



Gerencia de Sector Desarrollo de Telecomunicaciones
División Tecnología de la Información y Comunicaciones

CAPÍTULO

COMUNICACIONES

CONTENIDO

1.	DESCRIPCION GENERAL	3
2.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES	7
1.1.1	<i>Switch capa 3 industrial</i>	<i>7</i>
1.1.2	<i>Switch capa 2 de servicios</i>	<i>10</i>
1.1.3	<i>Firewall industrial.....</i>	<i>12</i>
1.1.4	<i>Enlace celular</i>	<i>14</i>
1.1.4.1	Antena celular omnidireccional multibanda.....	14
1.1.4.2	Jumper RF 20m NM-NM	14
1.1.4.3	Pigtail	15
1.1.4.4	Descargador de RF	16
1.1.4.5	Fuente de alimentación 110VDC - 24VDC /3.5A.....	17
1.1.4.6	Caño para RF de 3m.....	18
1.1.4.7	Caja estanca pequeña.....	18
1.1.4.8	Instalación de RF celular	18
1.1.5	<i>Gabinete de comunicaciones</i>	<i>25</i>
1.1.6	<i>Sistema de Energía Segura.....</i>	<i>26</i>
1.1.6.1	UPS.....	26
1.1.6.2	Inversores senoidales 110VDC/220VAC modulares para telecomunicaciones	28
1.1.6.3	Monitoreo ambiental y estados del sistema de energía segura	29
1.1.6.4	ATS.....	32
3.	CRITERIOS DE INSTALACION DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES	36
4.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FIBRA ÓPTICA	39
1.1.6.5	Especificaciones técnicas ODF	40
1.1.6.6	Especificaciones técnicas jumpers de fibra óptica.....	41
5.	REPUESTOS	42
6.	ENSAYOS DE EQUIPOS.....	42
1.1.7	<i>Protocolos de ensayo</i>	<i>42</i>
1.1.8	<i>Ensayos en sitio.....</i>	<i>42</i>
1.1.9	<i>Ensayos y criterios de recepción fibra óptica</i>	<i>42</i>
7.	CAPACITACION	43
8.	GARANTIA	43

1. DESCRIPCION GENERAL

Estas especificaciones establecen los requerimientos de comunicaciones para el Parque Solar Fotovoltaico (PSF) a instalarse en Punta del Tigre.

Se deberán implementar servicios de comunicaciones para: telemedida, comunicación con el Despacho Nacional de Cargas (DNC), acceso remoto al SCADA del generador, gestión remota de dispositivos, red para televigilancia, sistema de detección de incendio y sistema de alarma, WIFI corporativo para la sala denominada multiuso y depósito, puestos de trabajo corporativos en sala multiuso y depósito, control de personal y telefonía.

Esquema general de la red de comunicaciones:



La vía principal de comunicación del PSF será a través de fibra óptica entre la sala de comunicaciones del parque fotovoltaico y el edificio de la subestación de 150kV PTA. Para esto se utilizará un cable de fibra óptica monomodo dieléctrico autosoportado (ADSS) ya que algunos tramos podrán ser aéreos, debido a las interferencias presentes en el terreno. El camino secundario de comunicaciones será a través de celular.

Se deberá realizar además un tendido de fibra óptica para conectar el nicho de medidores

(SMEC) a la red de UTE.

El Contratista se encargará de todas las tareas requeridas para el tendido de los cables de fibra óptica así como también de la ejecución e instalación de las cajas terminales (ODF) de acuerdo a las especificaciones que se detallan en el punto 6.4- Especificaciones Técnicas de Fibra Óptica.

El contratista deberá suministrar todos los componentes requeridos, a excepción del cable ADSS y los herrajes correspondientes, los cuales serán provistos por UTE. UTE le suministrará al Contratista la hoja de datos de la fibra óptica previo a la instalación.

El Contratista tendrá a su cargo el suministro, montaje, instalación y puesta en servicio de todo el equipamiento de comunicaciones asociado a este proyecto.

El Contratista elaborará una propuesta de ingeniería de detalle de la instalación en base al presente pliego, la que deberá ser aprobada por UTE. Una vez aprobada la ingeniería de detalle, el Contratista enviará al local que UTE indique los equipos montados en sus gabinetes para ser configurados por parte de UTE. Una vez configurados por UTE, el Contratista retirará los equipos y los instalará en sitio. Para la puesta en servicio se seguirá un protocolo de pruebas acordado entre UTE y el Contratista.

Las instalaciones a cargo del Contratista se realizarán en PSF y el edificio de la subestación PTA.

Todos los suministros serán a cargo del Contratista y deberán incluirse todos los elementos necesarios para brindar los servicios establecidos en estas especificaciones técnicas.

El Contratista deberá entregar a UTE el proyecto de la red de datos interna del Parque Solar Fotovoltaico, así como también el proyecto de instalaciones de fibras ópticas internas al parque para aprobación por parte de UTE.

Listado de suministros por sitio:

Sitio Parque Solar Fotovoltaico (PSF)	Total
Switch capa 3 industrial	2
Switch capa 2 servicios	1
Firewall para conexión generador	1
Conversor para firewall	1
Gabinete 42 U marco fijo	2
Antena, fuente y accesorios para enlace celular	1
UPS	1
Inversores senoidales 110VDC/220VAC modulares	1
Monitor ambiental	1
ATS	1
ODF de rack 24 terminales	1

Organizador de fibra óptica	1
Cables, accesorios, etc.	Global
Subestación PTA	
Gabinete de FO (de 19", va a depender del espacio disponible)	1
ODF de rack 48 terminales	1
Organizadores de fibra óptica	2
Nicho para el SMEC	
ODF (acorde a las dimensiones del gabinete del nicho)	1
Local de TIC TC en Montevideo	
Repuestos	Global

Los equipos o componentes electrónicos suministrados deben cumplir la Directiva RoHS de la Comunidad Europea, como mínimo en su versión original de 2002.

Lista de servicios que el Contratista deberá dejar habilitados en PSF:

Red IP:

- Conectividad para red de transporte (IP)
- Conectividad para medidores
- Comunicación con el Despacho Nacional de Cargas (DNC)
- Acceso remoto al SCADA del generador
- Conectividad para PCs, teléfonos IP, WIFI, control de personal, sistema de detección de incendio, televigilancia (CCTV), sistema de alarma, y gestión de otros equipos de comunicaciones.

En la estación PSF se instalarán 2 gabinetes con equipos completamente cableados. Los gabinetes se ubicarán en la sala destinada para comunicaciones.

- GT01 – Gabinete de Comunicaciones
- GT02 – Gabinete donde se instalará la UPS

Distribución de equipos dentro de los gabinetes:

En GT01 se instalará una patchera espejo de cobre hacia el gabinete GT02.

En el gabinete de comunicaciones (GT01) se instalarán equipos con sus correspondientes patcheras de conexión, organizadores y patchera espejo:

- 2 Switch capa 3 industrial
- 1 switch capa 2 de servicios
- 1 Firewall para conexión con generador (instalado sobre una bandeja dentro del gabinete)

- ODF de 24 terminales con su respectivo organizador, asociado al cable de fibra óptica desde el contenedor APR
- Patcheras UTP para cableado estructurado
- Patchera espejo UTP con gabinete de UPS GT02
- Distribución de energía (220VAC y 110VDC, cableado y llaves)

En el gabinete de UPS (GT02) se instalarán equipos con sus correspondientes patcheras de conexión y organizadores:

- Monitor ambiental
- Tablero AC Primario
- Tablero AC Secundario
- Tablero Distribución 220VAC
- Tablero Distribución 110VDC
- Inversor 110/220
- UPS
- ATS
- Bancos de baterías

Subestacion PTA:

En este sitio deberá instalarse un rack de 19 pulgadas, acorde al espacio disponible en el sitio. En este rack se instalará:

- ODF de rack 48 terminales, asociado a los cables de fibra óptica desde PSF y desde nicho de medidores SMEC, con dos organizadores de 1U, uno ubicado sobre el ODF y otro debajo.

Nicho de medidores (SMEC)

En este sitio se requiere:

- ODF asociado al cable de fibra óptica desde la subestación PTA. Este ODF será acorde al diseño del nicho, pudiendo ser fijado a riel DIN o a la pared del gabinete.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES

Los equipos objeto de esta contratación serán instalados en Sala de Comunicaciones del Parque Solar Fotovoltaico por lo cual deberán ser aptos para soportar condiciones extremas de interferencia electromagnética sin ver afectado su funcionamiento.

Deberán cumplir las normas IEEE 1613 e IEC 61000.

1.1.1 Switch capa 3 industrial

Se debe suministrar switches de diseño robusto y deberán ser aptos para soportar condiciones extremas de interferencia electromagnética sin ver afectado su funcionamiento.

Los equipos no podrán tener partes móviles como ventiladores para la refrigeración de los mismos. Serán aptos para montaje en Racks de 19".

Deberán soportar el envío de mensajes Goose de acuerdo a la norma IEC 61850.

Características particulares:

- Alimentación: Los switches serán provistos con alimentación redundante, una para 220 VAC y otra para 110VDC
- Rango de temperatura: Serán aptos para trabajar en un rango de temperatura entre (-5)°C y +60°C
- MTBF: Se presentará información que avale un MTBF igual o superior a 100.000 horas según datos del fabricante
- Indicadores: Los equipos tendrán indicaciones luminosas de fuente de alimentación, señales de link, actividad de los puertos y estado de la conexión
- Protocolo de gestión: Los equipos deberán permitir ser gestionados a través de una interfaz Web y ser compatibles con un gestor SNMP V.3
- Configuración: Los equipos se podrán configurar tanto desde una conexión serial asíncrona RS-232 como vía Telnet y SSHv2 desde cualquier punto de la red IP
- Seguridad: Deberá permitir las funciones de Autenticación, Accounting y Autorización por los protocolos TACACS+ y Radius
- Encriptación: Los equipos deberán cumplir el protocolo IEEE 802.1AR de encriptación por hardware para la fase de Autenticación
- Sincronismo: Los equipos deberán cumplir el protocolo IEEE 1588v2 para el sincronismo de reloj de alta precisión (PTP)
- Discovery Protocol: Los equipos deberán tener el protocolo de descubrimiento LLDP (Link Layer Discovery Protocol)

- VPN: Los equipos deberán poder integrarse a la red MPLS de UTE para lo cual deberán permitir la configuración de VRFs (Virtual Routing Forwarding)
- Acceso: Para los puertos de acceso deberán cumplir con la norma IEEE 802.1x para realizar autenticación de usuarios por VLAN e integrarse con un servidor Cisco ACS 4.0
- Direcciones MAC: Los equipos deberán cumplir con un mínimo de 8.000 direcciones MAC
- VLAN: Los identificadores de VLAN deberán poder definirse de 1 a 4096. Las mismas deberán cumplir con el protocolo IEEE 802.1q y su extensión QinQ
- Conmutación: La capacidad de throughput de los switches deberá ser como mínimo de 6 Mpps, con un patrón para medir este rendimiento de 64 bytes de longitud de paquete
- Spanning Tree: Los equipos deberán cumplir con los algoritmos Spanning Tree según el IEEE 802.1w
- Protección de anillo: Deberán tener un protocolo de capa 2 que haga el rearmado de anillo en 50 ms. La oferta presentará información del fabricante que indique un límite de switches que se puedan conectar para lograr estos tiempos
- Protocolos de capa 3: Deberán soportar los protocolos de ruteo IP OSPF v3 y BGP v4
- Calidad de servicio: Los equipos permitirán configuración de calidad de servicio para priorizar aplicaciones de misión crítica de subestaciones eléctricas como SCADA y envío de mensajes por protocolo IEC 61850
- Agregación: Los equipos tendrán la facilidad de agrupar las interfaces físicas en un solo canal virtual según IEEE 802.3 ad
- OAM: Para las funciones de Operación, Administración y Mantenimiento, los equipos deberán cumplir los siguientes protocolos: IEEE 802.1ag, IEEE 802.3ah y ITU-T Y1731. Estas funciones así como el análisis de mensajes Goose podrán realizarse desde el software de gestión de estos equipos
- Recomendaciones: Los equipos deberán cumplir con las recomendaciones de NERC CIP (North American Electric Reliability Corporation / Critical Infrastructure Protection)

Implementación básica solicitada:

- Puertos y conectores: Cada equipo debe contar con 16 puertos SFP conmutados 100BASE LX/LH/ZX y 2 puertos 1000Base LX/LH/ZX. La MTU debe ser configurable hasta 1900 Bytes. Cada equipo deberá tener al menos 4 puertos POE en 100 Mbps según IEEE 802.3af

- 4 unidades SFP grado industrial – 1000 Base-LX (10 km / 1310 nm) single mode
- 2 unidades SFP grado industrial – 100 Base-LX (10 km / 1310 nm) single mode
- Deberán entregarse todos los módulos SFPs requeridos para los servicios especificados
- Los SFP deben ser compatibles con la función (DOM) digital optical monitoring según el estándar SFF-8472 del (MSA) multi-source agreement. Esta característica debe proporcionar la posibilidad de monitorear parámetros en tiempo real, como la potencia óptica de salida, potencia óptica de entrada, temperatura, corriente de polarización del láser, y la tensión de alimentación del transceptor

Se deberán suministrar jumpers de fibra óptica monomodo LC-LC y LC-FC. Todos los jumpers serán con pulido UPC, y cumplirán con las características técnicas especificadas en el Punto 6.4.1.2.

1.1.2 Switch capa 2 de servicios

Los fabricantes aceptados para este ítem serán Cisco o Alcatel, por razones de compatibilidad con la red actual y los sistemas de gestión.

Este equipo se utilizará para conectar servicios varios de la red IP de UTE. Se deberán suministrar SFPs y jumpers de fibra óptica monomodo LC-LC. Todos los jumpers serán con pulido UPC, y cumplirán con las características técnicas especificadas en el Punto 6.4.1.2.

Implementación básica solicitada:

- 1 unidades SFP grado industrial – 1000Base-LX (10km / 1310nm) single mode

Los SFP deben ser compatibles con la función (DOM) digital optical monitoring según el estándar SFF-8472 del (MSA) multi-source agreement. Esta característica debe proporcionar la posibilidad de monitorear parámetros en tiempo real, como la potencia óptica de salida, potencia óptica de entrada, temperatura, corriente de polarización del láser, y la tensión de alimentación del transceptor.

Características generales:

Estos equipos se utilizarán para conectar servicios varios de la red IP de UTE.

Equipos:

Los mismos deberán ser aptos para montaje en rack de 19”.

Alimentación:

Los equipos tendrán una fuente de alimentación de 220 VAC +/- 5%.

Rango de temperatura:

Serán aptos para trabajar en un rango de temperatura entre 0°C y 45°C.

MTBF:

Se presentará información que avale un MTBF igual o superior a 80.000 hs. certificadas por el fabricante.

Indicadores:

Los equipos deberán contar con indicaciones luminosas de fuente de alimentación, señales link, actividad de puertos y estados relativos a la conexión.

Protocolo SNMP:

Los equipos deberán ser full SNMP V.3.

Configuración:

La configuración se deberá poder realizar tanto desde una conexión serial asíncrona RS-232, así como vía Telnet y SSHv2 desde cualquier punto de la red IP de UTE.

Los equipos deberán tener WEB Management.

Seguridad:

Deberá permitir las funciones de Autenticación, Accounting y Autorización por los protocolos TACACS+ y Radius.

Para esta funcionalidad deberá poder integrarse a un servidor Cisco ACS 4.0 para la cual se especificará el nivel de integración.

Acceso:

Deberán cumplir con la norma IEEE 802.1x para realizar Autenticación/Autorización de usuarios con Cisco ACS 4.0.

Mantenimiento:

Desde la interfaz CLI, se deberá poder realizar un traceroute en capa 2 y capa 3.

LLDP:

Los equipos soportarán el protocolo IEEE 802.1ab LLDP para el descubrimiento de switches.

UDLD:

Permitirán la detección de enlace unidireccional. En caso de falla de un enlace se deberá poder detectar y bloquear el puerto con falla.

DIRECCIONES MAC:

Los switches deberán soportar un mínimo de 8.000 MAC address.

Spanning Tree:

Los equipos deberán cumplir con el algoritmo Spanning Tree según el IEEE 802.1w y IEEE 802.1d.

Vlans:

Los equipos deberán permitir configurar el Id Vlan desde 1 a 4094. Las mismas deberán cumplir con la norma IEEE 802.1q.

Puertos y Conectores:

Los equipos serán suministrados con 24 puertos Ethernet IEEE802.3 en 10/100/1000Mbps UTP y 4 puertos SFP 1Gbps.

Agregación:

Los equipos deberán poder agrupar las interfaces físicas en un solo canal virtual según IEEE 802.3ad.

Conmutación:

La capacidad de throughput del switch debe ser como mínimo de 30Mpps, el patrón usado

para medir dicho rendimiento debe ser de 64 bytes de longitud de paquete.

QoS:

Los switches deberán soportar calidad de servicio con DSCP y QOS automático para el tráfico SIP de voz IP.

1.1.3 Firewall industrial

Se solicitan equipos que presenten las siguientes características básicas:

- El equipo deberá ser en formato appliance y del tipo industrial (fanless)
- El equipo deberá poseer al menos 4 puertos ópticos y 4 puertos RJ45, Gigabit Ethernet
- Posibilidad de redundancia geográfica, entendiéndose por esta la de conectar 2 equipos separados geográficamente, con conexión de fibra y que estos funcionen como activo-activo, haciendo balanceo de carga entre ellos
- Soporte de alta disponibilidad, entendiéndose por alta disponibilidad la posibilidad de que ante la rotura de un equipo, un segundo equipo retoma la funcionalidad del primero automáticamente. Es necesario que en la transición se conserven los estados de las conexiones existentes previo a la rotura
- Throughput funcionando como statefull firewall mayor o igual a 1.5 Gbps
- IPSec VPN Throughput mayor o igual a 7 Gbps
- Número de conexiones IPSEC VPN simultaneas mayor o igual a 2.000. Se debe incluir el licenciamiento necesario para realizar estas conexiones
- Número de sesiones simultaneas funcionando como firewall mayor o igual a 6.000.000
- Debe soportar al menos 200.000 sesiones por segundo, funcionando como firewall
- Deberá soportar el funcionamiento como firewall transparente
- La gestión del equipo deberá poder realizarse vía SSH, HTTPS y consola local
- Debe soportar el protocolo SNMPv3, permitiendo así la identificación del dispositivo desde el gestor SNMP de UTE
- Deberá permitir la actualización del firmware remotamente, utilizando los protocolos TFTP y/o FTP
- Protocolos soportados: NAT, PAT, DHCP, LDAP, RADIUS
- Debe poder autenticar y autorizar usuarios definidos en el AAA de UTE (Cisco ACS 4.0, con Active Directory como base de datos), usando RADIUS o TACACS+
- Alimentación de 48VDC
- Soporte de al menos 100 vlans (standard IEE 802.1Q)
- Capacidad de envío de logs
- Integrable con software recolector de logs existente (FortiAnalyzer)

Se deberán suministrar patchcords UTP para conexión con el generador. La conexión con la red de UTE será por cobre dentro del mismo rack.

El operador del generador se debe hacer responsable de las translaciones de direcciones IP (NAT) para conectar la medida y/o SCADA a la red de UTE. UTE brindará un rango de red valido (de la red operativa de UTE) para este propósito.

Conversor para Firewall:

- **Opción 1:**
 - Marca: Delta
 - Modelo: DRP048V480W1BA (10 A)
- **Opción 2:**
 - Marca: Phoenix Contact
 - Modelo QUINT 2866682 110VDC o AC 48VDC out 10A

1.1.4 Enlace celular

Se instalará una conexión por vía celular con antena externa para dar una vía de respaldo a la red IP. El contratista debe instalar la antena sobre un pequeño mástil y la conexión de RF desde allí hasta el gabinete donde se instalará el equipo celular suministrado por UTE.

1.1.4.1 Antena celular omnidireccional multibanda

- Rangos de frecuencia de trabajo: 810-950 y 1720-2170 MHz
- Para uso intemperie
- Con radomo
- Polarización vertical
- Ganancia mínima (dBi): 2 en rango de 810-950 MHz y 4 en rango 1720-2170 MHz
- VSWR menor o igual a 1.5:1
- Potencia máxima: mayor o igual a 50 W
- Impedancia: 50 Ω
- Protección de descargas: directa a tierra
- Conector: N hembra
- Montaje: debe permitir montarla en una pared mediante tornillos y en una columna con fleje
- Temperatura de operación: de -10°C a 60°C
- Soporte vientos de hasta 200 Km/h
- Peso de la antena con el kit de montaje menor a 1.3 Kg

1.1.4.2 Jumper RF 20m NM-NM

Jumper armado en fábrica con las siguientes especificaciones:

- El cable y los conectores deberán ser aptos para instalaciones de intemperie. Por tanto deberá ser construido con materiales con protección UV
- Cable de RF flexible de 3/8 o 1/2 pulgada
- Los conectores serán de buena calidad en ambos extremos del cable RF con protección del tipo termo-contráible en la unión con el cable. Las características de estos conectores deben ser concordantes con el cable RF
- Debe cumplir las siguientes especificaciones eléctricas:
 - Máxima Frecuencia de Operación entre 10GHz y 13 GHz

- Velocidad de propagación mínima de 81%
 - Debe soportar un voltaje de 2300 VDC
 - Potencia de pico de 13 kW
 - Impedancia de 50 Ω
- Debe cumplir las siguientes especificaciones mecánicas
 - Largo de 20 m
 - Radio de curvatura mínimo de 25mm
 - Temperatura de operación en el rango de -10°C a 80°C
 - Peso menor a 0.12 kg/m
 - Resistencia a la tracción mínima de 60kg
 - Resistencia al aplastamiento mínima 1.7kg/mm
 - Conectores N macho en cada extremo

Debe cumplir con los siguientes valores máximos en cuanto a atenuación y potencia:

Frecuencia MHz	Atenuación dB/100 m	Potencia promedio KW
450	10	0.85
850	13	0.60
960	14	0.57
1000	15	0.55
1700	19	0.41
1800	20	0.40
2000	21	0.38
2400	23	0.34

1.1.4.3 Pigtail

- Jumper armado en fábrica con las siguientes especificaciones
- El cable y los conectores deberán ser aptos para instalaciones de intemperie. Por tanto deberá ser construido con materiales con protección UV
- Cable coaxial con gran flexibilidad de 1/4 de pulgada

- Los conectores serán de buena calidad en ambos extremos del cable RF con protección del tipo termo-contráible en la unión con el cable. Las características de estos conectores deben ser concordantes con la de los cables de RF
- Debe cumplir las siguientes especificaciones eléctricas y mecánicas
 - Largo del cable de 1 m
 - Impedancia de 50 Ω
 - Velocidad de propagación mínima de 81%
 - Rango de temperatura de operación -10°C a 80°C
 - Peso menor o igual a 0.08 Kg/m
 - Conectores SMA macho – N hembra

Las perdidas no serán mayores a las presentadas en la siguiente tabla.

Frecuencia (MHz)	900	2500	5000
Perdida (dB/100m)	20	35	51

1.1.4.4 Descargador de RF

- Rango de frecuencia 700 MHz a 2.7 GHz
- Conector N macho en lado equipo
- Conector N hembra en lado antena
- VSWR $\leq 1.1:1$
- Pérdida de inserción ≤ 0.1 dB
- Potencia RF 750 W
- Rango de temperatura de operación $\geq -40^{\circ}$ C a 85° C
- Cumplirá con las normas:
 - Para IEC 61000-4-45 forma de onda 8/20 μ s
 - Descarga/Frecuencia/VSWR
20KA @ 800MHz a 2.0GHz @ $\leq 1.1:1$ VSWR
18KA @ 800MHz a 2.3GHz @ $\leq 1.1:1$ VSWR
18KA @ 700MHz a 2.7GHz @ $\leq 1.2:1$ VSWR

- IEC 60529
- IP 65
- Bellcore #TA-NWT-000487

1.1.4.5 Fuente de alimentación 110VDC - 24VDC /3.5A

Características de funcionamiento:

Índice medio de fallas (MTBF) no será menor a 200000 horas.

Características físicas:

- Chasis industrial, construido en material anticorrosivo o con revestimiento para prevenir la corrosión
- Dispondrá de un borne específico para su conexión a tierra e incluirá sujetadores compatibles con carril DIN. Los sujetadores y todo elemento necesario para su instalación deben ser suministrados sin costo adicional para UTE
- Los cables de alimentación serán conectados mediante borneras (extraíbles) con tornillos
- El equipamiento solicitado debe disponer de las siguientes dimensiones como valor máximo:
 - 60mm (altura) x 140mm (ancho) x130mm (profundidad)
 - Peso máximo admisible de 1,0 Kg.
- Para refrigeración no debe disponer de elementos móviles (ventiladores).
- Señalización de estado mediante LEDs indicadores.

Datos de entrada:

- Rango de tensión no será menor de 90 a 240 en VAC / VDC (voltaje en corriente alterna / voltaje en corriente continua)
- Rango de frecuencias no será menor en AC de 45 a 65 Hz, en DC 0 Hz
- Fusible de entrada

Datos de salida:

- Rango de tensión no será menor de 20 a 28 en VDC
- Corriente de salida 3.5 A (Ampere)
- Rendimiento mayor a 88% (en 230 VAC y en valores nominales)
- Rizado menor a 50 mVpp (milivolts pico a pico) con valores nominales

Características ambientales:

Rango de temperatura de operación: 0 a +70 °C

Certificaciones:

- Tensión de aislamiento entrada / salida: Tipo: 2kV AC
- Grado de protección IP20
- Debe cumplir con IEC 60950/VDE 0805 (SELV), IEC 61558-2-17
- Equipamiento de instalaciones alta intensidad EN 50178/VDE 0160 (PELV)
- Limitación de corrientes armónicas EN 61000-3-2

1.1.4.6 Caño para RF de 3m

Caño de costura de 3mts de largo, 4mm de pared, galvanizado, de 1 pulgada y media de diámetro.

1.1.4.7 Caja estanca pequeña

- Medidas: 15cm x 15 cm x 10cm (largo x ancho x profundidad)
- Construcción de su cuerpo principal resistente a la intemperie (polipropileno reforzado con retardador de llamas), ambientes corrosivos y altas temperaturas (deberá contar con protección contra UV), cumpliendo con las normas IP65 (contra la ingreso de agua y/o polvo)
- Color en todas sus caras: gris
- El cuerpo principal deberá permitir (o soportar) el montaje en una superficie plana
- Cierre o cierres: lengüeta, calce o traba (que su aplicación o quite no requiera de elementos y deben ser rápidos y fácil su maniobra) pueden ser de metal o plástico que asegure el cumplimiento de IP65
- Debe estar certificada bajo la norma: IEC60670-1
- Pasacable en la cara inferior de la caja estanca (para el ingreso del cable de RF)

1.1.4.8 Instalación de RF celular

Procedimiento de Coordinación de Instalación

La instalación se deberá llevar a cabo un día hábil en el horario de 9 a 18hs. La fecha deberá ser coordinada previamente, con al menos 24 horas de anticipación, enviando un correo a la casilla POTCelular@ute.com.uy o comunicándose al celular 099952302.

La instalación se llevará a cabo según el procedimiento descrito en este apartado. Luego de realizada la instalación el responsable de la misma deberá comunicarse telefónicamente al 155/3100 o al 099952302 para verificar el nivel y la calidad de señal celular del equipo, además de enviar las fotos que se le pedirán telefónicamente, estas tareas serán parte de la

puesta en servicio del enlace.

El nivel de señal debe superar el valor de -75 dBm. Si no se cumple lo anterior se intentará reubicar la antena para mejorar el nivel de señal. En caso de que se continúe con un nivel inaceptable se reportará este caso y se buscará otra solución de comunicaciones.

Para dejar documentadas las características de la instalación la contraparte técnica de UTE junto con el responsable de la instalación completarán telefónicamente una planilla provista por UTE en la que se documentan los detalles de la instalación.

Si se considera que la instalación es correcta y el responsable de la instalación indica que el punto queda energizado entonces se comienza con el periodo de prueba del enlace que durará 7 días y determinará si el enlace es apto para su uso. En caso de que la instalación no quede energizada será necesario volver a comunicarse con la contraparte técnica de UTE al energizar el sitio, en este caso el periodo de pruebas se cuenta a partir del día que queda energizado el sitio.

En los casos en donde el responsable de la instalación celular no se comuniquen para hacer la puesta en servicio dicho enlace se dejará inhabilitado para su uso hasta que se haga la puesta en servicio.

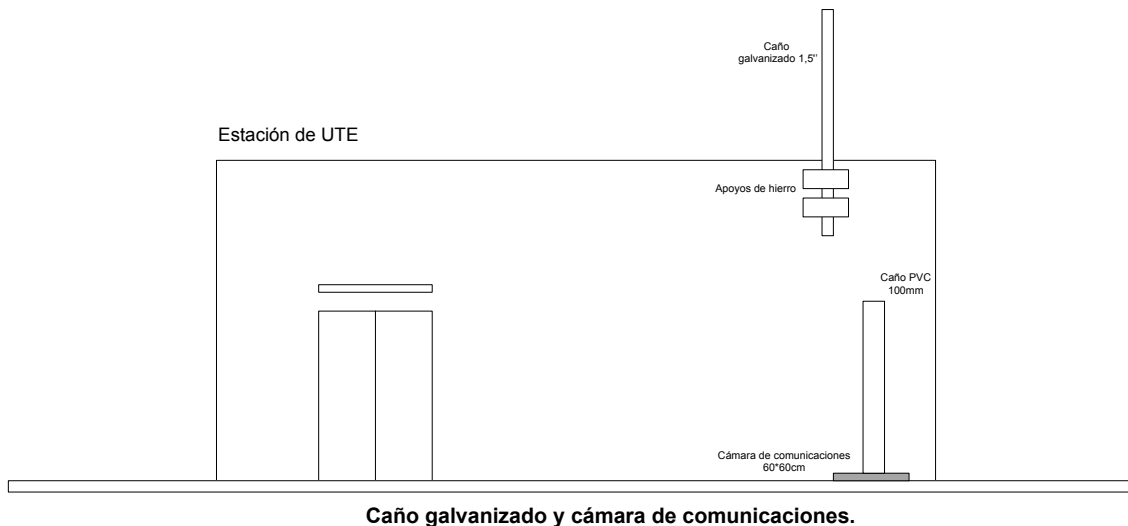
Resumen de materiales de instalación

Los siguientes materiales son necesarios para la instalación de un enlace celular con antena omni-direccional.

- Router Celular
- Antena Celular Omni-direccional Multibanda
- Llave termo-magnética Bipolar DC
- Fuente de alimentación 110VDC - 24VDC /5A
- Jumper Radiofrecuencia (RF) de 20 m con conectores NM-NM
- Pigtail de 1 m
- Descargador de RF
- Caño galvanizado para instalación de RF de 3 m
- Caja estanca pequeña de 10 cm x 10 cm x 5 cm (en caso de no existir cámaras ni canalizaciones disponibles para la entrada al edificio del jumper de RF)
- Otros materiales y herramientas:
 - Cinta auto-vulcanizante – Cinta de caucho auto soldable de calidad industrial
 - Cinta aisladora – Con protección UV

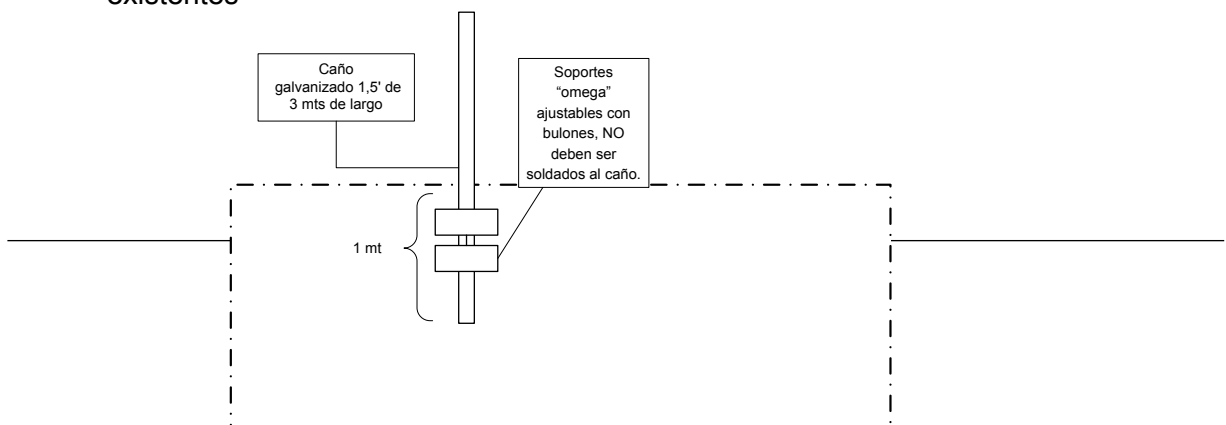
Caño para instalación de antena celular

Se instalará en la fachada de la Estación un caño de costura de 3 m de largo total, 4 mm de pared, galvanizado, de 1 pulgada y media de diámetro. El mismo deberá ser ubicado en la misma fachada del frente donde se encuentra la cámara de comunicaciones como se indica en la siguiente figura:



Para su instalación se deben tener los siguientes recaudos:

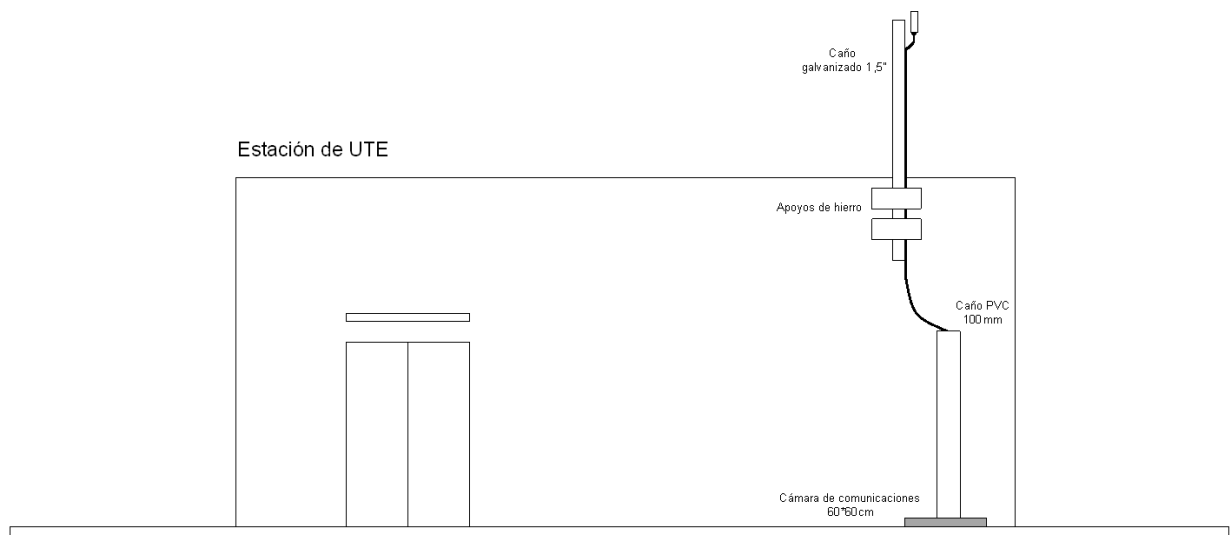
- El caño debe estar debidamente aterrado
- Debe tener como mínimo 2 puntos de apoyo para amurarlo en la fachada, sostenido por placas de hierro
- Para afirmar el caño debe ser con “omegas” abullonadas, no debe ser soldado el caño al herraje
- Debe amurarse a la pared con un herraje, se debe permitir que el caño pueda ajustarse hacia arriba o hacia abajo y afirmarse con omegas atornillados con bulones. No debe ser soldado al herraje de la pared
- Todos los herrajes utilizados a estos efectos deben ser de hierro reforzado y galvanizado para garantizar su robustez ante inclemencias climáticas
- Los herrajes deberán ser amurados mediante tacos de metal, no pudiéndose instalar tacos de plástico u otro material similar
- Debe utilizarse al menos 1 m del caño para el amurado del mismo
- La altura del caño no podrá superar en ningún caso la altura de los pararrayos existentes



Instalación de caño en fachada.

Jumper de RF

CASO 1 - Instalación de jumper de RF cuando se cuenta con caño de PVC y cámara de comunicaciones:



Instalación jumper de RF CASO 1.

Para la instalación del jumper de RF en este caso se deben tener los siguientes recaudos:

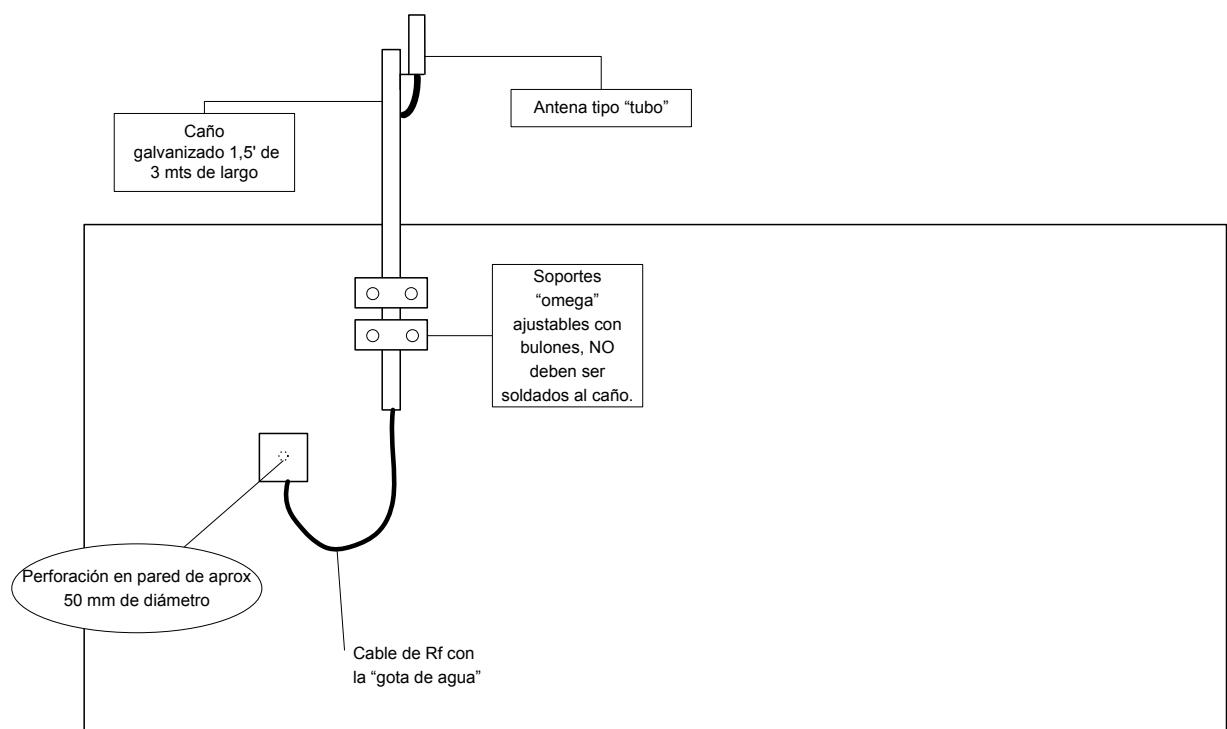
- El cable de RF será curvado cuidadosamente para permitir su ingreso a la sala de comunicaciones mediante la cámara de comunicaciones
- Se usarán los medios y elementos apropiados para el manejo, tendido y sujeción del jumper de RF, cuidando no superar radios mínimos de curvatura y otras especificaciones del fabricante
- El tendido deberá realizarse sobre caño galvanizado fijado con collarines cada 200 mm, ajustando la longitud de modo que no se acumulen bucles en ningún punto del recorrido del cable
- Dentro del rack de comunicaciones deberá ser fijado mediante collarines a la barra de sujeción de cableado
- Previendo la entrada del cable de RF a la sala de comunicaciones (cable de RF de ½') se deberá instalar una caja estanca para el ingreso del cable de RF a la sala de

comunicaciones de la estación de UTE como se muestra en el dibujo adjunto

- El cable de RF será curvado cuidadosamente dentro de la cámara para permitir su ingreso a la sala de comunicaciones mediante las canalizaciones correspondientes

CASO 2 - Instalación de jumper de RF cuando NO se cuenta con caño de PVC y cámara de comunicaciones

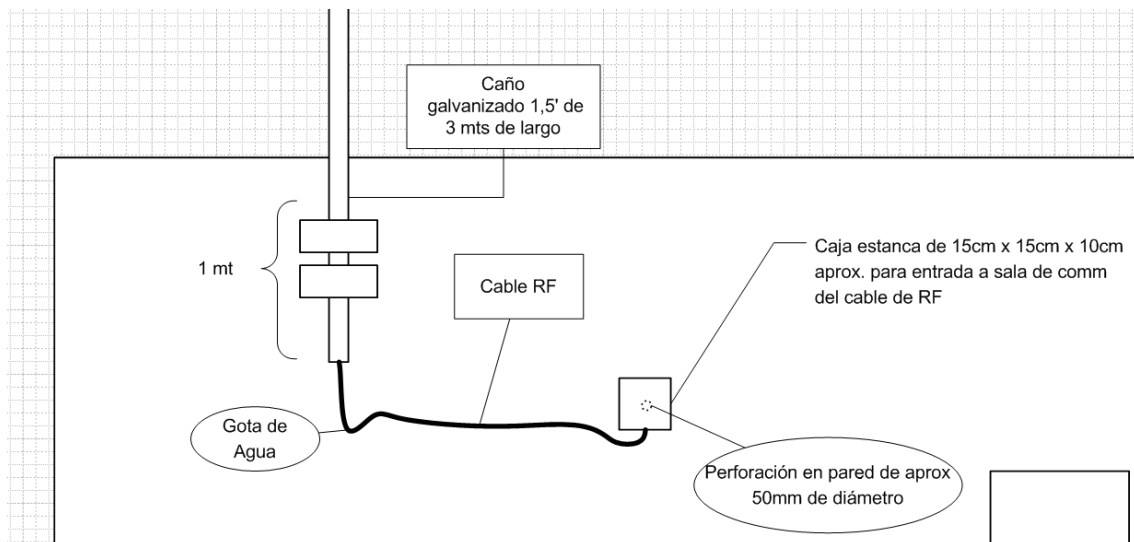
En este caso se debe ingresar el cable a la estación mediante perforación en la pared y caja estanca de protección como se muestra en la siguiente figura:



Instalación jumper de RF CASO 2.

- El cable de RF será curvado cuidadosamente para permitir su ingreso a la sala de comunicaciones mediante la perforación en la pared indicada
- Se usarán los medios y elementos apropiados para el manejo, tendido y sujeción del jumper de RF, cuidando no superar radios mínimos de curvatura y otras especificaciones del fabricante
- El tendido deberá realizarse sobre caño galvanizado fijado con collarines cada 200mm, ajustando la longitud de modo que no se acumulen bucles en ningún punto del recorrido del cable
- Dentro del rack de comunicaciones deberá ser fijado mediante collarines a la barra de sujeción de cableado

- Previendo la entrada del cable de RF a la sala de comunicaciones (cable de RF de 1/2") se deberá instalar una caja estanca para el ingreso del cable de RF a la sala de comunicaciones de la estación de UTE como se muestra en el dibujo adjunto
- Se deberá formar con el jumper una "gota de agua" en el exterior del edificio, a fin de evitar el ingreso de agua; se deberá respetar en todo el recorrido del cable de RF el radio de curvatura mínimo que especifica el fabricante para no dañar el mismo
- En la Fig. 5 se puede ver de forma esquemática la "gota de agua" y el ingreso del cable de RF a la caja estanca por su cara inferior
- El cable de RF será curvado cuidadosamente dentro de la caja estanca para permitir su ingreso a la sala de comunicaciones mediante la perforación en la pared indicada



Instalación Interior

- En el caso de que se cuente en el exterior con cámara de comunicaciones, el ingreso del jumper de RF se realizara por las canalizaciones existentes desde la cámara hasta el rack de comunicaciones
- En caso de que no se cuente con cámara de comunicaciones, en el interior de la sala de comunicaciones se prevé para la bajada del cable de RF un ducto de PVC de aproximadamente 10 cm x 5 cm desde la caja estanca hasta el piso técnico
- Para el ingreso del ducto debe calarse el piso técnico

Instalación y conexión de jumper de RF a la antena

- La antena será fijada al caño galvanizado
- El conector N macho del jumper RF será conectado al conector N hembra de la antena, pudiendo ser usadas para su apriete llaves fijas o móviles

- Las uniones entre conectores luego de estar roscados, serán protegidas mediante la aplicación de capas de cinta vulcanizante en el mismo sentido del apriete y por encima de estas sucesivas vueltas se colocará cinta aisladora con protección contra rayos UV. Todas las uniones, deberán sellarse de forma tal que permanezcan impermeables por un periodo no menor a 10 años

- Encintado de la antena:

Es de suma importancia encintar correctamente el conector de la. El mismo se realizará en las uniones entre conectores luego de estar roscados. Las uniones serán protegidas mediante la aplicación de capas de cinta autovulcanizante en el mismo sentido del apriete y por encima de esta cinta se agregarán sucesivas vueltas de cinta aisladora con protección UV.

Instalación de descargador, pigtail y equipo celular

- El descargador RF es un dispositivo diseñado para proteger elementos de la instalación contra descargas atmosféricas. Dispone de un conector N macho y uno N hembra. El conector N hembra es conectado en dirección a la antena y el conector N macho en dirección el router celular. Cuenta con un soporte para su sujeción y terminal de aro para la conexión a tierra
- El descargador atmosférico deberá aterrarse, dicha conexión deberá realizarse a la barra de tierra del rack
- El conector N hembra de cable pigtail será conectado al conector N macho del descargador atmosférico
- El extremo opuesto de cable pigtail con conector SMA macho será roscado al router celular, sobre el conector SMA hembra
- El router celular será colocado en el rack de comunicaciones en una bandeja de 19 pulgadas (1 U). Los leds indicadores del router, deben estar visibles desde frente del rack
- El router celular será alimentado desde la fuente de alimentación DC-DC 110-24v, esta es conectada a la llave termo-magnética y el router celular es alimentado en 24 volts
- Se realizará un encintado de protección en todas las uniones entre conectores y cables de RF, luego de estar roscados

1.1.5 Gabinete de comunicaciones

Especificaciones para los gabinetes GT01 y GT02:

- Conforme a norma IEC 60297(19")
- Ancho: 80 cm
- Profundidad: 80 cm
- Capacidad 42 U
- Capacidad de carga: hasta 300 kg. Debe ser robusto como para elevarlo colgándolo por el techo
- Material: chapa de acero
- Tratamiento de superficies: imprimación por inmersión
- Espesor mínimo de la pintura: 70 µm
- Puertas, laterales, fondo, techo y zócalo texturizadas en color RAL 7035
- Chapas de suelo, chasis para montaje de equipos y guías galvanizados
- Zócalo con 4 pies de nivelación regulables y bandeja extraíble para pasaje de cables
- Chapa de techo y zócalo con aireación 100mm
- Fondo y laterales desmontables en chapa #16
- Puerta frontal metálica microperforada con cierre por falleba con llave
- Puerta trasera microperforada de metal con dos hojas
- Deberán tener dos perfiles separados 19", de profundidad ajustable, en chapa #14 electrogalvanizada con perforaciones para tuerca jaula M6 (por cada gabinete se incluirán 40 juegos de tornillos y tuercas jaula)
- Barra para aterramiento del gabinete instalada en la parte inferior del mismo. Esta barra será de cobre de 19" de longitud y sección de 1" * 0.25" con agujeros de 8mm cada 0.5"
- Puesta a tierra de todas las piezas planas
- Deberá tener una bandeja para soporte de equipos de mesa
- Deberán tener, mínimo, dos ductos laterales para guía de cables
- Marco fijo: Los gabinetes serán de marco fijo. En el caso particular del gabinete de equipos de energía segura, el mismo tendrá acceso por la parte trasera y deberá montarse alejado de la pared para poder trabajar en el mismo

Distribuidor de corriente continua y alterna para los niveles de tensión de acuerdo a

lo especificado en el punto de criterios de instalación.

1.1.6 Sistema de Energía Segura

En el Anexo de Comunicaciones se pueden visualizar los diagramas referentes al sistema de energía segura, tableros de distribución de energía y ubicación de los equipos en el rack (GT02).

1.1.6.1 UPS

- **Presentación:** modular, para montaje en rack de 19"
- **Sistema de agarre:** Telescópico
- **Dimensiones máximas**
 - 48,26 cm de largo equivalente a 19" pulgadas
 - 65 cm profundidad
 - 13,335 cm alto equivalente a 3 unidades de rack.
- Tecnología: on-line
- Rango de voltaje de entrada: 180 a 280 volts A.C
- Fases: monofásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Rango de frecuencia de entrada: $\pm 10\%$
- Protecciones: Baja batería, sobrecarga, corto circuito y sobre temperatura
- Voltaje de salida: 230 volts A.C
- Rango de voltaje de salida: $\pm 1\%$ (seteable)
- Potencia nominal de salida: 3 KVA
- Frecuencia de salida: 50 HZ $\pm 1\%$
- Rango de Frecuencia de salida: $\pm 0.1\%$
- Factor de potencia de entrada: mayor a 0.89
- Factor de Potencia de salida: mayor o igual a 0.9
- Salida: sinusoidal pura
- Distorsión armónica total: menor a 3% en carga resistiva
- Debe incluir cables necesarios para la alimentación y salida de energía eléctrica del equipo
- Conectores de salida: por lo menos cuatro IEC 320 10 A, segmentados de a dos

- Salidas para shutdown: no menos de cuatro
- Segmentación de carga: a los efectos de aumentar la autonomía, por software, se podrá seleccionar que segmento de salida la ups des energizará en caso de corte de energía, bajando de esta forma el consumo. En este caso el shutdown a servidores y PC se realizará en forma automática

Especificaciones sobre cargador de la UPS:

A los efectos de obtener una autonomía mínima de 4 horas para una carga de 350 Watt la UPS será conectada al banco de baterías externas.

El conector de continua por razones de seguridad debe tener solo una posición posible de conexión.

La UPS debe ser capaz de cargar dicho banco de baterías después de un corte en 6 horas al 90% de su capacidad.

El precio ofertado debe incluir las baterías internas de las UPS y las de su banco externo.

Especificaciones sobre señalización y control:

La UPS en su panel frontal deberá presentar los siguientes botones, indicaciones y lecturas en display:

- botón de encendido y apagado
- indicación de estado en que se encuentra la UPS
- lectura de potencia consumida por la carga
- tiempo de autonomía restante
- tensión de entrada
- tensión de salida
- sobrecarga
- sobretemperatura
- tensión de baterías

Deben poder realizar auto-test de baterías y ups.

Gestión:

La gestión del módulo UPS se realizará desde un centro utilizando para esto la red TCP/IP de U.T.E.

Las interfaces de gestión debe permitir el monitoreo de la ups desde caminos diferentes:

- usando Web browser
- usando protocolo SNMP, administrador HP OPENVIEW, para lo cual debe

suministrarse los MIB files en CD

La gestión WEB/SNMP debe soportar el monitoreo remoto y el sistema de protección de servidores shutdown. Deberá soportar software cliente WINDOW y LINUX.

- notificación de cambios en el estado de la ups mediante el envío de e-mail SMTP
- planificación de shutdown y restart, con tiempos seleccionables
- shutdown forzado, con tiempo seleccionable
- shutdown automático, con tiempo seleccionable
- configuración remota
- soporte del protocolo NTP (Network Time Protocol)

El monitoreo desde la Web debe:

- obtener un resumen del estado de la ups
- ausencia de 220 v AC
- obtener el histórico
- permitir su configuración
- permitir el control de la ups, test de baterías, apagado
- permitir el apagado y encendido de uno de los segmentos de carga o de ambos
- pasar la ups a bypass
- alarma de ups en descarga
- indicación de autonomía restante
- indicación de carga
- temperatura del inversor
- alarma de temperatura

Archivo de alarmas:

La UPS generará un Log de alarmas el cual podrá ser consultado en forma remota.

Autotest:

La UPS deberá realizar periódicamente un autotest del inversor, baterías, cargador y controlador. El resultado de este test se guardará en el log de alarmas.

Shutdown:

Debe permitir el shutdown forzado, programado y automático de las cargas.

El precio ofertado deberá incluir la gestión WEB/SNMP antes nombrada.

1.1.6.2 Inversores senoidales 110VDC/220VAC modulares para telecomunicaciones

- Potencia nominal: Mayor o igual a 2,5KVA
- Arquitectura: “Stand alone” rackeable en 19”
- Bypass automático: El equipo debe contar con entradas de 110VDC y 220VAC, a modo de que ante un fallo en la entrada operativa, el equipo transfiera la carga a la entrada alternativa de manera automática, y la interrupción o perturbación en la salida debe durar un tiempo menor o igual a 10ms. El equipo debe contar con la capacidad de elegir desde cuál entrada alimentará la carga. Para el caso de que alimente la carga vía la entrada de AC, el equipo deberá tener un filtro contra interferencias electromagnéticas a modo de mejorar la forma de onda a la salida.
- Control mediante teclado y pantalla frontales, quede debe incluir:
 - Medidas en tiempo real de valores de entrada y salida (tensiones, corrientes y frecuencias)
 - Alarmas
 - Elección de fuente de entrada (DC o AC)

Salidas de contacto seco: El equipo debe contar con salidas de contacto seco a modo de reportar alarmas básicas. Mínimamente debe contar con tres contactos secos que reporten:

- Ausencia de tensión DC a la entrada
- Ausencia de tensión AC a la entrada
- Ausencia de tensión AC a la salida

1.1.6.3 Monitoreo ambiental y estados del sistema de energía segura

El sistema de monitoreo ambiental y estados del sistema de energía segura contará con el siguiente equipamiento:

Cantidad	Descripción
1	Unidad de monitoreo central
2	Sensor de temperatura y humedad
1	Modem 3G
2	Módulo de expansión de entradas y salidas digitales
2	Sensores de voltaje y corriente monofásico
3	Transductor para medidor de corriente

Todo el equipamiento con el que cuenta el sistema debe ser totalmente compatible con la

Unidad de monitoreo central.

Generalidades:

- Las cantidades detalladas del ítem serán compatibles con la “Unidad de monitoreo central” e integrantes de una misma línea de productos
- Los equipos ofertados serán nuevos y sin uso, en perfecto estado de funcionamiento y en su embalaje original de fábrica

Se lista a continuación los requerimientos mínimos con los que debe contar el equipo. Dentro de dichos requerimientos, es obligatorio cumplir con la totalidad de los mismos.

Características del equipo:

La solución debe:

- Admitir la escalabilidad de las unidades de monitoreo o concentradores de sensores en nuevos puntos como así el crecimiento de sensores en cada unidad. Es altamente deseable que dicho crecimiento sea:
 - A nivel de la cantidad de unidades de monitoreo
 - A nivel de cantidad de sensores por unidad
- Integrarse en un sistema de gestión unificada que permita monitorear todos los recursos de forma centralizada
- Incluir el hardware y software necesario específico de la solución

Unidad de monitoreo central:

- Debe admitir las siguientes entradas y salidas:
 - Al menos 8 entradas RJ45 capaces de ofrecer +12VDC, 100mA en cada puerto para conexión de sensores
 - Al menos 8 entradas digitales para conectar dispositivos de contacto seco. El voltaje de entrada en cada puerto no puede superar los +25VDC
 - Al menos 2 salidas de relay con capacidad de conexión normal abierto y normal cerrado
- Debe contar con un puerto de alarma con +12DVC, 180mA para conexión de una alarma del tipo sirena
- Debe contar con una salida auxiliar de poder que entregue al menos +12VDC y 500mA
- Debe contar con al menos un puerto USB para conexión de modem USB para acceso remoto y envío de alarmas
- Debe contar con un puerto Ethernet para conexión a la red

- Graficar estadísticas de cada sensor RJ45 conectado
- Monitoreo de dispositivos mediante el protocolo ICMP
- Rackeable 1U 19"
- Administrable a través de HTTP/HTTPS, SSH, o interfaz serial USB/RJ45
- Debe soportar los siguientes protocolos:
 - HTTP/HTTPS
 - SNMP V2c/V3 (debe suministrarse los MIB files en formato electrónico)
 - SMTP, TCP/IP
 - NTP (Network Time Protocol)
 - Syslog
 - SSHv2 y SSLv3
 - TLS
 - LDAPv3
 - XOAUTH2
 - AES 256-bit
 - 3DES
 - RSA
 - EDH-RSA
 - IPV6
 - RADIUS
- Debe ser compatible con cualquier software de gestión SNMP y la unidad debe poder ser polleada por SNMP
- Debe ser compatible con el software Nagios, mediante un plugin
- Debe ser capaz de enviar traps SNMP, alertas por email, mensajes syslog y SMS mediante conexión de un modem 3G. Además, debe contar con un log de eventos interno
- El usuario debe poder configurar un horario en el cual recibir alarmas
- MTBF mayor a 170.000 horas
- Voltaje de alimentación del equipo: Debe funcionar con alimentación 220 Vac en 50 Hz (en caso de necesitarse adaptador para esto debe venir incluido)
- Debe cumplir con la directiva RoHS

- Debe permitir configurar alarmas inteligentes basadas en una combinación de eventos o umbrales pre-definidos
- Debe contar con entrada de alimentación eléctrica redundante

Sensores:

- Los sensores no deben necesitar alimentación externa de energía eléctrica más allá de la suministrada por la unidad central
- La longitud del cable que conecta el sensor con el equipo debe tener un largo mínimo de 1 metro y medio. El cable debe formar parte del suministro
- Sensor de temperatura y humedad relativa
 - Rango de temperatura: -20 a 80 °C
 - Exactitud de temperatura: $\pm 0.50^{\circ}\text{C}$ entre -20 y -10°C y $\pm 0.40^{\circ}\text{C}$ entre -10 y 80°C
 - Rango de humedad relativa: 0 a 90%
 - Exactitud de humedad relativa: $\pm 3\%$ de 0 a 80% de humedad relativa y $\pm 4\%$ de 80 a 90% de humedad relativa
 - MTBF mayor a 200.000 horas
 - Consumo de corriente menor a 20mA a 12VDC
 - Se debe poder configurar umbrales críticos y no críticos de valores para el envío de alarmas
- Sensores de corriente y voltaje
 - El equipo debe ser capaz de medir voltaje en el rango: 0 a 135 VDC y 0 a 240 VAC
 - El equipo debe ir conectado directamente a los Sensores de corriente y voltaje
- Módulo de expansión de entradas y salidas digitales
 - Debe contar con un mínimo de 16 entradas digitales
 - Debe contar con un mínimo 16 salidas con relés
 - Debe incluir un kit montar en racks de 19"
- Transductor para medidor de corriente
 - Soporte para cables de 0 a 16mm
 - Medición de corriente de 0 a 40^a

Modem 3G:

- Compatible con las bandas utilizadas por ANTEL

1.1.6.4 ATS

El equipo será apto para soportar condiciones extremas de interferencia electromagnética sin ver afectado su funcionamiento y deberán cumplir con las normas EN 55022, IEC 60950, EN 60950, UL 1950, DIN 40040 o equivalentes. Será imprescindible la presentación de los certificados de cumplimiento con estas normas y los ensayos que se hayan realizado para determinar este cumplimiento.

A continuación se detallan las características técnicas mínimas que debe cumplir.

Características generales:

- El equipo ofertado será nuevo, sin uso, en perfecto estado de funcionamiento

Dimensiones:

- Montaje en rack de 19"
- No podrá superar 1U de alto
- Peso menor a 6kg (sin embalaje)

Características eléctricas:

- Rango de tensión de entrada:
 - 190 a 260 VAC (ciento noventa a doscientos sesenta volts corriente alterna)
- Frecuencia de servicio:
 - 45 a 65 Hz (cuarenta y cinco a sesenta y cinco Hertz)
- Corriente nominal:
 - 30 Amperes @ 35 °C ambiente
- Eficiencia:
 - $\leq 85\%$ (mayor a ochenta y cinco por ciento)
- Tiempo de transferencia típico:
 - ≤ 8 ms (ocho milisegundos)
- Conexiones de entrada:
 - Cableado, conexión a dados o borneras de 4 mm² de sección o superior
- Conexiones de salida:
 - Cableado, conexión a dados o borneras de 4 mm² de sección o superior
- Interface de usuario:

- Leds
- Dimensiones
 - Rackeable 19", debe incluir los accesorios para la instalación en rack
 - Peso menor a 6 kg sin embalaje

Características ambientales

- Temperatura:
 - Funcionamiento: 0°C a +35°C
 - Almacenamiento: de -15°C a 50°C
- Humedad:
 - De 5 a 90 % no condensada
- Ruido audible:
 - < 45 dBA medible a una distancia de 1 metro por delante del ATS en condiciones de plena carga

Características de seguridad:

- Seguridad:
 - UL (EE. UU.) (UL 60950)
 - CE (UE) (IEC 60950)
 - PSE (JP)
- EMI:
 - CISPR22 Clase A
 - FCC Clase A
- EMS:
 - IEC 61000-4-2
 - IEC 61000-4-3
 - IEC 61000-4-4
 - IEC 61000-4-5
 - IEC 61000-4-6
 - IEC 61000-4-8
 - IEC 61000-4-11

Alarmas y gestión

Indicadores luminosos:

El equipo tendrá indicadores lumínicos (LEDs) para identificar el estado de operación normal y de falta. Se identificarán distintos niveles de gravedad: urgente, no urgente, etc.

Gestion local:

Deberán ser configurados y gestionados en su totalidad a través de puerto serie o USB.

Gestion remota:

Deberán poder ser configurados y gestionados a través del protocolo SNMP versión 2 o 3. Se entregarán las MIBs para configurar el envío de traps SNMP.

- La gestión se realizará mediante la red TCP/IP de UTE
- Las interfaces de gestión también deben permitir el monitoreo desde un web browser
- La gestión SNMP debe soportar el monitoreo remoto
- La gestión SNMP debe soportar la configuración remota
- Deberá soportar software cliente WINDOWS y LINUX
- El monitoreo web debe incluir:
 - Obtener un resumen del estado del equipo
 - Posibilidad de ajustar sus parámetros
 - Histórico de eventos
 - Configuración general de todos los parámetros del equipo

3. CRITERIOS DE INSTALACION DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES

En este punto se indican criterios generales para la instalación de gabinetes y equipos.

Al gabinete para la UPS (GT02) deberán llegar los cables de alimentación desde el tablero de servicios auxiliares de 110VDC y los 220 VAC del tablero de servicios auxiliares.

Al gabinete de comunicaciones (GT01) le deberán llegar 110VDC y 220 VAC seguros desde el gabinete GT02.

La distribución de energía dentro del gabinete GT01 se realizará de la siguiente forma:

- Bloques con llaves termomagnéticas bipolares para tensión de 110VDC.
- Bloques con llaves termomagnéticas bipolares para tensión de 220VAC. Por cada tres llaves de salida se deberá instalar una llave diferencial hiperinmunizada de 30 mA de corriente de fuga y 25 A de corriente nominal.

Todas las llaves y borneras deberán instalarse en tableros con bornes protegidos y debidamente identificados. No deberán quedar bornes expuestos.

Los tableros de distribución de energía deberán montarse en la parte superior de los gabinetes.

Ambos gabinetes, GT01 y GT02, deberán estar aterrados a un mismo punto de puesta a tierra de la estación a través de conductor de cobre desnudo no menor a 35 mm de sección. No se admitirán puestas a tierra en serie ni el uso de los gabinetes como hub de tierra.

Los cables de energía deberán tener aislación triple.

Todos los gabinetes deberán estar amurados al piso. En caso de que haya piso técnico, deberán instalarse soportes para amurar allí los gabinetes al piso firme.

Se deberán suministrar e instalar espejos de cables UTP terminados en patcheras RJ45 de al menos 8 puertos entre los gabinetes GT01 y GT02.

Por cada patchera instalada se debe instalar un organizador horizontal.

Se deberán suministrar e instalar los patchcord UTP desde las patcheras a los puertos de los equipos que corresponda habilitar para servicios y para todos los puertos de gestión.

Cableado estructurado:

El cableado deberá realizarse de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas:

- Cableado estructurado de acuerdo a la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.
- Cable STP (blindado) Interior categoría 6A.
- Canalizaciones embutidas en pared.
- La canalización debe tener un mínimo de un 40% del espacio libre (luego de instalados los cables) para futuras ampliaciones.

- Los materiales a utilizar deben ser de Categoría 6A y de alguna de las siguientes marcas: Furukawa, Panduit, Belden o Siemon.
- La canalización debe ser independiente de la de energía eléctrica y se debe respetar las distancias especificadas en la norma.
- El cableado debe contar con certificación en categoría 6A.
- Por cada patch panel instalado en el rack se debe instalar un organizador horizontal junto al mismo.

Puestos de Trabajo:

Se instalarán patcheras de 24 puertos en el gabinete de comunicaciones (GT01) que actuarán como centralizadoras del cableado.

Cada puesto de trabajo definido debe ser de 3 bocas de datos (puesto triple). Es necesario además contar con 2 tomas de potencia de tipo Schuko por cada boca de datos (6 por puesto de trabajo).

Habrán 4 puestos de trabajo en sala multiuso y 1 puesto de trabajo en depósito.

El cableado de datos finalizará en patcheras ubicadas en rack de comunicaciones (GT01) en la Sala de Comunicaciones.

Access Point (AP):

Se colocarán 2 puestos para conexión de AP que deben instalarse a una altura mínima de 2 metros en las siguientes ubicaciones:

- 1 puesto en Sala Multiuso ubicado en pared contigua a Depósito
- 1 puesto en Depósito ubicado en pared contigua a Sala Multiuso

El puesto para AP debe ser de 2 bocas de datos (puesto doble). Es necesario también una toma de energía eléctrica tipo F (Schuko) de 10A contiguo al puesto de datos del AP.

Reloj control de personal:

El puesto para el reloj debe ser de 2 bocas de datos (puesto doble), y debe contar con una llave eléctrica térmica de 10A y toma de energía eléctrica tipo L (tres en línea) de 10A para la conexión del reloj.

Ingeniería de detalle:

Deberá presentarse una ingeniería de detalle que contenga:

- Diagrama de bloques donde se indique la interconexión de los equipos.
- Planillas de equipos propuestos de acuerdo a las especificaciones técnicas que contengan descripción de marca, modelo y detalle de módulos que contienen.
- Diagramas donde se observe la disposición de los equipos dentro de los gabinetes, la ubicación e identificación del gabinete dentro de la sala de comunicaciones,

planilla con el detalle del cableado de datos y alimentación, planilla con el detalle de los puertos utilizados de cada equipo.

- Tabla de los consumos declarados por los fabricantes de los equipos (según su alimentación)
- Planos unifilares, especificaciones de los equipos adquiridos, etc.
- Planos de los tendidos de fibra óptica, donde se especifique el recorrido a realizar por cada uno de los cables, y la ubicación propuesta para las cámaras.
- Especificación de los componentes a utilizar para los tendidos de fibra óptica (ODF, pigtails, cámaras, ductos, etc.).
- Especificación de jumpers de fibra óptica

Una vez terminada la instalación y probados los cableados y servicios se coordinará con personal de Telecomunicaciones la realización de un protocolo de pruebas para la puesta en servicio.

Luego de la puesta en servicio deberá entregarse documentación conforme a obra de la instalación.

Tanto la ingeniería de detalle como la documentación conforme a obra, planillas de cableado y esquemas o dibujos, será entregada en archivos Excel y Visio. Los planos referidos a fibra óptica podrán presentarse en Autocad y/o archivos .kmz.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FIBRA ÓPTICA

Como se indicó previamente, se instalarán dos cables de fibra óptica, uno entre Contenedor APR y PSF y otro entre contenedor APR y nicho de medidores. Ambos tendidos se realizarán con cable ADSS a ser suministrado por UTE. También serán suministrados los herrajes que sean necesarios de acuerdo al proyecto de tendido final.

Toda la obra relativa a fibra óptica debe ser realizada por el contratista, empleando personal especializado, siendo UTE responsable de recepcionar los tendidos según los criterios que se detallan más adelante. Asimismo el contratista deberá suministrar todos los componentes restantes. Se incluyen especificaciones de los componentes críticos al final de este punto.

A continuación se describen algunas características de la instalación de los cables:

- Los cables de fibra óptica deberán ser instalados dentro de un tritubo. La instalación se realizará por medio del sistema de insuflado.
- El cable subterráneo deberá instalarse a una profundidad mínima de 90 cm.
- No se admitirán empalmes intermedios.
- El contratista realizará el estudio de las solicitaciones mecánicas (esfuerzos) que realiza el cable de fibra óptica sobre las postaciones.
- Se instalarán cámaras de 60x60:
 - cada 200 metros como máximo (o donde el contratista crea necesario debido a las características del terreno)
 - en cada cambio de dirección
 - previo al ingreso a cada uno de los edificios y al nicho.
 - en las transiciones entre instalación subterránea y aérea (al pie de la postación).
- En la subida del cable desde la cámara al pie de postación se deberá:
 - Proteger mediante ducto de al menos 50mm hasta alcanzar los 3 metros de altura.
 - Utilizar codos de 45°.
- En cada una de las cámaras se deberá dejar una reserva de cable de fibra óptica de al menos 10 metros, correctamente dispuesta, respetando el radio mínimo de curvatura del cable.
- Junto a cada cámara instalada en campo (no así en el ingreso a edificios) se colocará un mojón de hormigón con la leyenda “UTE F.O.”
- Las cámaras deberán estar georreferenciadas en el plano que se entregue al finalizar la obra.

- En cada uno de los extremos se instalará un ODF, de acuerdo a las características del sitio:
 - ODF rackeable en los sitios Contenedor APR y PSF
 - ODF para riel DIN o para ser instalado en la pared del gabinete del nicho de medidores
- Se debe dejar un rollo de cable de fibra óptica como reserva en el exterior del ODF, correctamente dispuesto.
- En el interior del ODF se dosificará la fibra de reserva dentro del cassette dispuesto para ese fin.
- El ingreso del cable de fibra óptica desde la cámara exterior, será mediante ducto de 110mm. Sólo se podrán utilizar codos de 45° en caso de ser necesario, de modo de respetar el radio de curvatura mínimo requerido por el cable.

1.1.6.5 Especificaciones técnicas ODF

Será de material metálico con tratamiento exterior para darle resistencia a la corrosión, siendo de construcción robusta.

Serán cerrados en todas las caras (superior, inferior, frente, posterior, laterales).

Deberán ser de fácil montaje en bastidor normalizado de 19", y deberán contar con todos los accesorios necesarios para su montaje en dicho tipo de bastidor.

Permitirán la entrada y salida de 2 o más cables, su fijación y la conexión futura de jumpers con conectores FC/UPC a cualquiera de las fibras de los cables ópticos.

En su interior dispondrán de bandejas cerradas que permitirán la separación y diferenciación de cada fibra, así como el alojamiento de sobre longitud de fibra y de empalmes por fusión.

Capacidad mínima total (cada terminal): 24 o 48 fibras ópticas, según se especifica en la descripción de la instalación.

Dispondrán de paneles de patcheo de marcada firmeza y robustez, que resistan sin problemas los esfuerzos ocasionados por operativa normal de conexión y desconexión de jumpers.

Los paneles de patcheo contarán al menos con 24/48 acopladores FC/UPC para las fibras monomodo, a los cuales se podrán conectar los "pigtailes" que se hayan fusionado a las fibras ópticas de los cables. Los acopladores serán de fácil acceso para el conexionado de jumpers desde el exterior, y el "patcheo" interno al mismo sistema.

Cada caja deberá contar como mínimo con 24/48 pigtailes monomodo FC/UPC y 24/48 tubitos termocontraíbles para su instalación, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Pigtail Monomodo FC/UPC 2 metros:

Cada pigtail estará constituido por una fibra óptica monomodo norma G.652D UIT de

longitud mínima 2 metros.

En uno de sus extremos estará montado adecuadamente un conector de tipo FC/UPC

La calidad de los conectores FC/UPC debe ser tal que las pérdidas de inserción sean menores a 0.1 dB y las pérdidas por retorno menores a -55 dB.

La fibra óptica estará correctamente recubierta y protegida frente a la acción de agentes externos (mecánicos, humedad, etc.), siendo igualmente el conjunto flexible

La fibra óptica en su interior no estará adherida a cubiertas ni a otros componentes del latiguillo, siendo entonces de fácil pelado.

Los pigtails tendrán marcado en el cable el nombre del fabricante, año de fabricación y tipo de fibra. La cubierta deberá ser ignífuga, y con baja emisión de halógenos. Además permitirá el pasaje de luz visible a efectos de detectar fallas

Tubitos Termocontraíbles

Serán aptos para protección y otorgamiento de rigidez mecánica a empalmes por fusión de fibra óptica.

Dispondrán de una guía de metal en su interior.

Longitud: 5 a 7 cm., apropiada para su montaje en las cajas terminales ofertadas.

Las cajas a ser instaladas en el nicho de medidores deberán cumplir con las características técnicas antes mencionadas, a excepción de aquellas que sean condicionadas por las características del nicho.

1.1.6.6 Especificaciones técnicas jumpers de fibra óptica

Cada jumper estará constituido por dos conductores de fibra óptica monomodo (de acuerdo a la recomendación G.652D de la UIT) correctamente recubiertos y protegidos frente a la acción de agentes externos (mecánicos, humedad, etc.)

La longitud del jumper será la adecuada a cada instalación.

Cada fibra óptica estará protegida por dos cubiertas, una de 0.9mm y otra de 3 mm.

Cada extremo de cada fibra óptica tendrá montado adecuadamente un conector del tipo requerido en cada caso.

La calidad de los conectores garantizará que las pérdidas de inserción sean menores a 0,25 dB y las pérdidas por retorno mayores a 45 dB.

Todos los conectores serán con pulido UPC.

Los jumpers tendrán marcado en el cable el nombre del fabricante, año de fabricación y tipo de fibra. La cubierta deberá ser ignífuga, y con baja emisión de halógenos. Además permitirá el pasaje de luz visible a efectos de detectar fallas.

5. REPUESTOS

Deberá suministrarse como mínimo un equipo de cada tipo de los suministrados para repuesto.

6. ENSAYOS DE EQUIPOS

1.1.7 Protocolos de ensayo

Se presentará un protocolo completo de todos los ensayos efectuados, con las indicaciones (métodos, instrumentos utilizados, etc.) necesarias para su perfecta comprensión. Los protocolos deberán indicar, además de los resultados de los ensayos, el nombre del fabricante y del número de compra al que corresponden.

Todas las vías de los referidos protocolos serán firmadas por un funcionario de adecuada categoría y responsabilidad del fabricante y por el representante designado por UTE, que lo hará en su función de Inspector de los ensayos, en caso que así lo haya resuelto UTE, o como contralor de los mismos, para lo cual deberán enviarse a UTE los protocolos firmados por el fabricante.

1.1.8 Ensayos en sitio

Se realizarán los ensayos necesarios para dar cumplimiento con lo establecido en el capítulo de especificaciones técnicas de modo que resulte probado en forma íntegra el funcionamiento del sistema. Serán realizados por la firma en presencia de personal técnico de UTE.

Previo al traslado de los gabinetes a los sitios definitivos, se inspeccionarán los mismos para verificar que las conexiones eléctricas se encuentran en condiciones seguras para su instalación y operación

Los protocolos de los ensayos serán fijados de común acuerdo entre UTE y el Contratista una vez entregados los suministros.

1.1.9 Ensayos y criterios de recepción fibra óptica

Previo a la recepción por parte de UTE, el contratista deberá enviar medidas con OTDR a 1310nm y 1550 nm. Una vez que se verifique por parte de UTE, que las medidas cumplen con el criterio de aprobación, un equipo de técnicos de UTE medirá nuevamente en sitio para dar la recepción de la instalación.

Para recepcionar cada enlace se realizarán medidas con OTDR en ambas direcciones. Los perfiles se promediarán.

El criterio de aceptación será:

- Para el tendido, no deben existir puntos de atenuación concentrada ni reflexión

Para la ejecución de los ODF:

- Valores de atenuación menor o igual a 0.10dB son aceptables
- Valores de atenuación entre 0.10 dB y 0.20 dB son aceptables si se dan en menos de un 20% de los empalmes de cada ODF. Si se supera este 20%, todos los empalmes con valores mayores a 0.10dB deben ser realizados nuevamente hasta ajustarse al criterio de aceptación.

Los valores de atenuación mencionados son promedios de medidas bidireccionales realizadas con OTDR a 1550nm.

7. GARANTIA

El Contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema de telecomunicaciones por un período no inferior a 1 año contado a partir de su recepción definitiva, para el caso que se presenten fallas atribuibles a su fabricación o instalación.

El Contratista se comprometerá a brindar todo el apoyo técnico solicitado por el personal de UTE.