



DICTAMEN TÉCNICO

San Lorenzo, 20 de agosto de 2024

Ref.: MCN N° 29/2024 “ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE SWITCH CORE Y RED DE FIBRA ÓPTICA PARA LA RED DE CAMPUS DE LA SEDE CENTRAL DE LA FCE UNA. ID 452946.

Que, conforme a lo establecido en los Art. 25 y 45 de la Ley N° 7021/22 “De Suministro y Contrataciones Públicas” se expone en cuanto sigue:

Que, la necesidad de la Adquisición de un Switch Core y Red de Fibra Óptica surge, teniendo en cuenta que los mismos son esenciales para garantizar una infraestructura y Red Robusta, Eficiente y Escalable, es decir, se hace indispensable contar con una buena interconectividad para mejorar el creciente volumen de datos que generan las actividades académicas y administrativas.

Por consiguiente, se recomienda la Adquisición de una Switch Core – Red de Fibra Óptica con las siguientes especificaciones Técnicas, que se ajustan a las necesidades y fines de la Institución:

ÍTEM 1 - SWITCH CORE DE 10G DE 48 PUERTOS CON POE PARA CONEXIONES DE RED Y PLATAFORMA DE ENSEÑANZA VIRTUAL			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	1 (uno)	1 Unidad
2	Cantidad de Puertos	SWITCH de 48 Puertos de 1 Gigabit Ethernet (GbE); Soporte para 48 puertos RJ-45 con velocidades de 10/100/1000 Mbps, compatible con Power Over Ethernet Plus (POE+).	EXIGIDO
		4 Módulos de 10 Gigabit Ethernet (10GbE); Mínimo 2 puertos SFP+ instalados y 2 libres para conectividad de alta velocidad, permitiendo la interconexión con el backbone de la Universidad Nacional de Asunción y otros switches core a velocidades de 10 Gbps.	
3	Capacidad PoE+	Capacidad para entregar hasta 30W por puerto, con un presupuesto total de energía que soporte la carga completa de dispositivos alimentados por PoE conectados a por lo menos 30 puertos.	EXIGIDO
		No se acepten inversores POE. Si el Switch de 48 puertos no posee capacidad POE, se aceptará un switch en stack o cascada, no en uplink con capacidad poe de similares capacidades de Switching y fuente redundante	
4	Capacidades de Switching	Capacidad de Switching Total: Al menos 170 Gbps, con una tasa de forwarding de 130 Mpps (millones de paquetes por segundo) para manejar tráfico de red a gran escala.	EXIGIDO
		Soporte para Stacking: Capacidad para apilar múltiples switches con un ancho de banda de stacking de al menos 480 Gbps, permitiendo la expansión de la red de manera escalable y sin comprometer el rendimiento.	
5	Funciones de Seguridad	Autenticación 802.1X; Soporte para autenticación basada en 802.1X para controlar el acceso a la red.	EXIGIDO
		Debe soportar topologías de apilamiento en cadena o anillo. Listas de Control de Acceso (ACLs): Implementación de ACLs avanzadas para segmentar la red y proteger contra accesos no autorizados.	
6	Capacidades de Enrutamiento y Conmutación	Enrutamiento de Capa 3	EXIGIDO
		- Debe soportar enrutamiento estático y dinámico.	
		- Debe soportar protocolos de enrutamiento como BGP, OSPF, y RIP.	
		- Debe permitir la creación y gestión de múltiples instancias de enrutamiento (VRFs).	
7	Funciones de Gestión y Monitoreo	- Debe soportar enrutamiento entre VLANs.	EXIGIDO
		- Debe permitir la configuración de rutas estáticas y dinámicas.	
		Conmutación de Capa 2	
		- Debe soportar VLANs y protocolos relacionados para la segmentación de la red.	
8	Calidad de Servicio (QoS), Gestión y Monitoreo, Alta Disponibilidad	- Debe soportar protocolos de agregación de enlaces como LACP.	EXIGIDO
		Interfaz de Gestión: Administración a través de CLI, interfaz web y soporte para SNMPv3.	
		Controlador en VM: El controlador con todas las licencias habilitadas del switch debe ser instalado en una máquina virtual (VM) que será provista por la FCE UNA, permitiendo la gestión centralizada de la red.	
		Reingeniería de VLANs: Se debe realizar una reingeniería completa de las VLANs existentes en la FCE, documentarlas y configurarlas en los switches core para optimizar la segmentación y seguridad de la red.	
9	Accesorios	Protocolos de Monitoreo: Soporte para RMON, sFlow o NetFlow para monitoreo y análisis detallado del tráfico de red.	EXIGIDO
		Integración con Herramientas de Automatización: Compatibilidad con herramientas de automatización de redes basadas en estándares abiertos.	
		- Debe permitir la clasificación y priorización del tráfico en al menos 8 colas de prioridad.	
		- Debe permitir la gestión a través de una interfaz web y línea de comandos (CLI).	
		- Debe soportar protocolos de gestión de red estándar, como SNMP.	
		- Debe permitir la configuración de enlaces de agregación.	
		- Debe soportar tecnologías de alta disponibilidad, como Spanning Tree Protocol (STP) y sus variantes.	
		Deberá incluir los accesorios necesarios para montar en racks estándar de 19. Un Patch panel de 48 puertos Cat 6 como mínimo	
		Software, Power cords, kit de rackeo, cable de stack, cable de Power stack, transceiver de fibra óptica, cables de fibra óptica para los módulos, patch cord.	EXIGIDO



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Económicas
Departamento de TIC



10	Eficiencia Energética y Certificaciones:	Energy Efficient Ethernet (EEE): Soporte para tecnologías de ahorro de energía.	EXIGIDO
11	Documentación y Soporte	Cumplimiento con TIA-606-C: Toda la arquitectura de enlaces y configuraciones deben estar documentadas siguiendo el estándar TIA-606-C, y entregadas en formato físico y digital. Soporte Post-Venta: Garantía extendida con soporte técnico 24/7/365 y un tiempo de respuesta máximo de 3 horas.	EXIGIDO
12	Instalación	Deberá realizarse el reemplazo del switch capa3 y el switch POE actual y la adecuación del cableado que se conecte al Switch de campus dentro de la sala técnica del departamento TIC, incluyendo la instalación de Patch panel y Patch Cords	EXIGIDO
13	Garantía	Garantía sobre el Hardware de 12 meses - Debe contar con una garantía de funcionamiento de 12 meses, durante el cual, el servicio de soporte y mantenimiento no tendrá costo para la Facultad. - Se debe proveer el monitoreo y mantenimiento de los enlaces entre dirección de posgrado y las plataformas virtuales de enseñanza a por lo menos 300Mbps 24/7/365 por la duración de la garantía con un tiempo de respuesta máximo de 3 horas.	EXIGIDO
ITEM 2 – ENLACE CON FIBRA ÓPTICA DE 6 PELOS			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	2300 Metros	2300 metros
2	Condiciones Generales	Provisión de Cable de fibra óptica con mínimo 6 pelos	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETI.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la FCE, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados. Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada. La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet. La fibra óptica, cajas CEO, canales, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocados adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento. El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos. El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento con toda la información de los enlaces proveídos.	EXIGIDO
6	Garantía	Garantía de 5 años sobre la instalación	EXIGIDO
ITEM 3 – TRANSCEIVERS			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	6 (seis) Cajas	6 cajas (cada caja contiene un par)
2	Condiciones Generales	Provisión de Pares de Transceivers 1G a ser instalados dentro del Chasis para montaje en rack TL-MC1400 disponible en la FCE.	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETI.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados. Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet. La fibra óptica, cajas CEO, canales, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocados adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento. El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos. El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento con toda la información de los enlaces proveídos.	EXIGIDO
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 4 – MÓDULOS SFP 10G			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	2 (dos) cajas	2 cajas (cada caja contiene un par)
2	Condiciones Generales	Provisión de Pares de módulos SFP 10G	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETI.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados. Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada. La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet. La fibra óptica, cajas CEO, canales, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocados adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento. El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos. El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento con toda la información de los enlaces proveídos.	EXIGIDO
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 5 – CONECTOR DE CAMPO O CONECTOR DE FIBRA ÓPTICA			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	7 (siete) unidades	7 unidades
2	Condiciones Generales	Provisión de conectores de campo para enlaces de Fibra Óptica	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETI.	EXIGIDO



4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados.	EXIGIDO
		Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada.	
		La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet.	
		La fibra óptica, cajas CEO, canaletas, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocadas adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento con toda la información de los enlaces proveídos.	
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 6 – CAJAS CEO O CAJA DE CONECTORES FIBRA ÓPTICA			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	3 (tres) unidades	3 unidades
2	Condiciones Generales	Provisión de CAJA DE CONEXIONES para enlaces de Fibra óptica	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETT.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados.	EXIGIDO
		Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada.	
		La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet.	
		La fibra óptica, cajas CEO, canaletas, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocadas adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento con toda la información de los enlaces proveídos.	
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 7 – HERRAJES PARA FIBRA ÓPTICA			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	40 (cuarenta) unidades	40 unidades
2	Condiciones Generales	Provisión de Herrajes para tendido de enlaces de Fibra óptica	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETT.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados.	EXIGIDO
		Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada.	
		La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet.	
		La fibra óptica, cajas CEO, canaletas, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocadas adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento con toda la información de los enlaces proveídos.	
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 8 – PATCH CORDS, PICTAILS			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	1 (un) kit	1 KIT
2	Condiciones Generales	Provisión de cables Pig Tail y Patch cord para los 6 pares de enlaces, para los 4 módulos SFP y los 48 puertos del Switch de campus	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETT.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados.	EXIGIDO
		Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada.	
		La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet.	
		La fibra óptica, cajas CEO, canaletas, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocadas adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento con toda la información de los enlaces proveídos.	
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 9 – CABLE CANAL (CANALETAS) O DUCTOS CANALETAS			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	50 (cincuenta) unidades	50 unidades
2	Condiciones Generales	Provisión de canaletas y ductos de 2m para protección de tramos expuestos del enlace	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETT.	EXIGIDO



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Económicas
Departamento de TIC



4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados.	EXIGIDO
		Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada.	
		La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet.	
		La fibra óptica, cajas CEO, canaletas, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocadas adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos.	
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 10 – DUCTOS TIPO CAÑO CONDUIT			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	237 (doscientos treinta y siete) unidades	237 unidades
2	Condiciones Generales	Provisión de ductos tipo Conduit para protección de enlace de fibra óptica	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETT.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados.	EXIGIDO
		Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada.	
		La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet.	
		La fibra óptica, cajas CEO, canaletas, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocadas adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos.	
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO
ITEM 11 – ROSETAS PARA FIBRA ÓPTICA			
Nº	Requisitos Preponderantes	Descripción Técnica	Mínimo Exigido
1	Cantidad	7 (siete) unidades	7 unidades
2	Condiciones Generales	Provisión de Rosetas para conexión de enlace de fibra óptica	EXIGIDO
3	Condiciones Específicas	La propuesta deberá incluir todo lo necesario para garantizar el buen funcionamiento de los enlaces principales y redundantes, por más que no sea mencionado explícitamente en las EETT.	EXIGIDO
4	Integridad	Cable de fibra óptica tendido en el campus de la UNA, conectando el switch de campus con los switches de distribución a 1Gbps y el backbone de la UNA a 10 Gbps	EXIGIDO
5	Instalación y puesta en marcha	Todos los enlaces deben estar correctamente fusionados y/o conectados.	EXIGIDO
		Las redes Vlan y VPN deben ser entregadas funcionando y bien configurada.	
		La puesta en marcha de los enlaces solicitados requiere que incluya en su diseño e implementación, la configuración de enlaces redundantes mediante balanceo de cargas para el acceso a internet.	
		La fibra óptica, cajas CEO, canaletas, ductos Conduit y herrajes, deben estar colocadas adecuadamente para realizar la entrega y en perfecto funcionamiento.	
		El proveedor debe entregar al administrador del contrato, un documento que demuestre y garantice la certificación de todos los enlaces proveídos.	
6	Garantía	Garantía de 1 año sobre instalación	EXIGIDO

Es nuestro dictamen.

Julio Ecurra
Jefe Departamento de TIC