1. OBJETO DEL PROCESO

ADQUIRIR REPUESTOS PARA LOS SISTEMAS DE MICROONDAS DE LA REGIONAL NOROCCIDENTE

2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

a) Dar cumplimiento de todas las especificaciones y condiciones técnicas descritas en el Formato No. 8 Especificaciones Técnicas y Formato 10 Ficha Técnica en el lugar y plazos establecidos en el contrato.
b) Cumplir con el alcance y descripción del factor técnico ofrecido y sobre el cual fue objeto de asignación de puntaje en el proceso de selección.
c) Asumir el costo de la carnetización de todo el personal que vincule para el cumplimiento del contrato, conforme al procedimiento que le señale la administración del aeropuerto. La administración del aeropuerto dará la información sobre el precio de este servicio.
d) Se compromete para con la AEROCIVIL a pagar a su personal los salarios, prestaciones sociales y demás emolumentos que se deriven de la ejecución del presente contrato de conformidad con lo establecido en las normas que regulan la materia, así como cumplir con las demás disposiciones laborales aplicables.
e) Se compromete a tener vinculados a sus empleados permanentemente y mientras dure la ejecución del contrato a los sistemas de previsión social, salud, pensión y riesgos profesionales, de conformidad con lo establecido en la Ley 100 de 1993, la Ley 797 de 2002, el Decreto 1295 de 1994 y demás normas que regulen la materia, al pago de contribuciones parafiscales, y a salir al saneamiento y defensa de los derechos de la Aerocivil, en el evento de reclamaciones de terceros por causa o con ocasión de la prestación de los servicios.
f) Está obligado a responder a la AEROCIVIL por las eventuales reclamaciones laborales derivadas de la ejecución del contrato; así como por los perjuicios que por motivo de su negligencia, imprudencia o impericia se causen a las personas y/o los bienes de la AEROCIVIL o de terceros con ocasión de la ejecución del contrato.
g) Colocar las respectivas señales de seguridad con el fin de evitar posibles accidentes.
h) Mantener en perfecto estado de aseo y orden el área de trabajo y las zonas aledañas a las mismas.
i) Implementar y hacer seguimiento a un programa HSSE, para todo el personal involucrado en la ejecución del contrato.
j) Cumplir con los protocolos de bioseguridad establecidos por el Gobierno Nacional y la entidad para combatir el COVID 19, sin costo adicional para la entidad.
k) Asumir los riesgos a su cargo, conforme a la distribución de los mismos contenidos en el Formato No. 9 Matriz de Riesgos.
l) Dar a conocer a la AEROCIVIL cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del contrato o sobre sus obligaciones.
m) Cumplir con el plan de garantías ofertadas

n) Responder ante AEROCIVIL por las fallas que le sean atribuibles respecto del objeto del presente contrato y los demás documentos vinculantes del proceso.

3. CARACTERÍSTICAS, ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

- **ACTIVIDADES QUE DEBE REALIZAR EL DURANTE EL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO.**

I. Documentación técnica de la oferta.

La información de la oferta debe ser detallada incluyendo una descripción completa de los enlaces y bienes ofrecidos con sus cantidades. Este punto será objeto de evaluación. Incluye los manuales y planos de lo ofrecido.

NOTA1: Dependiendo de estas especificaciones será el resultado de satisfacción de los bienes y servicios adquiridos.

El cumplimiento de todas las actividades que sean necesarias para el cumplimiento del contrato y no estén contempladas en el pliego de condiciones o en el presente anexo, son de obligatorio cumplimiento, debiendo el proponente manifestar expresamente la aceptación de su realización.

El contratista realizara las gestiones respectivas ante el Operador del Aeropuerto/estación aeronáutica o militar en seguridad, realizara los cursos solicitados y pagara los permisos de personal, equipos y vehículos y parqueaderos, suministrara los uniformes y chalecos reglamentarios debidamente marcados, en cumplimiento de los protocolos de seguridad Aeroportuaria.

Nota: La Aeronáutica Civil no garantiza disponibilidad de parqueadero para vehículos del contratista, el contratista deberá coordinar el parqueo y estadía de sus vehículos en sitios legalmente constituidos.

El contratista deberá dotar a su personal de chalecos reflectivos identificados con el nombre de la empresa contratista y el logotipo de la Aeronáutica con nombre y con la palabra contratista **(obligatorio para ingreso a las áreas de trabajo).**

Cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables al contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos.

II. Especificaciones técnicas de los elementos a ofertar.

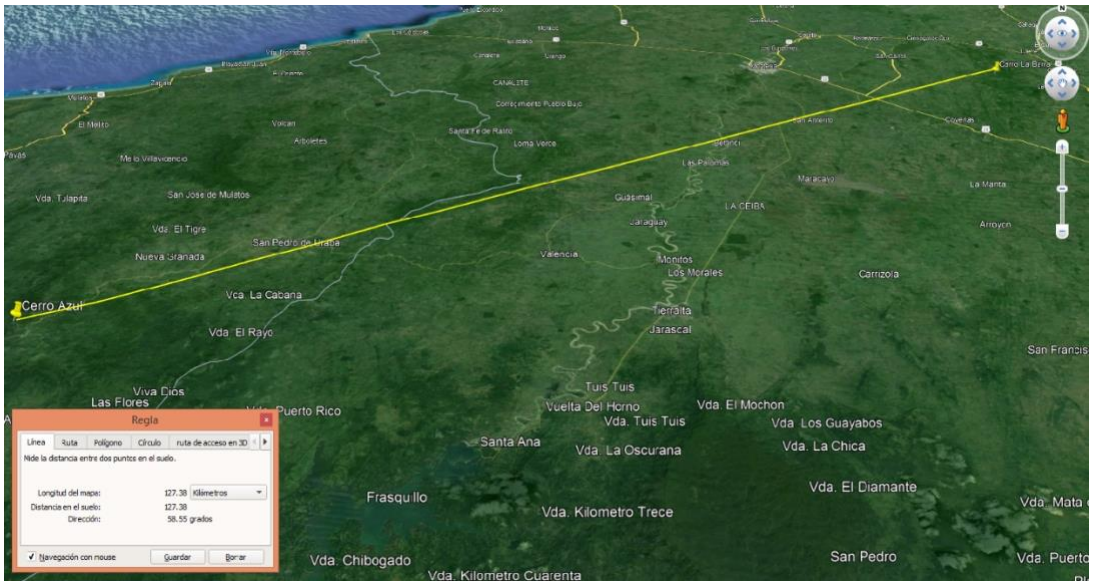
Generalidades.

El control del tráfico aéreo, también conocido como ATC (del inglés Air Traffic Control), es

un servicio proporcionado por controladores situados en tierra, que guían a las aeronaves en los espacios aéreos controlados y ofrecen información y apoyo a los pilotos en los espacios aéreos no controlados. Su objetivo es proporcionar seguridad, orden y eficiencia al tráfico aéreo.

La infraestructura Aeronáutica de los sistemas CNS/MET y Energía de las estaciones aeronáuticas de la regional Noroccidente requieren una conectividad y comunicación constante y redundante entre las estaciones aeronáuticas lo que permite mantener altos índices de seguridad operacional.

- ENLACE CERRO AZUL – LA BARRA



- Figura 1 Link Cerro Azul – Cerro La Barra

Se realizará el mantenimiento por parte de los técnicos de la regional noroccidente a los enlaces de microondas que está instalado en las estaciones de la Barra en el departamento de Córdova, estación Cerro Azul y el aeropuerto de Carepa en el departamento de Antioquia que sirven de canal de comunicación para los servicios de Radar y VHF – ER e interconexión con la red ATN, los elementos a suministrar deben ser compatibles con los sistemas actualmente instalados y ser totalmente compatibles con la red aeronáutica de microondas.

Para el logro de la misión del control del espacio aéreo en noroccidente, es necesarios contar con el medio de transmisión adecuado, con el fin de mantener la confiabilidad del

transporte de las comunicaciones y datos generados desde la estación la barra hasta el aeropuerto de Carepa; es así como se debe actualizar la red de microondas actuales ya que se encuentra degradado a 1+0 por lo que si el sistema que actualmente está funcionando no tenemos respaldo y afectaríamos gravemente las operaciones aérea de la región.

Para la actualizacion los ingenieros y tecnicos identificamos los modulos y elemntos que se deben reemplazar, por ingenieros especializados en sistemas de comunicaciones por microondas, los que garantizaran la funcionalidad del sistema operando en modo 1+1.

Item No.	UNIDAD	Descripción	Cantidad
1.1	Und	RFU-D-HP, Dual TX, 6 GHz, Split, Basic Radio, Space Diversity, incluye Diplexer Cover 6L 252 A 05W08 TH	1
1.2	Und	RFU-D-HP, Dual TX, 6 GHz, Split, Basic Radio, Space Diversity incluye Diplexer Cover 6L 252 A 05W08 TL	1
1.3	Und	IP-20N 1RU/5-slot base package w/ 2x48v incluye tarjeta TCC U	1
1.4	Und	IP-20-LIC-X-E4-Elec	1
1.5	Und	IP-20-LIC-T16	1
1.6	Und	IP-20_FO_SM_LC2LC_ARM_100m Incluye 2 modulos SFP	2
1.6	Und	Suministro Módulos rectificadores R48-2000e3	5

TABLA DE ELEMENTOS A ADQUIRIR

Los **radioenlaces punto a punto en banda licenciada** permiten alcanzar capacidades de **hasta 20Gbps reales simétricos** a decenas de kilómetros. Estos radioenlaces trabajan a frecuencias de microondas por encima de los 6Ghz y garantizan la **seguridad y la fiabilidad** de las comunicaciones, tanto para redes troncales de operadores como para enlaces de empresas públicas o privadas.

- **Especificaciones RFU-D HP**



- **RFU, Unidad de Radio Frecuencia. (Alto rendimiento, RFU multinúcleo de alta potencia)**

RFU-D-HP es un RFU multinúcleo que proporciona alta potencia para aplicaciones de larga distancia. Al igual que RFU-D, RFU-D-HP incorpora dos módems, que se conectan a la IDU a través de una única interfaz SFP o RJ45 al RIC-D. Para obtener más información sobre las ventajas de la arquitectura multinúcleo RF-D-HP.

RFU-D-HP permite a los operadores beneficiarse de una alta potencia de transmisión de hasta 38 dbm, al mismo tiempo que se benefician de funciones de aumento de capacidad multinúcleo como XPIC. Los operadores que utilizan RFU-D-HP pueden incorporar estas características en los nodos agregados a IP-20N para aumentar la eficiencia y la capacidad espectral y al mismo tiempo minimizar el espacio ocupado por el sitio.

El modo de uso de la RFU-D-HP es escalable, lo que permite a los operadores limitar los costos iniciales comprando el modo básico de un solo núcleo y luego expandiéndolo al modo multinúcleo sin necesidad de hardware ni instalación adicional cuando la expansión de la red requiere capacidad adicional. RFU-D-HP también se puede utilizar en modo de receptor dual para habilitar la diversidad espacial de la BBC, sin necesidad de hardware ni instalación adicional.

RFU-D-HP ofrece un sistema de derivación flexible y modular. que permite la combinación de diferentes bandas para diferentes portadoras. Por ejemplo, se puede utilizar el mismo enlace para canales L6 y U6 o para canales de 7 y 8 GHz.

El RFU-D-HP se puede utilizar con una amplia ramificación basada en diplexers, lo que permite la instalación directa en la boca. Los diplexers se pueden utilizar para configuraciones de montaje directo de hasta 4+0.

RFU-D-HP también se puede utilizar con ramificaciones basadas en filtros de canal. Permitiendo configuraciones de hasta 8+0 por polarización en montaje remoto y configuraciones totalmente interiores.

Para maximizar la flexibilidad operativa, tanto los diplexores como los filtros de canal se proporcionan por separado para las unidades de radio, lo que permite cambiar los diplexores o filtros en el campo con un tiempo de inactividad mínimo y sin riesgo de afectar el sellado de la RFU.

Para configuraciones totalmente interiores, la IDU, las RFU y el sistema de ramificación basado en filtros de canal se solicitan como un solo artículo y se entregan, preensamblados, pre probados y preconfigurados en un bastidor.

RFU-D-HP opera en el rango de frecuencia de 4-11 GHZ, RFU-D-HP soporta capacidades bajas a altas para servicios tradicionales de voz y ethernet, así como interfaces PDH/o ethernet híbridas y TDM.

Con RFU-D-HP, el rendimiento de la capacidad del tráfico y la eficiencia espectral se optimizan con el ancho de banda del canal deseado. Para una máxima flexibilidad de elección del usuario, se pueden seleccionar anchos de banda de canal de 28 a 128 MHZ junto con una variedad de modulaciones. RFU-D-HP proporciona una gama de modulaciones desde BPSK hasta 4096 QAM

Características principales de la RFU-D-HP

- Rango de Frecuencia – opera en el rango de frecuencia 4 – 11 MHZ.
- Potencia de transmisión alta – arriba de 38 Dbm, ideal para distancias largas
- Modulaciones Configurables – BPSK- 4096 QAM
- Configuración del ancho de banda de los canales – 28Mhz- 112 MHz
- Forma compacta- reduce la instalación y los costos de instalación.
- IDU interface -RIC-D
- Diversidad espacial BBC
- Configuraciones Soportadas.
  - ✓ Portadora simple 1 + 0
  - ✓ 2 x Multicore 2 + 0 simple /doble polarización
  - ✓ 2 + 0 BBC diversidad de espacio
  - ✓ 2 x 2 + 0 BBC diversidad de espacio
  - ✓ 4 + 0 BBC Diversidad de espacio
  - ✓ 2 x 4 + 0 BBC diversidad de espacio
  - ✓ 1+1 HSB
  - ✓ 1+1 HSB BBS o BBC diversidad de espacio
  - ✓ Multicore 2 + 2 SP/DP HSB
  - ✓ Multicore 2+2 SP/DP HSB con BBS Diversidad de espacio.

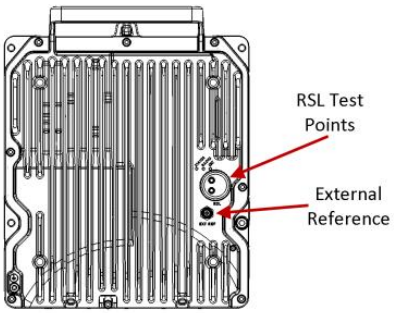
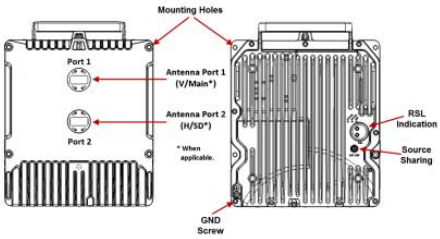


Figure 64: RFU-D-HP Front Side Interfaces



RFU-D-HP Radio Interfaces

The following figures show the RFU-D-HP TX and RX interfaces.

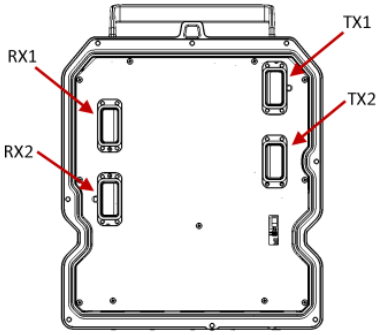


Figure 63: RFU-D-HP Radio Interfaces

- **Especificaciones IP20 N**



FibeAir IP-20N es un producto de backhaul inalámbrico altamente modular y flexible que es optimizado para implementación nodal y de múltiples operadores, con un tamaño reducido, alta densidad y un alto grado de escalabilidad y disponibilidad. Un sistema IP-20N se basa en un chasis, que se proporciona en tamaños que se adaptan a una sola unidad de bastidor o a dos unidades de bastidor y que contiene cinco o diez ranuras para cualquier combinación de tarjetas Ethernet, TDM y de radio.

FibeAir IP-20N puede utilizar cualquier combinación de RFU, para proporcionar una amplia variedad de características y funcionalidades, adaptadas a las necesidades del operador. Como RFU-S de portador único y RFU-D MultiCore admiten canales amplios de hasta 112 MHz y modulaciones de hasta 4096 QAM. En un mismo nodo IP-20N, los operadores pueden utilizar frecuencias de microondas y de banda E, radios estándar, de alta potencia y de potencia ultra alta, y radios MultiCore o de un solo núcleo.

Las radios MultiCore RFU-D y RFU-D-HP permiten a los operadores comenzar con un solo operador con la opción de habilitar el segundo operador de forma remota cuando la red aumenta las necesidades de capacidad. Las radios MultiCore también permiten que IP-20N admita Funciones avanzadas como configuraciones ABC multiportadora de hasta 8+0, así como como 4x2+0 y 2x4+0.

CONFIGURACIÓN DE RADIO IP-20N

Hay dos conjuntos de configuraciones:

• Configuraciones implementadas con RFU-C o 1500HP/RFU-HP conectados a la IDU Vía RMC-B.

• CONFIGURACIONES implementadas con RFU-D, RFU-D-HP, RFU-E o RFU-S conectados a la IDU a través de RIC.D

DESCRIPCIÓN DEL IP-20N IDU Y SUS COMPONENTES

TWO TYPES OF CHASSIS ARE AVAILABLE FOR THE IP-20N IDU:

• 1RU – cabe en una sola unidad de rack, con soporte para una mezcla de hasta cinco portadores de radio y tarjetas de línea.

• 2RU – cabe en una unidad de rack doble, con soporte para una mezcla de hasta diez portadores de radio y tarjetas de línea



Figure 1: IP-20N 1RU Chassis



Figure 2: IP-20N 2RU Chassis

El IP20N IDU está construido sobre una arquitectura unificada con tarjetas comunes, que incluyen:
• tarjeta de control de tráfico (TCC)
• tarjetas de interfaz de radio (RIC)
• tarjetas de radio módem (RMC)
• tarjetas de línea (LIC), que incluyen:
Ethernet-LIC-X-E4-elec (4x Gbe), con interfaz combinada de 1 Gbe, interfaz eléctrica de 1 GbE (RJ-45) y 2 interfaces eléctricas o en cascada de modo doble
• Eterneth -LIC-X-E4-Opt (4x Gbe), con interfaz combinada de 1 GbE, interfaz óptica de 1 GbE (SFP) y 2 interfaces ópticas o en cascada de modo dual.
• Ethernet – LIC – X-E10 (1 X10G), con una única interfaz óptica 10G
• TDM – LIC -T16 (16XE1)
• TDM LIC – T155 (1x canal – STM -1)
• TDM – LIC -STM1/OC3 -RST (1Xstm.1)

EJEMPLOS DE CONFIGURACIONES DEL CHASIS

Para ilustrar las pautas establecidas en este capítulo, esta sección proporciona varios ejemplos de opciones de configuración de chasis con ranuras para chasis 2RU que incluyen grupos ABC multi portadora con TARJETAS RIC – D y otras tarjetas de tráfico. el propósito de estos Ejemplos es guiar a los planificadores de sistemas a través de algunos de los escenarios de configuración de chasis más complejos.
Para obtener configuraciones de chasis de muestra adicionales, consulte Casos de uso y ubicación de ranuras de diversidad de espacio de la BBC en la página 186.

- **Especificaciones TCC – U**

TARJETAS DE CONTROL DE TRÁFICO (TCC)

La tarjeta de control de tráfico (TCC) proporciona la funcionalidad de control para la unidad IP – 20N. También proporciona interfaces de tráfico y gestión de Ethernet.



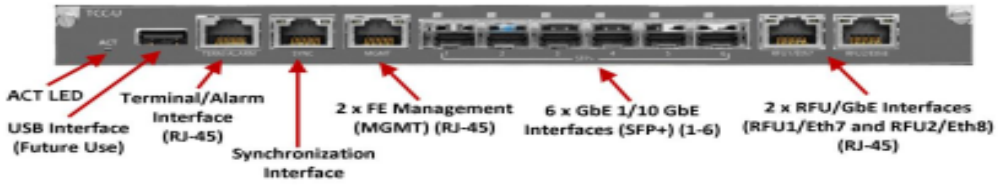


Figure 24: TCC-U Interfaces

TCC-U contains six optical 1/10 GbE interfaces, labelled SFP+ 1 through 6.

SFP+ 1 and SFP+ 2 can be configured as normal Ethernet traffic interfaces or as cascading interfaces. When operating in cascading mode, these interfaces can handle hybrid Ethernet and Native TDM traffic, enabling operators to create links among multiple IP-20 units in a node for multi-directional applications based on hybrid Ethernet and Native or pseudowire TDM services.

TCC-U also contains two RJ-45 interfaces, each with a capacity of 2.5 Gbps, that can be used either as RFU interfaces or as additional Ethernet interfaces. These interfaces are labelled RFU1/Eth1 and RFU2/Eth2.

- When used as RFU interfaces, they can be connected to RFU-D, RFU-D-HP, RFU-E, or RFU-S. They support PoE and capacity of 2.5 Gbps. They do not support TCC-based Multi-Carrier ABC or radio HSB.

Notes:	Use of these ports as RFU interfaces is planned for future release. PoE is not supported with RFU-D-HP.

- When used as Ethernet interfaces, capacity of each interface can be configured to 1 Gbps or 2.5 Gbps.

When using TCC-U, the second RFU interface (RFU2) can be used on RIC-D cards that are placed in slots 5 through 10. However, this is subject to the following limitations:

- If the first onboard RJ-45 interface on the TCC-U (RFU1/Eth1) is being used, the second RFU port (RFU2) cannot be used on a RIC-D in slot 7.
- If second onboard RJ-45 interface on the TCC-U (RFU2/Eth2) is being used, the second RFU port (RFU2) cannot be used on a RIC-D in slot 8.

Note:	Support for the second RFU interface on RIC-D cards with TCC-U is planned for future release.

The TCC-U also contains the following interfaces:

- One RJ-45 synchronization interface for clock input and clock output
- One RJ-45 interface for terminal connection (console) and external alarms, supporting one input and one output alarm[16]

For a description of the management interfaces on TCC-U, see *Management Interfaces for TCC-U, TCC-B2-XG-MC, and TCC-B2*.

Note:	TCC-U also includes a USB port, which is planned for future use.

- **Especificaciones LIC X**

Ethernet Line Cards (LIC-X)

IP-20N offers the following types of Ethernet Line Cards (Ethernet LICs):

- LIC-X-E4-Elec (4x GbE), with 1 GbE combo interface, 1 GbE electrical (RJ-45) interface, and 2 dual mode electrical or cascading interfaces
- LIC-X-E4-Opt (4x GbE), with 1 GbE combo interface, 1 GbE optical (SFP) interface, and 2 dual mode optical or cascading interfaces
- LIC-X-E10, with a single 10G optical interface

GbE3 and GbE 4 in LIC-X-E4-Elec, and SFP3 and SFP4 in LIC-X-E4-Opt, can be configured as normal GbE traffic interfaces or as cascading interfaces. When operating in cascading mode, these interfaces can handle hybrid Ethernet and Native TDM traffic, enabling operators to create links among multiple IP-20 units in a node for multi-directional applications based on hybrid Ethernet and Native or pseudowire TDM services.

Notes: The 10G interface on the LIC-X-E10 cannot be used as a cascading interface.

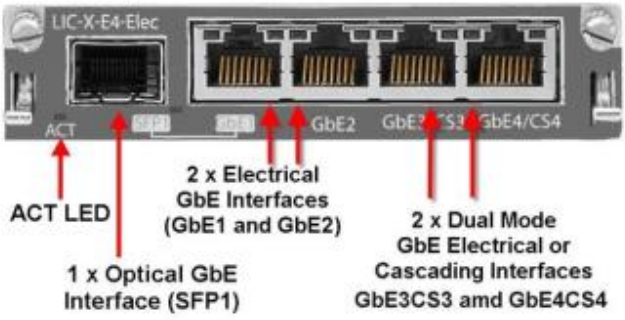
The LIC-X-E10 requires TCC-U or TCC-B2-XG-MC.



Figure 33: LIC-X-E4-Elec (4x GbE)



Figure 34: LIC-X-E4-Opt (4x GbE)



- **Especificaciones LIC T 16**

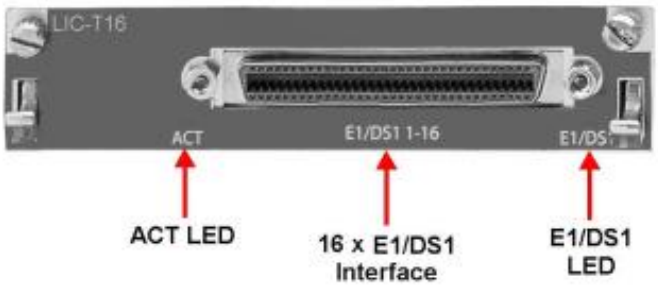
TDM Line Cards (LIC-T)

IP-20N offers the following types of TDM Line Cards (TDM LICs):

- LIC-T16 (16 x E1)
- LIC-T155 (1 x ch-STM-1)
- LIC-STM1/OC3-RST (1 x STM-1)



Figure 39: LIC-T16 (16 x E1)



RECTIFICADOR eSURE™ R48-2000e3



El rectificador de alta eficiencia de 2000 vatios (modelo) convierte los voltajes de suministro de CA estándar en un voltaje nominal estable de-48 VDC ajustable a las necesidades de la aplicación. El es un rectificador de potencia constante diseñado con la última tecnología patentada de conmutación, que utiliza la funcionalidad DSP (Procesador de señalización digital) para el funcionamiento

Para una mayor capacidad de carga, los rectificadores se pueden conectar en paralelo e inteligentes El control se puede agregar con la ayuda de un controlador separado.

Rectificador, 48 VDC, 2000 W
La precisión MPPT más alta supera el 96% reduce el consumo de energía para reducir los costos operativos
La potencia de salida total (2 kW) hasta + 650C permite ahorrar en el sistema climático y en los costos operativos
Densidad de alta potencia: La huella reducida permite la instalación en gabinetes y depósitos cortos
Amplio voltaje de entrada para operar en los entornos más exigentes
Enchufable en caliente: facilita futuras expansiones y fácil mantenimiento
Cumple con los estándares globales: ofrece calidad, rendimiento y fiabilidad sin importar lo que la aplicación o la ubicación exijan.

4. PERSONAL QUE INTERVENDRÁ EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO. N/A

5. GARANTÍA TÉCNICA

El contratista se obliga a dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en los artículos 932 y 933 del Código de Comercio, Ley 1480 de 2011, Decreto 735 de 2013 y demás normas que lo modifiquen o adicionen.

La garantía técnica mínima para el bien o servicio objeto del contrato será de 12 meses contados a partir del acta de recibo final la cual operará de la siguiente forma:

Si el fabricante otorga la garantía a través de un Agente Comercial: El contratista debe entregar al supervisor el contrato de agenciamiento donde conste la autorización al Agente Comercial en Colombia para certificar el tiempo de garantía ofrecido, acompañada de una comunicación del agente comercial al oferente avalando el tiempo de garantía.

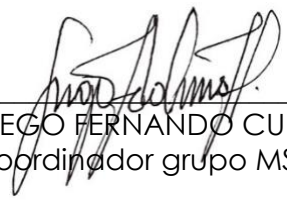
Si el fabricante otorga la garantía a través de un Canal de Distribución Autorizado: El contratista debe entregar al supervisor el certificado del fabricante donde conste la autorización al Canal de distribución para certificar el tiempo de garantía ofrecido, acompañada de una comunicación del Canal de distribución al oferente (subdistribuidor) avalando el tiempo de garantía. El tiempo ofrecido por el Canal de distribución no debe superar el autorizado por el fabricante

Si el fabricante otorga la garantía directamente al oferente: Se debe entregar dicho certificado al supervisor del contrato

No se aceptará de ningún modo la hoja de garantía que ofrecen los fabricantes en sus catálogos o páginas Web.

Los tiempos de garantía inferiores a los requeridos por LA AERONÁUTICA CIVIL, constituye causal de incumplimiento del contrato.

(ESTA GARANTÍA NO CORRESPONDE A LAS PÓLIZAS EXIGIDAS EN NUMERAL 10.2 DEL ESTUDIO PREVIO, POR FAVOR NO TRANSCRIBIR ESA INFORMACIÓN.)



DIEGO FERNANDO CUERVO HENAO
Coordinador grupo MSNA regional Noroccidente