

CAPITULO 5

EQUIPOS A UTILIZAR

1. INTRODUCCIÓN

La Fuerza Terrestre inmersa en las necesidades de las unidades militares de todo el país, ha orientando su esfuerzo a la modernización de sus medios, por lo que ha venido migrando las comunicaciones analógicas a digitales con tecnología de punta, esto a permitido ir de la mano con los cambios vertiginosos que exige nuestra sociedad.

Considerando que el flujo de información de las Fuerzas Armadas va creciendo notablemente, es necesario tener una estructura de comunicaciones robustas que no solo permita la transmisión de voz sobre IP, sino que, se pueda tener servicios de transmisión de datos, video conferencia, correo electrónico, consulta en línea, la integración de los sistemas, entre otras; por lo tanto, el requerimiento de ancho de banda que necesitan los nuevos enlaces de la Red IP de la frontera Norte deben ser considerables, para fortalecer todo el anillo ya materializado, con una red que garantice la explotación de los medios con equipos que permitan la transmisión de la información en forma rápida y eficiente.

Conocedores de las condiciones climáticas y del terreno de nuestra Amazonia, es importante considerar equipos resistentes a las inclemencias del tiempo, que garanticen los enlaces a grandes distancias, con velocidades de transmisión adecuadas a las necesidades de la red IP de la frontera Nororiental.

Por todo lo expuesto anteriormente, se debe tomar en cuenta las características técnicas de los equipos acorde con el mundo cambiante de las telecomunicaciones, por lo que mirando hacia el futuro es trascendente invertir en equipos con grandes bondades que permitan ser explotados al máximo, con lo indicado se detalla a continuación las especificaciones técnicas que serán consideradas.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA

Para la implementación de un enlace garantizado, es de gran valía tomar en cuenta las especificaciones técnicas de los equipos, considerando la calidad de servicio que deseamos alcanzar y la confiabilidad del sistema a implementar.

En este proyecto de investigación se va a considerar las necesidades de las especificaciones técnicas de los enlaces, de networking, del sistema fotovoltaico, del respaldo eléctrico e inclusive del mantenimiento que se debe realizar a la infraestructura de telecomunicaciones y de la obra civil como se detalla en las tablas 5.1, 5.2 , 5.3 y 5.4.

1. Especificaciones técnicas de los enlaces

Tabla 5.1. Especificaciones técnicas para los enlaces

Características Físicas	
Temperatura de operación	0°C a 60°C
Ensamblaje	Para exteriores, soporte climas de la Amazonía.
Sistema Inalámbrico	
Tecnología	OFDM, modulación adaptiva independiente para cada suscriptor.
Capacidad	Enlaces de 300Mbps. Mínimo 200 Mbps reales disponibles para el usuario, en las peores condiciones ambientales, de distancia y electromagnéticas, para cada uno de los enlaces.
Bandas de Operación	5.4 GHz / 5.8 GHz
Certificación	FCC o equivalentes.
Control del ancho de banda.	Asegure una óptima distribución del ancho de banda a través de la red. Control del ancho de banda por suscriptor.
Seguridad	Autenticación y encriptación, 3DES, AES.
Interfaces	10BASE-T / 100BASE-T / 1000BASE-T (RJ-45) – auto MDI/MDIX Switching, 1000BaseSX, Puerto de fibra. Interfaces T1/E1
Latencia	menor a 1 ms
Ancho de banda del Canal	Mínimo 30 MHz
Gestión de red	Administración, control, configuración.
QoS	Debe permitir QoS
Portadoras	64 principales, y mas de 1000 subportadoras
Generales	
Alimentación eléctrica y protecciones	Instalación a sistema de tierra, protecciones eléctricas, protecciones contra descargas atmosféricas e instalaciones eléctricas necesarias para los equipos que se instalen.

Documentación	Manuales de operación y configuración de los equipos ofertados.
Instalación y materiales	La oferta debe incluir la instalación, como todos los equipos, materiales, accesorios y/o servicios que se requieran para garantizar una solución completa y el funcionamiento del sistema.
Antenas	
Tipo	Parabólica sólidas
Ganancia	Mayor a 32,5 dBi
Polaridad	Simple

2. Especificaciones técnicas de Networking

Tabla 5.2. Especificaciones técnicas de Networking

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Switchs	
Puertos	24 puertos 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T con auto-negociación, 4 de los cuales son Gigabit de uso SFP
Capa	Capa 2
Estándares	802.1X
Generales	
Gabinete	Cerrado Compacto 10 UR 24"*24"*20"
Ventiladores	Ventiladores para Rack Cerrado 10UR
Cableado	
Estructurado	Categoría 6E
Fibra Optica	MULTIMODO 62,5/125 para exteriores de 6 hilos
Conectores de Fibra	TIPO SC
Patch Cord de Fibra	62,5/125 TIPO SC/LC

3. Especificaciones técnicas del sistema fotovoltaico

Tabla 5.3. Especificaciones técnicas del sistema fotovoltaico

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Paneles	Panel solar 150 W o superior

Regulador Fotovoltaico	48 V, 20A (<i>System Manager</i>)
Autonomía	Mínimo 4 días
Baterías	Selladas libre de mantenimiento y resistentes a explosión
Temperatura de operación.	0° C - 60 C°

4. Especificaciones para el mantenimiento físico

Tabla 5.4. Especificaciones del mantenimiento físico

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Adecuación física	Pisos, paredes, ventanas y techo.
Pintura	Interna y externa
Seguridades	Cerraduras
Sistemas de Tierra	Mantenimiento de las tierras y unificación de tierras

3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Uno de los problemas de nuestra región Nororiental es, la energía pública, puesto que es, muy limitada y de malas condiciones, considerando que tienen muchas alteraciones de voltaje. Los equipos de telecomunicaciones necesariamente deben estar dotados de buena energía para tener un correcto funcionamiento. Consientes de esta realidad y concedores que no se dispone de energía en el sector donde queremos materializar este proyecto, nos vemos obligados a solucionar este inconveniente con la energía solar, comúnmente conocida como energía fotovoltaica.

La energía fotovoltaica tiene la solución perfecta de suministro de energía para nuestros equipos, tomando en cuenta que nuestros sistemas están dotados de esta

tecnología en la gran parte de las comunicaciones militares, con buenos resultados hasta el momento.

En las estaciones de Shangrila, Zancudo, Nuevo Rocafuerte y Tiputini los equipos están dotados tanto de energía pública como de energía solar. Lo que se refiere a energía solar es necesario realizar una reingeniería en los cálculos del sistema fotovoltaico, considerando que se incrementaran equipos.

Mientras que en las estaciones netamente repetidoras de Limoncocha y Pañacocha al momento se tiene energía solar únicamente para mantener funcionando las balizas para seguridad de las aeronaves. En estas dos estaciones se va a realizar un análisis completo del sistema fotovoltaico, considerando las necesidades del consumo de energía de los equipos, así como también las necesidades para uso domestico de las personas de seguridad, así como se indica en las tablas 5.6 y 5.7.

1. Cálculos del sistema fotovoltaico

Para el correcto desarrollo de estos cálculos es importante conocer el índice de radiación solar de los lugares donde se piensa instalar, de esta forma ganaremos precisión en el numero de celdas fotovoltaicas, como se detalla en la tabla 5.5.

Tabla 5.5. Índices de radiación solares

ORD.	SECTORES	DÍAS DE AUTONOMÍA	ÍNDICE SOLAR
1	Shangrila	5	3.20
2	Limoncocha	5	3.20

2			
3	Pañacocha	5	3.50
4	Tiputini	5	3.78
5	Zancudo	5	3.85
6	Nvo. Rocafuerte	5	3.78

Los cálculos matemáticos de paneles solares, reguladores y números de baterías con su respectivo amperaje, se encuentran detallados en el Anexo A.

2. Consumo de potencia de los equipos y vivienda

Tabla 5.6. Consumo de potencia para la alternativa "A"

ESTACIÓN SHANGRILA					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	1	48 Vdc	55 W	24 horas
ESTACIÓN LIMONCOCHA					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	2	48 Vdc	110 W	24 horas
2	Switch	1	48 Vdc	50 W	24 horas
3	Telkus	1	12 Vdc	08 W	24 horas
4	Balizas	6	48 Vdc	36 W	12 horas
5	Luminarias	4	48 Vdc	80 W	06horas

ESTACIÓN PAÑACOCKA					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	2	48 Vdc	110 W	24 horas
2	Switch	1	48 Vdc	50 W	24 horas
3	Telkus	1	12 Vdc	08 W	24 horas
4	Balizas	6	48 Vdc	36 W	12 horas
5	Luminarias	4	48 Vdc	80 W	06horas
ESTACIÓN TIPUTINI					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	1	48 Vdc	55 W	24 horas

Tabla 5.7. Consumo de potencia para la alternativa "B"

ESTACIÓN SHANGRILA					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	1	48 Vdc	55 W	24 horas
ESTACIÓN LIMONCOCHA					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	2	48 Vdc	110 W	24 horas
2	Switch	1	48 Vdc	50 W	24 horas
3	Telkus	1	12 Vdc	08 W	24 horas
4	Balizas	6	48 Vdc	36 W	12 horas
5	Luminarias	4	48 Vdc	80 W	06horas
ESTACIÓN PANACOCKA					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	2	48 Vdc	110 W	24 horas

2	Switch	1	48 Vdc	50 W	24 horas
3	Telkus	1	12 Vdc	08 W	24 horas
4	Balizas	6	48 Vdc	36 W	12 horas
5	Luminarias	4	48 Vdc	80 W	06horas
ESTACIONES DE ZANCUDO Y NVO. ROCAFUERTE					
Ord.	Equipo	Cantidad	Voltaje (Vdc)	Potencia (W)	Horas/Día
1	Radio 5.8 GHz	2	48 Vdc	110 W	24 horas

4. NECESIDADES DEL SISTEMA

Una vez realizado el estudio de campo en las diferentes estaciones de toda la red IP de la frontera Norte y del sector que deseamos cerrar el anillo, se ha constatado que para este radio enlace que tiene dos alternativas, que involucra ciertas estaciones interconectadas entre si.

En este proyecto las necesidades son requeridas para dos alternativas, las necesidades de la alternativa A se detalla en las tablas 5.8, 5.9, 5.10 y 5.11, mientras que para la alternativa B, son las mismas de las tablas 5.8, 5.9, 5.10, complementándose con las tablas 5.12 y 5.13.

1. Necesidades para la alternativa "A"

a. Estación repetidora Shangrila

Tabla 5.8. Necesidades de la estación repetidora Shangrila

SHANGRILA		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	ODU –PIDU DIRECCIÓN LIMONCOCHA	1
2	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	2
3	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	100 m
4	CABLE FTP	100 m
5	CONECTORES SC	2
SISTEMA FOTOVOLTAICO		
1	PANELES SOLARES K-150, 12V, 150W	4
2	SOPORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1

b. Estación repetidora Limoncocha**Tabla 5.9.** Necesidades de la estación repetidora Limoncocha

LIMONCOCHA		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	ODU-PIDU DIRECCIÓN SHANGRILA	1
2	ODU –PIDU DIRECCIÓN PAÑACOCKA	1
3	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	2
4	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	110 m
5	CABLE FTP	220 m
6	CONECTORES SC	2
NETWORKING		
1	SWITCH 3COM SI 28P	1
2	PATCH PANEL DE FIBRA	1
3	PATCH CORD DE FIBRA SC	2
4	GATEWAY 4P	1
5	RACK ABIERTO	1
6	REGLETA KRONE DE 10P	1
7	REGLETA DE PROTECCIÓN DE 10P	1
8	BASE METÁLICA PARA REGLETA KRONE.	1

9	REGLETA DE ENERGIA	1
10	TELEFONOS ANALÓGICOS	3
11	CAJETINES TELEFÓNICOS	4
12	TRANSFORMADOR/RECTIFICADOR 48VDC-12VDC	1
	SISTEMA FOTOVOLTAICO	
1	PANELES SOLARES K-150, 12V, 150W	20
2	BATERÍAS DE 2V DE 700 Ah	24
3	REGULADOR FOTOVOLTAICO DE 3 ETAPAS 20A	1
4	CABLES DE CONEXIÓN	1
5	SOPORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1
6	BRAKERS DE PROTECCIÓN	1
	MANTENIMIENTO FÍSICO	
1	MANTENIMIENTO DE LA TORRE	1
2	BALIZAS	3
3	PARA RAYOS	1
4	TIERRAS DE LA TORRE	1
5	TIERRAS DE LOS CUARTOS DE EQUIPOS	1
6	MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL	1

c. Estación repetidora Pañacocha

Tabla 5.10. Necesidades de la estación repetidora Panacocha

PAÑACOCHA		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	ODU-PIDU DIRECCIÓN LIMONCOCHA	1
2	ODU-PIDU DIRECCIÓN TIPUTINI	1
3	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	2
4	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	110 m
5	CABLE FTP	220 m
6	CONECTORES SC	2
	NETWORKING	
1	SWITCH 3COM SI 28P	1
2	PATCH PANEL DE FIBRA	1
3	PATCH CORD DE FIBRA SC	1
4	GATEWAY 4P	1
5	RACK ABIERTO	1
6	REGLETA KRONE DE 10P	1

7	REGLETA DE PROTECCIÓN DE 10P	1
8	BASE METÁLICA PARA REGLETA KRONE.	1
9	REGLETA DE ENERGIA	1
10	TELEFONOS ANALÓGICOS	3
11	CAJETINES TELEFÓNICOS	4
12	TRANSFORMADOR/RECTIFICADOR 48VDC-12VDC	1
SISTEMA FOTOVOLTAICO		
1	PANELES SOLARES K-150, 12V, 150W	20
2	BATERÍAS DE 2V de 700 Ah	24
3	REGULADOR FOTOVOLTAICO DE 3 ETAPAS 20A	1
4	CABLES DE CONEXIÓN	1
5	SOPORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1
6	BRAKERS DE PROTECCIÓN	1
MANTENIMIENTO FÍSICO		
1	MANTENIMIENTO DE LA TORRE	1
2	BALIZAS	3
3	PARA RAYOS	1
4	TIERRAS DE LA TORRE	1
5	TIERRAS DE LOS CUARTOS DE EQUIPOS	1
6	MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL	1

d. **Estación repetidora Tiputini**

Tabla 5.11. Necesidades de la estación repetidora Tiputini

TIPUTINI		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	ODU – PIDU DIRECCIÓN PAÑACOCHA	1
2	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	1
3	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	110 m
4	CABLE FTP	110 m
5	CONECTORES SC	2
SISTEMA FOTOVOLTAICO		
1	PANELES SOLARES K-150, 12V, 150W	4
2	SOPORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1

2. Necesidades para la alternativa B

a. Estación repetidora Zancudo

Tabla 5.12. Necesidades de la estación repetidora Zancudo

ZANCUDO		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	ODU –PIDU DIRECCIÓN PAÑACOCHA	1
2	ODU –PIDU DIRECCIÓN NVO. ROCAFUERTE	1
3	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	2
4	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	120 m
5	CABLE FTP	240 m
6	CONECTORES SC	2
SISTEMA FOTOVOLTAICO		
1	PANELES SOLARES K-150, 12V, 150W	4
2	SO PORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1

b. Estación repetidora Nvo. Rocafuerte

Tabla 5.13. Necesidades de la estación repetidora Nvo. Rocafuerte

NVO. ROCAFUERTE		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	ODU -PIDU DIRECCIÓN ZANCUDO	1
2	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	1
3	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	80 m
4	CABLE FTP	80 m
5	CONECTORES SC	2
6	ACOPLADORES	2
SISTEMA FOTOVOLTAICO		
1	PANELES SOLARES K-150, 12V, 150W	4
2	SOPORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1

El resumen de las necesidades de las dos alternativas se encuentran detalladas en las tablas 5.14 y 5.15.

5. RESUMEN DE NECESIDADES

Tabla 5.14. Resumen de necesidades para la alternativa "A"

ALTERNATIVA A		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	RADIOS ODU-PIDU DE 5.8GHZ	6
2	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	6
3	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	430 m
4	CABLE FTP	650 m
5	CONECTORES SC	12
	NETWORKING	
1	SWITCH 3COM SI 28P	2

2	PATCH PANEL DE FIBRA	4
3	PATCH CORD DE FIBRA SC	6
4	GATEWAY 4P	2
5	RACK ABIERTO	2
6	REGLETA KRONE DE 10P	2
7	REGLETA DE PROTECCIÓN DE 10P	2
8	BASE METÁLICA PARA REGLETA KRONE.	2
9	REGLETA DE ENERGÍA	2
10	TELEFONOS ANALÓGICOS	5
11	CAJETINES TELEFÓNICOS	8
12	TRANSFORMADOR/RECTIFICADOR 48VDC-12VDC	2
	SISTEMA FOTOVOLTAICO	
1	PANELES SOLARES I-75, 12V, 75W	96
2	BATERÍAS DE 2V	48
3	REGULADOR FOTOVOLTAICO DE 3 ETAPAS 20A	2
4	CABLES DE CONEXIÓN	2
5	SOPORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1
6	BRAKERS DE PROTECCIÓN	2
	MANTENIMIENTO FÍSICO	
1	MANTENIMIENTO DE LA TORRE DE 100 m	2
2	BALIZAS	6
3	PARA RAYOS	2
4	TIERRAS DE LA TORRE	2
5	TIERRAS DE LOS CUARTOS DE EQUIPOS	2
6	MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL	2

Tabla 5.15. Resumen de necesidades para la alternativa "B"

ALTERNATIVA B		
ORD.	ENLACES	CANTIDAD
1	RADIOS ODU-PIDU DE 5.8GHZ	8
2	ANTENA 5.8 GHZ PARAB. 33.4 dBi	8
3	FIBRA OPTICA (6 HILOS)	630 m
4	CABLE FTP	880 m
5	CONECTORES SC	16

NETWORKING		
1	SWITCH 3COM SI 28P	2
2	PATCH PANEL DE FIBRA	5
3	PATCH CORD DE FIBRA ST	8
4	GATEWAY 4P	2
5	RACK ABIERTO	2
6	REGLETA KRONE DE 10P	2
7	REGLETA DE PROTECCIÓN DE 10P	2
8	BASE METÁLICA PARA REGLETA KRONE.	2
9	REGLETA DE ENERGIA	2
10	TELEFONOS ANALÓGICOS	5
11	CAJETINES TELEFÓNICOS	8
12	TRANSFORMADOR/RECTIFICADOR 48VDC-12VDC	2
SISTEMA FOTOVOLTAICO		
1	PANELES SOLARES I-75, 12V, 75 W	108
2	BATERÍAS DE 2V, 612 Ah	48
3	REGULADOR FOTOVOLTAICO DE 3 ETAPAS 20A	2
4	CABLES DE CONEXIÓN	2
5	SOPORTES PARA LOS PANELES SOLARES	1
6	BRAKERS DE PROTECCIÓN	2
MANTENIMIENTO FÍSICO		
1	MANTENIMIENTO DE LA TORRE DE 100 m	2
2	BALIZAS	12
3	PARA RAYOS	2
4	TIERRAS DE LA TORRE	2
5	TIERRAS DE LOS CUARTOS DE EQUIPOS	2
6	MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL	2

6. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A ADQUIRIR

Con el propósito de tener un sistema resistente, es muy importante realizar una buena selección de los equipos a adquirir, pensando inclusive en futuras aplicaciones de la tecnología IP. Las múltiples marcas y tecnologías que actualmente se encuentran instalados en los sistemas de comunicaciones de las F.A. se realizan una rápida evaluación considerando que los equipos que se detallan posteriormente brinden gran variedad de beneficios.

Las alturas de las torres oscilan desde los 80 a 150 metros, esto hace decidir por tomar en cuenta el tipo de conexión que se utilizara desde la antena hasta los equipos, en las mejores concisiones la gran mayoría de tecnologías al utilizar como medio de interconexión entre el ODU e IDU cable UTP se ve limitada a una distancia máxima de 90 metros, para cumplir con las normas respectivas.

A continuación son detalladas las características de las radios, antenas, switches y gateway en las tablas 5.16, 5.17, 5.18 y 5.19, respectivamente. El resto de equipos como teléfonos, reguladores, cables, etc., serán solo numerados en el cuadro de necesidades puesto que no tienen gran trascendencia en estos enlaces.

1. Radio punto a punto de 5.4 a 5.8 GHZ

Tabla 5.16. Características técnicas del radio.

Radio	
Banda de RF	5.725GHz-5.850GHz

Ancho de banda de canal	30 Mhz
Modulación	OFDM – BPSK / QPSK / 16 QAM / 64 QAM
Potencia de transmisión	Configurable, hasta 25 dbm
Sistema de ganancia	Hasta 63dB usando antena de 23.5 dBi
Sensibilidad de recepción	Desde -58dBm hasta -91dBm
Modulación	Dinamica, adaptativa entre BPSK y 256QAM
Corrección de errores	FEC, ARQ
Alcance	200 Km.
Encriptación	Opcional, AES 128 y 256 , encriptación de bit
Ethernet.	
Protocolo	IEEE 802.3
Velocidad de Tx	Dinámicamente variable hasta 300 Mbps
Nº de puertos ethernet	< 1ms cada direccion tipica
Interfase	10/100/1000 Base T (RJ-45)-auto-MDI-MDIX, 1000 Base opción SX
Manejo e instalación	
Sistema de manejo	Web o SNMP usando MIBII,WIMAX y MIB privado
Instalación	Asistencia por optimización de enlaces
Físico	
Peso	ODU Integrada (12,1 lbr); PIDU (1,9 lbr)
Alimentación de energía	90-240 VAC, 50-60 Hz, 36/60 VDC,
Consumo de energía	55 W máximo
Temperatura de operación	-40 °C hasta +60 °C, incluyendo radiación solar

2. Antenas

Tabla 5.17. Características de las antenas.

Eléctricas	
-------------------	--

Banda de frecuencia de operación	5.250 – 5.850 GHz
Ganancia de banda superior	33.5 dBi
Ganancia de banda medio	33.4 dBi
Ganancia de banda baja	33.4 dBi
Angulo de cobertura, horizontal	3.8º
Angulo de cobertura, vertical	3.8º
VSWR	1.50
Perdida de retorno	14.4 dB
General	
Diámetro nominal	0.9 mtr
polarización	simple
Ingreso de antena	N hembra
Peso neto	40 libras.

3. Switch 5550 SI (28 puertos)

Tabla 5.18. Características del Switch.

Requerimientos ambientales	
Temperatura de operación	0 ^o hasta 40 ^o
Temperatura de almacenamiento	-10 ^o hasta 70 ^o
Humedad	95%
Standard	EN60068
Protección	
Agencias certificadas	UL 60950, EN60950, IEC 60950
Consumo de potencia	50 Watts máximo
Disipación de calor	580 BTU/horas máximo
Suministro de poder	
AC	
Frecuencia de línea	50/60 Hz
Voltaje de entrada	100-240 VAC
Rango de corriente	2.5 A máximo
DC	
Voltaje de entrada	-48 - -60 VDC
Rango de corriente	4 A máximo
Características	SELV (Protección de voltajes extra bajos)
Conexión de redes	
Veloc. de transferencia. de datos	100 Mbps
Cumplimiento de normas:	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3i, IEEE 802.3z, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3af, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ae, IEEE 802.1s
Interfaces	10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45

El 3Com Switch 5500-SI es un switch 10/100 apilable de 28 puertos de primera clase, con software de imágenes mejoradas (SI) para empresas con las aplicaciones de

red más exigentes que requieren la más alta disponibilidad de la red. 24 puertos funcionan a 10/100, mientras que 4 puertos adicionales basados en SFP funcionan a velocidades Gigabit. SI Switch 5500-SI soporta tecnología de apilamiento 3Com XRN distribuido y resistente ante fallos, routing de Capa 3 (RIP /OSPF), QoS de Capa 2-4, y funcionalidades de limitación de velocidades. Este switch ofrece extensas funcionalidades de seguridad - SNMP v3, SSH, login de red - y apilamiento resistente ante fallos e intercambiable en caliente, para una administración y monitorización simplificadas.

4. Gateway

a. Telkus TK 4 port Series

Es un Gateway de voz IP de 4 puertos de la familia Telkus de altísima compatibilidad, ya que sigue el estándar H 323. Está altamente integrado para la transmisión de voz y fax por un simple numero de IP de la red. Este gateway fué diseñado con la ultima tecnología y esta preparado para obtener la más alta calidad en las comunicaciones. El índice de error y de repetición en las transmisiones es tan mínimo que podemos considerarlo “Sin Fisuras”.

El TK 4 port Series, esta diseñado para interconectar las facilidades de teléfonos preexistentes, maquinas de fax e Internet sin requerir software adicional ni complejas configuraciones. Además puede transmitir voz sobre Internet a través de cualquier medio de acceso, como ADSL, cable MODEM, líneas dedicadas como especifico en la tabla 5.19.

La característica del tipo de servicio 802.1p del gateway TK 4 port Series garantiza una calidad de voz en cada punto final de la red y el robusto algoritmo de

recuperación de voz del TK 4 port Series compensa el efecto de la pérdida de paquetes, permitiendo una alta calidad de voz estable. En fin, usted tendrá una óptima telefonía igual o superior a la telefonía convencional.

Tabla 5.19. Especificaciones técnicas del gateway

Protocolos y Estándares	ITU H.323 v2/v3 de conformidad a IETF TCP/IP, RTP, SNMP v2, HTTP, Telnet, DHCP, PPPoE
Procesamiento de Voz	ITU G.711/64kbps, G.723.1A/5.3,6.3kbps, G.729A/B/8kbps Detección de actividad de Voz. (VAD) Comfort Noise Generation (CNG)
Generación y Detección de tono	TIA-464B DTMF, Marcado, ocupado, sonido de llamada, llamada comunicando.
FAX Relay	Fax en Tiempo Real basado en el estándar T30. Detección automática de señal de Data/Voice/FAX auto-switch.
Interface de Linea	TK 4 port: 4 puertos analógicos con 3 FXO + 1 FXS TK 4 port: 4 puertos analógicos con 4 FXS
Interface de Red	10/100Base-T, IEEE802.3 compatible