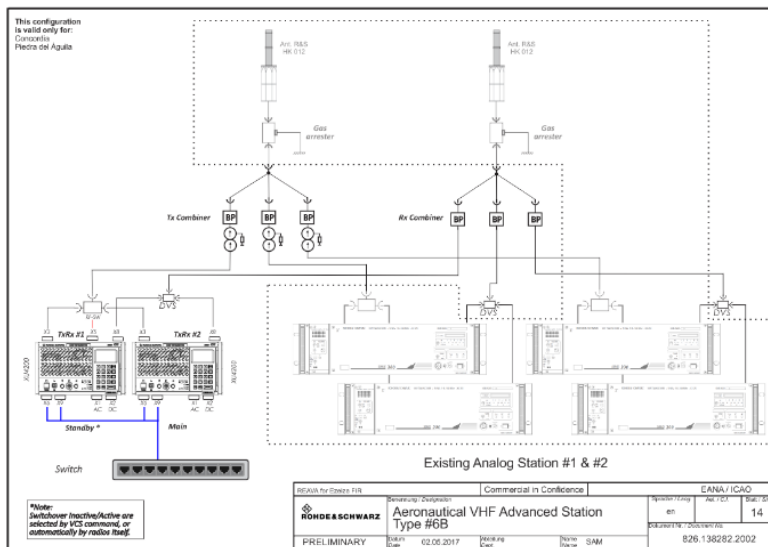
Existe una separación vertical suficiente entre las antenas existentes R&S HK012.



Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, ubicada en el segundo piso del edificio, hay un rack de 45 HU con dos sistemas de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio.

En esta sala se puede instalar un nuevo rack de 40 HU con un sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, cerca del rack existente de 45 HU.



FIR SIS

- **EAVA #3 "Posadas" de FIR Resistencia, Argentina.**

Referencia enlace de Telecom N°: 2562922



Ubicación:

El acceso al sitio se encuentra en el centro de Posadas, el sitio donde está la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

El mástil autoportante está en buenas condiciones, donde hay una antena existente en servicio R&S HK012, que está montada en un vértice en la parte superior del mástil.

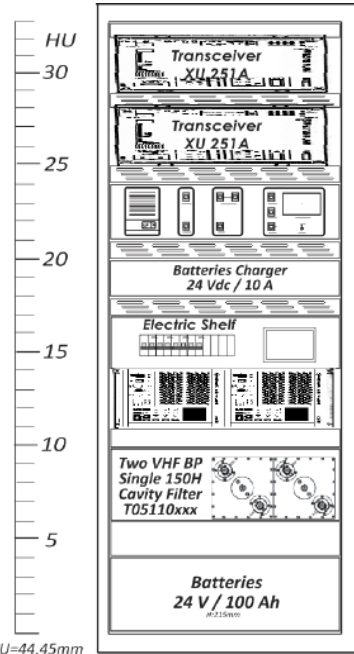
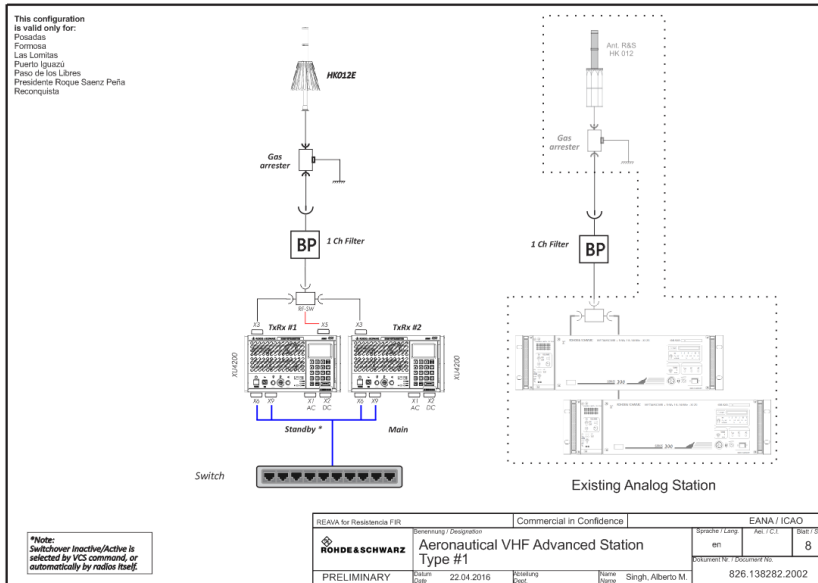
Se deberá montar una nueva antena R&S HK012E en el soporte existente debajo y colinealmente en el mismo eje de la antena existente R&S HK012 con una separación vertical de 6 metros. También será necesario colocar un nuevo cable coaxial desde la antena hasta el rack del equipo.



Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, hay un rack de 33 HU con un sistema de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio.

Hay suficiente espacio en el rack existente para montar el nuevo sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, se deberá realizar una redistribución del sistema actual en el rack. También será necesario agregar y montar una nueva bandeja y dos nuevos interruptores termomagnéticos con sus respectivos enchufes eléctricos.



- **EAVA #4 “Formosa” de FIR Resistencia, Argentina.**
Referencia enlace de Telecom N°: 2562918



Ubicación:

El acceso al sitio se encuentra en el centro de Formosa, el sitio donde está la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

El mástil autoportante está en buenas condiciones, donde hay una antena existente en servicio R & S HK012, que está montada en la parte superior del mástil.

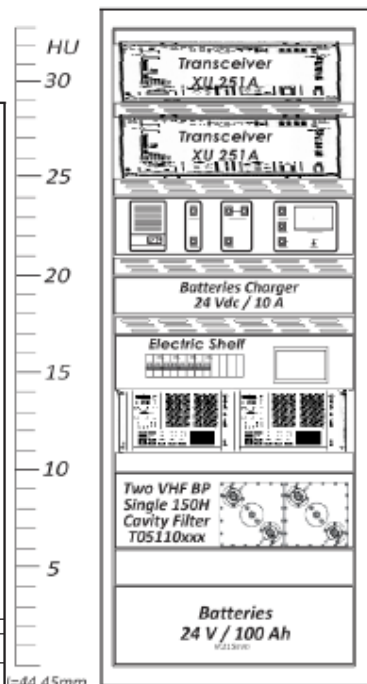
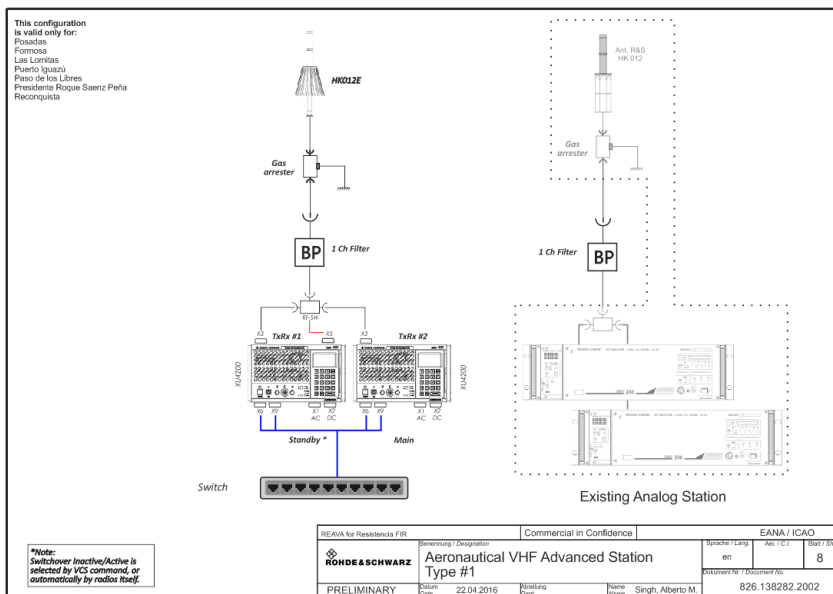
Se deberá montar una nueva antena R&S HK012E en el soporte existente debajo y colinealmente a la antena existente R&S HK012 con una separación vertical de 6 metros. También será necesario colocar un nuevo cable coaxial desde la antena hasta el rack.



Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, hay un rack de 33 HU con un sistema de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio.

Hay suficiente espacio en el rack existente para montar el nuevo sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, se deberá realizar una redistribución del sistema actual en el rack. También será necesario agregar y montar una nueva bandeja y dos nuevos interruptores termomagnéticos con sus respectivos enchufes eléctricos.



- **EAVA #5 “Las Lomitas” de FIR Resistencia, Argentina.**
Referencia enlace de Telecom N°: 2563185



Ubicación:

El acceso al sitio está a 296 km de la ciudad de Formosa, la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

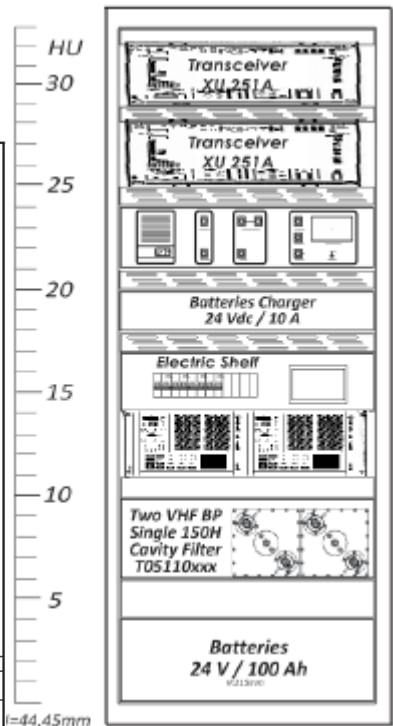
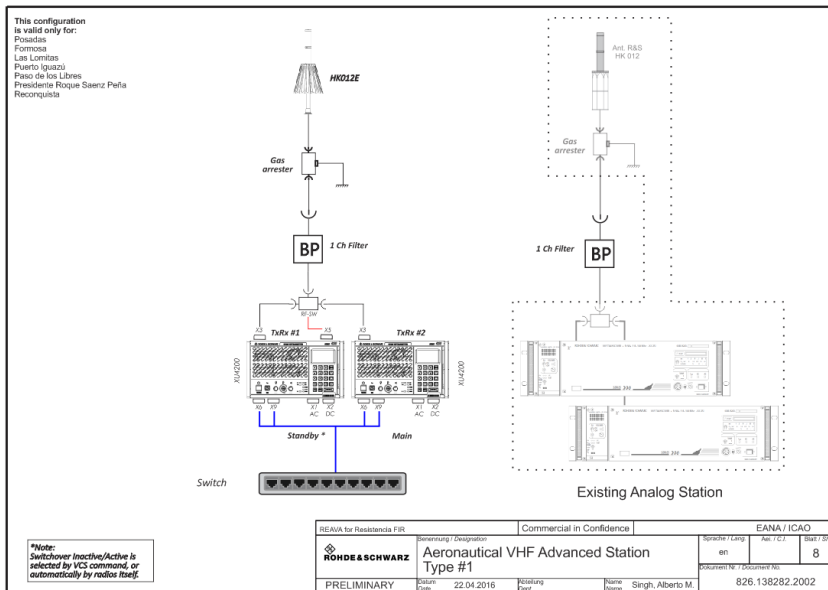
El mástil autoportante está en buenas condiciones, hay una antena existente en servicio R&S HK012, que está montada en la parte superior del mástil.

Se debe montar una nueva antena R&S HK012E en el soporte existente debajo y colinealmente de la antena existente R&S HK012 con una separación vertical de 6 metros. También será necesario colocar un nuevo cable coaxial desde la antena hasta el rack.



Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, hay un rack de 33 HU con un sistema de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio. Hay suficiente espacio en el rack existente para montar el nuevo sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, se deberá realizar una redistribución del sistema actual en el rack. También será necesario agregar y montar una nueva bandeja y dos nuevos interruptores termomagnéticos con sus respectivos enchufes eléctricos.



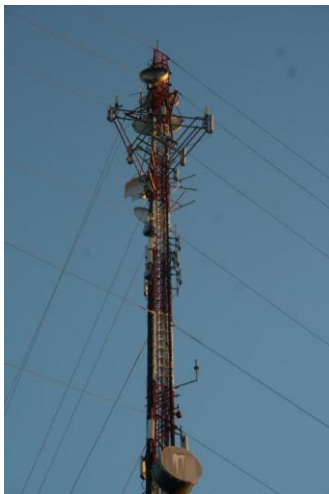
- **EAVA # 6 "Puerto Iguazú" de FIR Resistencia, Argentina.**

Referencia enlace de Telecom N°: 2562921



Ubicación:

El acceso al sitio se encuentra en el centro de Puerto Iguazú, la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

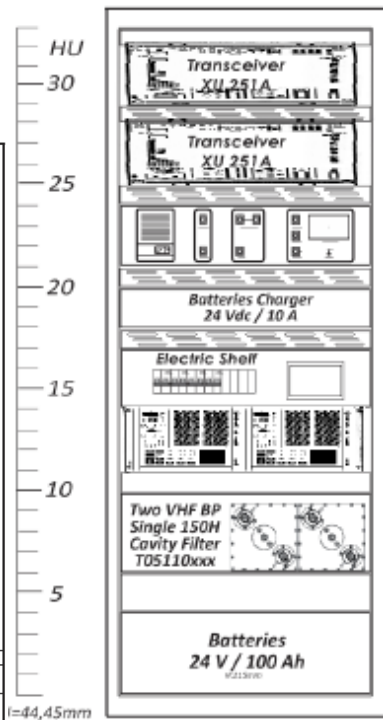
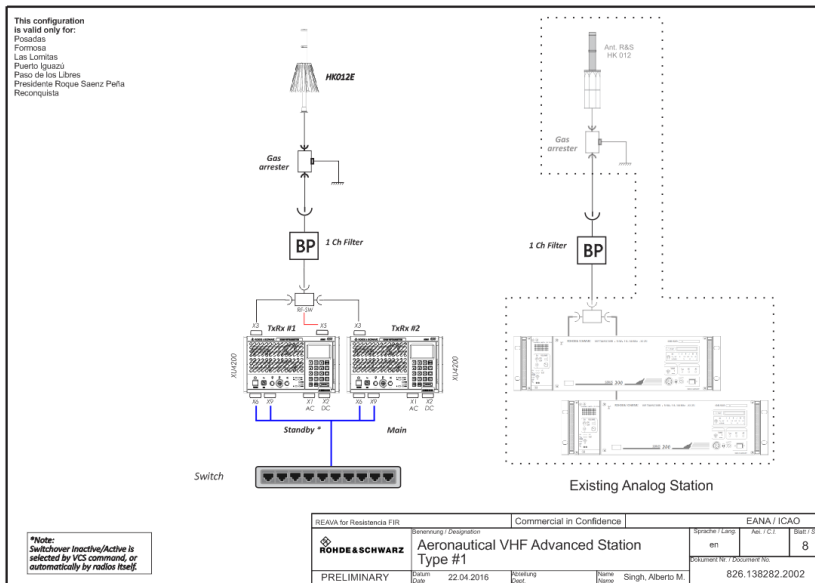
El mástil está soportado por cuerdas en buenas condiciones, donde hay una antena existente en el servicio R&S HK012, que está montada en la mitad de la longitud del mástil.

Se debe montar una nueva antena R&S HK012E en el soporte existente debajo y colinealmente de la antena existente R&S HK012 con una separación vertical de 6 metros. También será necesario colocar un nuevo cable coaxial desde la antena hasta el rack.



Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, hay un rack de 33 HU con un sistema de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio. Hay suficiente espacio en el rack existente de 33 HU para montar el nuevo sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, se deberá realizar una redistribución del sistema existente en el rack. También será necesario agregar y montar una nueva bandeja y dos nuevos interruptores termomagnéticos con sus respectivos enchufes eléctricos.



- **EAVA #7 "Paso de los Libres" de FIR Resistencia, Argentina.**
Referencia enlace de Telecom N°: 2562925



Ubicación:

El acceso al sitio se encuentra en el centro de Paso de los Libres, la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

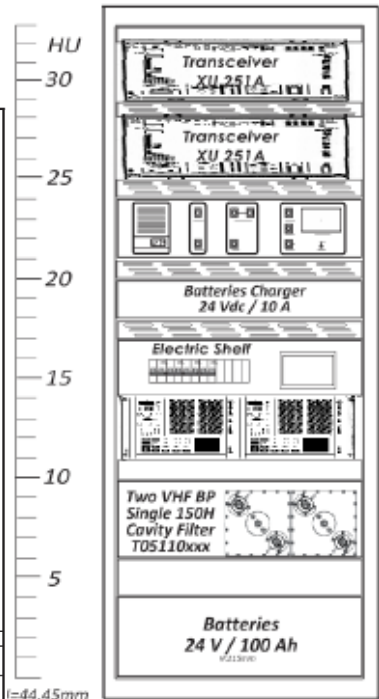
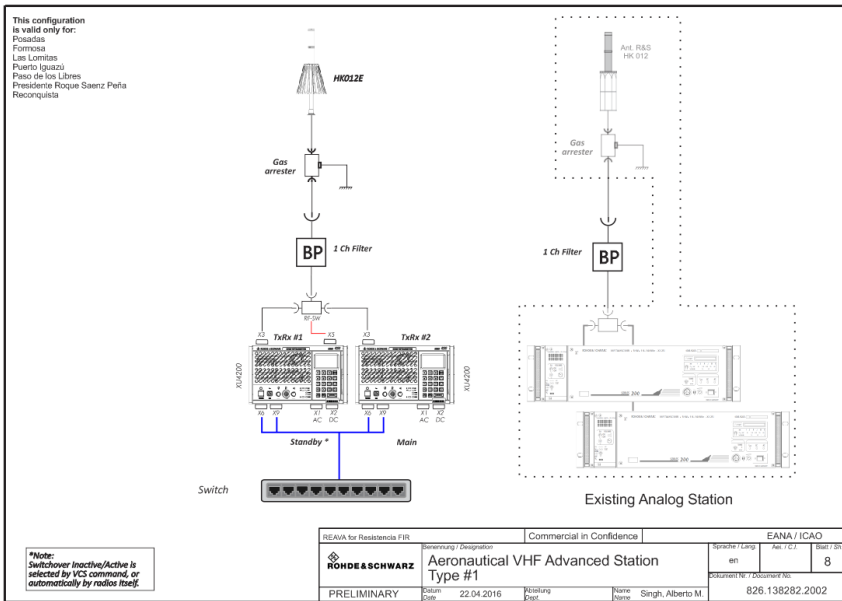
El mástil autoportante está en buenas condiciones, hay una antena existente en servicio R&S HK012, que está montada en el vértice de la parte superior del mástil.

Se deberá montar una nueva antena R&S HK012E en el soporte existente debajo y colinealmente de la antena existente R&S HK012 con una separación vertical de 6 metros. También será necesario colocar un nuevo cable coaxial desde la antena hasta el rack.



Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, hay un rack de 33 HU con un sistema de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio. Hay suficiente espacio en el rack existente de 33 HU para montar el nuevo sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, se deberá realizar una redistribución del sistema existente en el rack. También será necesario agregar y montar una nueva bandeja y dos nuevos interruptores termomagnéticos con sus respectivos enchufes eléctricos.



- **EAVA #8 "Pte. Roque Sáenz Peña" de FIR Resistencia, Argentina.**
Referencia enlace de Telecom N°: 2583148



Ubicación:

El acceso al sitio se encuentra en el centro de Presidente Roque Sáenz Peña, la instalación pertenece a Telecom Argentina.



Antena y Soporte:

El mástil autoportante está en buenas condiciones, hay una antena existente en servicio R&S HK012, que está montada en un soporte existente, a la mitad de la longitud del mástil.

Se deberá montar una nueva antena R&S HK012E en el soporte existente, debajo y colinealmente a la antena existente R&S HK012 con una separación vertical de 6 metros. También será necesario colocar un nuevo cable coaxial desde la antena hasta el rack.



Equipamientos Actuales y Nuevos:

En la sala de equipos, hay un rack de 33 HU con un sistema de transceptores R&S Series 200 con redundancia 1+1 en servicio.

Hay suficiente espacio en el rack de 33 HU existente para montar un nuevo sistema de transceptores R&S Series 4200 con redundancia 1+1, se deberá realizar una redistribución del sistema existente en este rack. También será necesario agregar y montar una nueva bandeja y dos nuevos interruptores termomagnéticos con sus respectivos enchufes eléctricos.



Observaciones:

Con respecto al acondicionamiento ambiental, la sala técnica presenta una filtración de agua que cae del techo directamente en el rack. Se recomienda mudar el rack del sistema a una habitación apropiada, junto a la actual.



