

Anexo 1 - Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN SOLICITADA	Cumple	No. Página
		(SI/NO)	
FIBRA ÓPTICA			
Marca	Especificar		
Fabricante	Especificar		
País de origen	Especificar		
Año de fabricación	no anterior al 2019		
Normas	Cumplir con la norma IEEE 1222		
Características	Especificar Referencia según catálogo del fabricante		
	24 fibras (número de hilos de fibra G.655 C/D)		
	Diseño del cable ADSS: Doble chaqueta de polietileno de alta densidad. La chaqueta externa deberá tener protección anti-tracking para ser instalados en líneas de 230 kV y 138 kV		
	Temperatura de instalación: 0°C a +50 °C		
	Diámetro del cable ≥ 15 mm		
	Vida útil (instalado) ≥ 25 años		
	Radio de curvatura mínimo durante la instalación: 20 veces el diámetro del cable		
	Radio de curvatura mínimo en condiciones de servicio: 10 veces el diámetro del cable		
	Resistencia al aplastamiento (Crush Resistance): 220/110 N/cm		
	Vano mínimo: 1500m		
	Flecha (SAG): 2 a 5 (%)		
	Temperatura de Operación: -10 °C a +70 °C		
	Velocidad del viento: 95 km/h		
	Incremento de atenuación en los hilos de fibra óptica cuando el cable ADSS alcance la máxima tensión de operación (Fiber Strain): 0%		
Herrajes y accesorios para fijación del cable ADSS	Los herrajes y accesorios para fijación del cable ADSS deberán ser diseñados, fabricados e instalados según los requerimientos.		
	El Contratista deberá suministrar los conjuntos de herrajes completos para la fijación del cable a tensión de operación de 13.8 kV.		
	Las tuercas, tornillos y accesorios deberán ser de acero galvanizado en caliente.		
	En las fijaciones de los pernos y tornillos deberán preverse medios que eviten su aflojamiento debido a la vibración, empleando arandelas de presión, tuercas, contratuercas y otros dispositivos adecuados.		

Grapas de suspensión	Cantidad suficiente de grapas o herrajes de suspensión para el cable ADSS, deberán ser del tipo preformado, de material de aluminio resistentes a la corrosión.		
Grapas de retención	Grapas o herrajes de retención para el cable ADSS deberán ser del tipo pasante preformadas, constituidas de acero y resistentes a la corrosión, y cumplir con las características técnicas garantizadas. Las grapas deberán suministrarse completas, es decir para los dos extremos, con todos sus pernos, arandelas de presión, tuercas hexagonales de bordes redondeados, piezas fijadoras, guardacabos, etc.		
Cajas de intemperie para ubicar las cajas multimedia de FO en cada nodo de enlace troncal	Resistentes al polvo y la lluvia IP55, para ubicar hasta 5 cajas multimedia de FO con conectores LC-LC, construidos y con los accesorios necesarios ser fijadas en los postes de primarios 13.8kV.		
ODF PARA SUBESTACIONES	ODF de 24 hilos LC de acuerdo al diseño		
	Debe incluir una bandeja de empalme		
	Adaptadores LC de acuerdo a la cantidad de puertos		
	Manguitos de acuerdo a la cantidad de puertos del ODF		
	Pigtails de 1.5m G.652		
	El ODF para instalación en la subestación debe ser para rack de 19 pulgadas, con todos los accesorios de sujeción.		
Caja para FO	Los distribuidores ópticos deberán ser instalados en las cajas de intemperie ubicadas en los postes, deben tener como mínimo las siguientes facilidades:		
	- Manejo, manipulación e identificación de las fibras.		
	- Interconexión de los cables		
	- Protección mecánica para las fibras y conectores		
	- Protección de las fibras y conectores contra polvo.		
Cierres o mangas de empalme	Se utilizará Kits de Manga para fibra óptica de 24 hilos con 2 entradas de cable por cada lado, de acuerdo al diseño.		
	El kit está compuesto por - 1 manga con válvula de presurización 1 o 4 bandejas de 24 tubillos termocontráctiles para protección de empalmes de fusión.		

Ductos subterráneos	La Fibra óptica debe ir protegida con una armadura de acero corrugado e impermeable para realizar la interconexión de ductos de acceso (Patio de maniobras subestación) al cuarto de control en la subestación.		
Pigtails - Patchcords	Se utilizara pigtaills, patchcords con conectores tipo LC/UPC y los conectores de los distribuidores óptico serán del tipo LC/ UPC, LC/UPC		
Marcación de las fibras	El código de colores deberá ser de fácil reconocimiento, y cumplir con lo especificado en la norma ANSI EIA/TIA 598A - Optical Fiber Cable Color Coding		
Marcación del cable	La chaqueta exterior debe venir marcada con CNEL EP en cada metro.		
Marcación en cada poste o estructura	La fibra óptica será marcada con la etiqueta de vinil con logo de la CNEL EP en cada poste o estructura del enlace.		
ADJUNTAR CATÁLOGOS	Se deben adjuntar los catálogos de la fibra óptica, materiales, grapas, preformados y herrajes a utilizar; para confirmar el tipo de material ofertado.		
Materiales, Especificaciones Estándar	Todos los materiales, componentes y accesorios deberán ser nuevos, de alta calidad, libres de defectos e imperfecciones, de fabricación reciente, sin uso y adecuados para su función.		
Inspecciones y Pruebas	El administrador del Contrato o su delegado, podrá inspeccionar el cable de fibra óptica y los materiales, presenciar la instalación y pruebas de los productos finales de los accesorios, materiales y fibra óptica. El Contratista deberá informar con suficiente anticipación cuando y donde el cable, accesorios y material de instalación estarán disponibles para la ejecución de las pruebas e inspecciones y su posterior instalación.		
Inspecciones y Pruebas	La aceptación del material y accesorios de fibra óptica, la ausencia o presencia en las inspecciones, en la ejecución de las pruebas y en el momento de instalación de la fibra óptica, no liberará al Contratista de ninguna responsabilidad en la instalación del cable de fibra óptica que no cumpla los requerimientos de estas especificaciones.		

Instalación	El cable de fibra óptica debe ser completamente ensamblado y ajustado en fábrica y sujeto a las pruebas de rutina del fabricante. Una copia de las pruebas en fábrica debe ser remitida a CNEL EP.		
	Previamente a la instalación y puesta en servicio del cable de fibra, además de cualquier prueba adicional recomendada por el fabricante, se ejecutarán las siguientes pruebas:		
	Pruebas de atenuación de la fibra (ventana 1310 nm y 1550 nm)		
	Prueba de longitud de la fibra.		
	Pruebas de Atenuación Total y parciales		
	Pruebas en bodega		
	Las copias de los resultados de estas pruebas se suministrarán a CNEL EP, así como la información relacionada con los procedimientos de las pruebas, las características básicas de los instrumentos utilizados para realizar las diferentes mediciones.		
Instalación	El Contratista deberá instalar la fibra óptica entre las Subestaciones de CNEL EP y los diferentes Reconectores		
	El Contratista debe incluir todos los materiales y accesorios necesarios para la instalación de la fibra óptica, de tal forma que los enlaces queden operativos listos para conectar los equipos activos.		
	Realizar todas las pruebas y la puesta en operación.		
Instalación	Se debe tener presente que la instalación de la fibra óptica ADSS, debe realizarse por el recorrido de los primarios de Distribución de 13.8 kV en gran parte de los tramos.		

SWITCH PARA SUBESTACIONES

Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Interfaces	12*GE ópticos y 4*GE RJ45		
Interfaz de Alarma	1*DO (terminal industrial de 3 pines)		
Puertos USB 2.0	1 Puerto USB 2.0		
Interfaz Auxiliar o de Consola	1		
Interfaz de Administración	1 * FE RJ45		
DRAM	2 GB		
Memoria Flash	512 MB		
Forwarding Performance	36 Mpps		
Switching Capacity	144 Gbps		

Fuente de poder	AC : 100V AC~240V AC, 50 Hz/60 Hz (90 V AC to 264 V AC, 47 Hz to 63 Hz) DC: 110V DC~250V DC (88 V DC to 300 V DC)		
Safety Standards	UL 60950-1		
	EN 60950-1		
	IEC 60950-1		
	IS 13252		
	IEE 1613		
Funciones Básicas	ARP, DHCP, DNS, Y DDNS		
	IPv6 ND, DHCPv6, DNS6		
	UDP HELPER E IP ACCOUNTING		
	NAT, NAT, NAT ALG, NetStream y NQA		
Funciones LAN	IEEE 802.1P, IEEE 802.1Q y IEEE 802.3		
	Administración VLAN, VLAN Guest, GVRP		
	Static MAC address, dynamic MAC address, MAC address learning restriction, Sticky MAC, MAC address flapping prevention, and alarm for invalid MAC addresses		
	Port aggregation and LACP		
Protocolo de Redundancia	PRP, HSR, STP, RSTP		
Multicast	Soporta IGMP v1/v2/v3, snooping IGMP		
	Soporta MLD Y MLD Snooping		
	PIM DM, PIM SM, y PIM SSM		
	IPv6 PIM		
IPv4 Unicast Routing	Routing Estático		
	RIP, OSPF, ISIS, BGP		
	RIPng, OSPFv3, ISISv6, BGP4+		
VPN	IPSec VPN, IKEv1, e IKEv2		
	GRE VPN		
QoS	Modo DiffServ, Mapeo por prioridad, CAR, traffic shaping, administración de congestión, y HQoS		
	QoS Modular (traffic class, traffic behaviour, y políticas de tráfico)		
Seguridad	Stateful Firewall basado en zonas		
	ACL		
	802.1X authentication, autenticación MAC address, y autenticación WEB AAA, Autenticación RADIUS		
	Broadcast storm suppression		
	Seguridad ARP y defensa de ataques ICMP		
	URPF, DHCP Snooping, y DHCPv6 Snooping		
	PKI y KPM		
Poder de consumo	Típico 20 W		
	Máximo 25 W		
Peso	<7 Kg		

Temperaturas de operación	-40°C a +70°C		
Humedad de operación	5% a 95% (no condensada)		
Instalación	El contratista deberá realizar las instalaciones físicas considerando cableado eléctrico, de red (UTP y/o fibra óptica), además de las configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento del equipo y del sistema.		

SWITCH DE POSTE			
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Puertos	2 x GE ópticos (con módulos para red monomodo), 2 GE ópticos (con módulos multimodo Estándar 100BASE -FX para conexión con reconector) 2 x GE RJ45		
	1 x USB 2.0		
	1 x RS485		
Interfaz de Alarma Relé	1 DI		
	1 DO (terminal block, support Normal Open and Normal Closed)		
Forwarding performance	19.5 Mpps		
Capacidad de Switching	54 Gbps		
Fuente de poder	DC power: 9.6 VDC to 60 VDC		
Memoria	DRAM: 256 MB		
	Memoria Flash: 512 MB		
POE	Soporte de POE		
Consumo típico de poder	14 W		
Temperatura de operación	-40°C a +70°C		
Humedad de operación	5% a 95% (no condensada)		
Protocolos de Redundancia	PRP, HSR, STP, RSTP		
IP Routing	Enrutamiento estático, RIP v1/v2, RIPng, OSPF, OSPFv3, IS-IS, IS-ISv6, BGP, BGP4+, ECMP y enrutamiento basado en políticas		
	Se deberá establecer enrutamientos con cambio de ruta automático en casos donde se pueda aplicar.		
Funciones LAN	IEEE 802.1P, IEEE 802.1Q, and IEEE 802.3		
	VLAN		
	Dirección MAC estática, dirección MAC dinámica, Restricción de aprendizaje de MAC address		
	Port Aggregation y LACP		
	LLDP		
Aplicaciones IP	ARP, DHCP, DNS Y DDNS		
	IPv6 ND, DHCPv6 y DNS6		
	NAT, NQA		

QoS/ACL	Modo DiffServ, Mapeo por prioridad, CAR, traffic shaping, administración de congestión, y HQoS		
	QoS modular		
Seguridad	ACL		
	802.1X autenticación		
	AAA y RADIUS Autenticación		
	Aislamiento de puertos, seguridad de puertos, y sticky MAC		
	Seguridad ARP y defensa de ataques ICMP		
	Ingreso de direcciones MAC Blackhole		
	Limitación del número de direcciones MAC aprendidas		
	SSH v2.0		
	Autenticación AAA, y RADIUS		
Confiabilidad	BFD, Ethernet OAM		
Consideraciones físicas	El tamaño y forma del switch debe ser acorde a las características de la caja para su instalación.		
Instalación	El contratista deberá realizar las instalaciones físicas considerando cableado eléctrico, de red (UTP y/o fibra óptica), además de las configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento del equipo y del sistema.		
SISTEMA DE RESPALDO DE ENERGIA			
	Se debe considerar equipamiento de respaldo de energía que abastezca al Switch de poste por un mínimo de 5 horas		
CAJA PARA EQUIPOS DE COMUNICACIÓN EN POSTES			
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Grado de protección	IP55		
Peso	Menor a 35Kg		
Temperatura de operación	-15°C a 50°C de acuerdo a norma IEC		
Especificaciones adicionales	La caja debe ser equipada con las protecciones respectivas para intemperie, breaker de protección de Circuito interno, supresor de pararrayos, etc.		
	Internamente debe tener un riel DIN para montaje del Switch		
SISTEMA DE GESTIÓN DE RED			
Marca	Especificar		
Modelo	Especificar		
Cantidad	Uno por Unidad de Negocio		
Generalidades	El sistema de gestión debe ser una plataforma de gestión unificada para operar y gestionar los dispositivos parte del proyecto		

	Debe poseer una interfaz gráfica, amigable con el usuario, con todas las funciones de configuración, operación y monitoreo de los equipos ofertados.		
	Debe soportar ser virtualizado en una máquina virtual		
	Desde un inicio la plataforma de gestión debe incluir la posibilidad de gestionar al menos 150 dispositivos		
	La arquitectura del sistema de gestión debe ser cliente/servidor o Browser/Servidor		
Funcionalidades	Gestión de alarmas y desempeño		
	Gestión de la topología y elementos de red		
	Logs, gestión de la seguridad		
	Herramientas de mantenimiento, Backup de base de datos y colección de fallas		
	Proporcionar derechos al administrador basado en tiempo, usuario, contraseña, rango de administración de la red, rango de tiempo de administración.		
	Soportar LDAP, RADIUS y autenticación local		
	Soportar diagnóstico de fallas en tiempo real		
	Soportar alerta de alarmas sonoras, notificación de alarmas remotas a través de correo o SMS		
	Soportar funciones de localización de alarmas, correlación de alarmas para mejorar la eficiencia del troubleshooting		
	El sistema de gestión deber descubrir automáticamente los elementos de la red, de forma separada o en grupos		
	El sistema debe permitir visualizar y administrar la red de forma separada para las unidades de negocio involucradas		
	El sistema de gestión debe mostrar el dispositivo, las tarjetas, sub tarjetas, puertos, estado de los puertos		
	Gestionar dispositivos de varios fabricantes		
	Soportar configuración para el despliegue de la red		
Appliance para sistema de gestión de red	Para el sistema de gestión de red, se debe incorporar equipamiento suficiente para desempeño y almacenamiento de la herramienta ofertada		
Laptops para gestión de Unidades de Negocio	Se requiere 2 laptops con las siguientes características:		
	* 8 (Gb) de memoria RAM		
	* Disco duro mínimo 1 Terabyte, SATA		
	* Procesador CORE I7		
	* Salida de video HDMI		

	* Cámara		
	* Tarjeta WIFI		
	* 1 Puerto 1/10/1000 Ethernet		
REQUERIMIENTOS PARA EL OFERENTE	El contratista deberá observar todas las medidas de seguridad necesarias y las que la CNEL EP solicite.		
PLANIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	Presentar memoria técnica del procedimiento de instalación de la fibra óptica ADSS y todos los equipos		
CRONOGRAMA DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN	Presentar cronograma de suministro e instalación ajustándose al plazo establecido por CNEL EP.		
PLAZO	210 días		

[Handwritten signature]

Xavier A. Xavier Acosta

