



**Adquisición de Sistemas de Almacenamiento para los Centros de Cómputos (datacenters) de Línea Belgrano Sur, Línea Sarmiento y Línea San Martín**

### **Artículo 1°. - OBJETO**

El presente documento tiene por objeto establecer las características técnicas necesarias para la adquisición de TRES (3) Sistemas de Almacenamiento Externo por Disco Duro en los Centros de Cómputos (data center) de Línea Belgrano Sur, Línea Sarmiento y Línea San Martín, con el objetivo de proveer capacidad, velocidad de réplica y alta disponibilidad de datos en los sistemas informáticos de dichas líneas.

### **Artículo 2°.- ALCANCE**

La provisión deberá incluir una descripción pormenorizada de la solución técnica ofrecida, la cual contendrá todos los detalles que permitan evaluar el cumplimiento técnico y las especificaciones de cada uno de los equipos, con modelo, opciones de hardware y software cuando corresponda y cualquier otra tarea y/o trámite inherente a la adecuada provisión requerida.

Cabe aclarar que a lo largo del presente documento y para una mayor claridad técnica, algunos términos se han conservado en su lengua nativa o con sus acrónimos sajones.

### **Artículo 3°. - OFERTA TÉCNICA**

La oferta técnica contendrá el desarrollo y descripción de la propuesta técnica y el detalle de equipos, materiales y accesorios a utilizar.

Se integrará con:

- a) Descripción técnica detallada para cada ítem ofertado.
- b) La documentación en la que consten las características técnicas de los equipos que forman parte de la propuesta del Oferente.
- c) Antecedentes técnicos requeridos.

### **Artículo 4°. – PLAZO DE ENTREGA Y LUGAR DE ENTREGA**

El plazo de entrega es de NOVENTA (90) días corridos como máximo, computables a partir de la notificación de la orden de compra.

El lugar de entrega será el indicado en el artículo 5° del presente (destino)

### **Artículo 5°. – DESCRIPCIÓN**

Las Especificaciones Técnicas requeridas para la provisión de las ampliaciones de los actuales Sistemas de Almacenamiento Externo por Disco Duro, incluyendo la instalación, configuración y soporte de mantenimiento preventivo de todos los elementos involucrados, transferencia de conocimiento de los recursos técnicos y demás prestaciones requeridas para el efectivo desarrollo de la contratación deberán cumplir con las siguientes características y requerimientos mínimos.

ITEM	CARACTERISTICAS	Cantidad	REQUERIMIENTOS
1	Almacenamiento	1 (UNO)	Debe tener una capacidad efectiva al menos DOSCIENTOS (200) TiB (Tebibyte). La capacidad efectiva solicitada debe componerse físicamente de al menos 8 discos de 30 TB SSD NVMe de 2.5" cada uno y deberá ser en tecnología de discos FLASH (SSD – All Flash) en su totalidad.
	Switches de FO mas cables	2 (DOS)	El proveedor deberá proveer 2 (dos) switches FC de 32GB de velocidad, transceivers y cables necesarios para la creación de la red SAN para la cual se deberá contemplar la conectividad de al menos 24 (VEINTICUATRO) puertos FC licenciados en cada Switch propuesto. La conectividad hacia los switches provistos deberá ser de 2 (DOS) Conexiones FC), las mismas será de la siguiente forma: Se deberán conectar los puertos FC de manera redundante de modo tal que la caída de uno de los switches de FC provistos o uno de los puertos de los servidores no afecte la conectividad con el almacenamiento. Todas las velocidades de conmutación deberán ser las mismas, bajo ninguna circunstancia se aceptarán diferentes velocidades de conmutación. Los switches FC deberán ser de baja latencia.
	Destino		Centro de procesamiento de datos de línea Belgrano Sur, Los Nogales 1305 – Tapiales – Pdo. La Matanza- Pcia BsAs
ITEM	CARACTERISTICAS	Cantidad	REQUERIMIENTOS
2	Almacenamiento	1 (UNO)	Debe tener una capacidad efectiva al menos DOSCIENTOS (200) TiB (Tebibyte). La capacidad efectiva solicitada debe componerse físicamente de al menos 8 discos de 30 TB SSD NVMe de 2.5" cada uno y deberá ser en tecnología de discos FLASH (SSD – All Flash) en su totalidad.
	Switches de FO mas cables	2 (DOS)	El proveedor deberá proveer 2 (dos) switches FC de 32GB de velocidad, transceivers y cables necesarios para la creación de la red SAN para la cual se deberá contemplar la conectividad de al menos 24 (VEINTICUATRO) puertos FC licenciados en cada Switch propuesto. La conectividad hacia los switches provistos deberá ser de 2 (DOS) Conexiones FC), las mismas será de la siguiente forma: Se deberán conectar los puertos FC de manera redundante de modo tal que la caída de uno de los switches de FC provistos o uno de los puertos de los servidores no afecte la conectividad con el almacenamiento. Todas las velocidades de conmutación deberán ser las mismas, bajo ninguna circunstancia se aceptarán diferentes velocidades de conmutación. Los switches FC deberán ser de baja latencia.
	Destino		Centro de procesamiento de datos de línea Sarmiento, Tte. Gral. Juan D. Perón 2800 – Edificio La Rosada, Estación Once, CABA
ITEM	CARACTERISTICAS	Cantidad	REQUERIMIENTOS
3	Almacenamiento	1 (UNO)	Debe tener una capacidad efectiva al menos DOSCIENTOS (200) TiB (Tebibyte). La capacidad efectiva solicitada debe componerse físicamente de al menos 8 discos de 30 TB SSD NVMe de 2.5" cada uno y deberá ser en tecnología de discos FLASH (SSD – All Flash) en su totalidad.

	Switches de FO mas cables	2 (DOS)	<p>El proveedor deberá proveer 2 (dos) switches FC de 32GB de velocidad, transceivers y cables necesarios para la creación de la red SAN para la cual se deberá contemplar la conectividad de al menos 24 (VEINTICUATRO) puertos FC licenciados en cada Switch propuesto.</p> <p>La conectividad hacia los switches provistos deberá ser de 2 (DOS) Conexiones FC), las mismas será de la siguiente forma:</p> <p>Se deberán conectar los puertos FC de manera redundante de modo tal que la caída de uno de los switches de FC provistos o uno de los puertos de los servidores no afecte la conectividad con el almacenamiento.</p> <p>Todas las velocidades de conmutación deberán ser las mismas, bajo ninguna circunstancia se aceptarán diferentes velocidades de conmutación. Los switches FC deberán ser de baja latencia.</p>
	Destino		Centro de procesamiento de datos de línea San Martin, Av. Santa Fe 4636 - 1 ° Piso - Palermo, CABA

**Artículo 6° – REQUISITOS MINIMOS:**

Los equipos deberán cumplir con las siguientes Especificaciones Técnicas y Normas:

CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS
Factor de forma	Rackeable incluyendo guías y accesorios de rackeo
Número de controladoras	Al menos DOS (2) controladoras redundantes activa/activa por equipo para el almacenamiento de bloque y DOS (2) controladoras independientes para el manejo de los features de file server.
Tipo	Deberan ser del tipo All Flash NVMe.
Compatibilidad	Capacidad de administrar los sistemas de almacenamiento solicitados y los equipos
Cables	Incluir todo el cableado de interconexión necesario.
Tipo de conectividad soportada	Cada equipo deberá soportar la siguiente conectividad: 10Gb/s iSCSI, 32 Gbps FC.
Memoria Cache	768 GiB configurada solo con DIMMs de alta velocidad
Puertos (Cant. Mínima) por controladora	8 (ocho) Puertos FC 8 (ocho) Puertos IP 1 (un) Puerto Ethernet para la administración 1 (un) Puerto Ethernet para mantenimiento
Crecimiento	Soporte hasta 552 (QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS) discos de distintas tecnologías.
Niveles de RAID	El sistema de almacenamiento debe soportar al menos los niveles de RAID 5, 6, 10.
Almacenamiento	El sistema de almacenamiento deberá contar en el cajón provisto en cada sitio con bahías disponibles para crecimiento de al menos un 30 % en cantidad de disco SSD NVMe cada uno.

<b>Rendimiento</b>	Se requiere un rendimiento mínimo de Entradas Salidas Por Segundo (IOPS) de al menos 4 (CUATRO) millones en cada equipo
<b>Disponibilidad</b>	El sistema de almacenamiento ofertado deberá soportar la actualización del micro código sin necesidad de interrumpir el acceso de los servidores al sistema de almacenamiento.
	El sistema de almacenamiento deberá proveer una disponibilidad no menor a 99.9999%
	El sistema de almacenamiento debe contar con controladoras redundantes del tipo HOT-SWAP.
	El sistema de almacenamiento debe contar con discos del tipo HOT-SWAP.
	El sistema de almacenamiento debe contar con fuentes de poder redundantes del tipo HOT-SWAP.
	El sistema de almacenamiento debe contar con ventiladores redundantes del tipo HOT-SWAP.
<b>Software de Administración y Monitoreo del desempeño</b>	El sistema de almacenamiento debe incluir la licencia del software para la administración de toda la solución.
	El software de administración debe ser accedido vía Web y/o CLI (línea de comandos).
	El software de administración debe permitir configurar y monitorear los diferentes volúmenes y arreglos de disco sin necesidad de detener la operación del equipo.
	La solución ofertada deberá soportar la utilización de storage de distintas marcas mediante la funcionalidad de virtualización o cualquier otra desde una única consola.
	El software de administración debe permitir modificar los diferentes volúmenes y arreglos de disco sin necesidad de detener la operación del equipo.
	El software de administración debe permitir visualizar en modo gráfico las posibles alertas y fallas.
	El software de monitoreo debe permitir visualizar el rendimiento de IOPS en el equipo o en los arreglos de discos del equipo.
	El software de monitoreo debe permitir visualizar el nivel de uso de espacio en las LUN o volumen lógico que utilizan thin provisioning. El software de monitoreo deberá contar con integración de VMware y Microsoft para la realización de tarea de aprovisionamiento.
<b>Software de copia</b>	El sistema de almacenamiento debe incluir la licencia para realizar Snapshots (o similar) para el total de la capacidad ofertada.
	El sistema de almacenamiento debe incluir la licencia para realizar copia de volúmenes en caliente.

<b>Software de aprovisionamiento</b>	El sistema de almacenamiento debe incluir el licenciamiento de software que permita la provisión de capacidad física de almacenamiento en forma dinámica (thin provisioning). La capacidad asignada no se deberá alojar en cuanto se cree el LUN o volumen lógico, se deberá provisionar en cuanto la data sea efectivamente escrita en el LUN o volumen lógico.
<b>Solución de Réplica</b>	El sistema de almacenamiento debe incluir software que permita realizar replicación de volúmenes dentro del mismo sistema de almacenamiento en diferentes grupos de discos.
	El sistema de almacenamiento debe incluir software que permita realizar replica síncrona y asíncrona bidireccional entre los diferentes sistemas de almacenamiento.
	La solución deberá incluir la replicación remota en configuración activo/activo, de manera que, si uno de los sistemas de almacenamiento fallara en un site, los servidores que utilicen el espacio de disco replicado podrán seguir brindando servicios desde el sistema de almacenamiento ubicado en el otro site de manera automática, sin pérdida de conexión.
<b>Reducción de datos</b>	Deberá incluir la compresión y deduplicación de datos en línea y en tiempo real.
<b>Migración de datos</b>	Deberá incluir la capacidad de migrar datos de sistemas de almacenamiento existentes, sin importar la marca, hacia el nuevo equipamiento ofertado, sin interrupción en la operación.
<b>Alta disponibilidad</b>	El sistema de almacenamiento ofertado deberá contar con licencias ilimitadas de software multipath y failover a instalarse en los servidores a conectarse con el sistema de almacenamiento.
<b>Funcionalidades</b>	La solución deberá contar con funcionalidades del tipo bloque y file storage. Esta funcionalidad deberá ser brindada mediante controladoras independientes.
<b>Licenciamiento</b>	Se debe incluir el licenciamiento full de todas las funcionalidades solicitadas para el sistema de almacenamiento y los switches ofertados; de modo que al requerir un crecimiento no sea necesario licenciamiento adicional.
<b>Instalación y cableado</b>	El proveedor será responsable de la instalación, interconexión y puesta en servicio de todos los componentes de esta contratación, incluyendo las conexiones hacia y fuera de los racks, alimentación, guías y organizadores de cables que sean necesarios

### Artículo 7º. – INSTALACIÓN / IMPLEMENTACIÓN:

El Contratista deberá entregar la documentación necesaria para la Instalación.

El Contratista será el responsable de la instalación de los productos que componen esta contratación, y de las tareas que se describen a continuación, las que finalmente deberán ser aprobadas por un Representante Técnico designado por Trenes Argentinos:

- Implementación básica del hardware incluyendo la instalación física de los equipos en los racks

dentro de los Centro de Cómputos de Línea Sarmiento, Línea San Martín y Línea Belgrano Sur (armado, rackeo, conexión, etc.)

- Puesta en marcha, incluyendo la configuración primaria de la solución (encendido e inicialización, verificación del equipo, upgrade de firmware de todos los componentes a la última versión, etc.)
- Configuración del equipamiento (armado de RAID, Volúmenes, host y correlación de los mismos, etc.)
- Configuración y prueba de la solución de réplica incluida.
- Alta de usuarios y servicios a monitorear, políticas por defecto, definición del administrador.
- Verificación y seteo de alertas, tráfico y actividad.
- Monitoreo y análisis del debido funcionamiento de todos los componentes de la solución.
- Documentar las pruebas de funcionamiento del hardware y software

#### **Artículo 8°. – PRUEBAS DE INTEGRACIÓN Y PUESTA EN PRODUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN:**

Como parte del proceso estándar de entrega, se utilizarán criterios de pruebas de aceptación para garantizar que los componentes instalados funcionan correctamente y por lo tanto pueden ser puestos en servicio, lo cual se acreditará con una CERTIFICACIÓN del área requirente.

Dicha CERTIFICACION se realizará con la instalación concluida y la puesta en producción de cada uno de los equipos, así como también con la capacitación de uso al personal de Trenes Argentinos de cada sitio finalizada.

#### **Artículo 9°. – SERVICIOS CONEXOS DE SOPORTE TECNICO Y MANTENIMIENTO:**

Alcances:

- Deberá proveer un Servicio Técnico de Garantía, Soporte y Mantenimiento tanto del hardware como del software directo de fabricante en forma on-site por un período de CINCO (5) años, que regirá a partir de la fecha de firma del Acta de recepción y que será aplicable a todos los elementos que integren la Solución contratada.
- El servicio a brindar, será acorde a la importancia y calidad de las prestaciones solicitadas. Para ello, los Oferentes deberán poseer la capacidad para dar cumplimiento a las condiciones de servicio exigidas, dentro del esquema de servicio proactivo 7x24 con CUATRO (4) horas de respuesta como máximo, todos los días del año, con los requerimientos definidos en las presentes Especificaciones Técnicas y con las horas contadas a partir del momento en que haya sido registrada la solicitud en el Servicio Único de Llamadas del Contratista. Este servicio deberá también por un período de TRES (3) años
- El Oferente deberá informar en su propuesta los números telefónicos y/o dirección de correo electrónico de su Servicio Único de Llamadas, donde serán válidas las comunicaciones que se cursen.
- El Oferente garantizará que el servicio técnico será brindado por personal especializado y certificado de la empresa fabricante de los productos ofrecidos (deberá presentar evidencia documental que lo acredite como tal).
- El Servicio Técnico de Soporte y Mantenimiento será integral, es decir que comprenderá el servicio de reparación con provisión de repuestos originales, y cambio de partes, versiones o parches de software, que sean necesarios para el correcto funcionamiento de toda la plataforma adquirida.
- Incluirá la provisión de todo tipo de actualizaciones y upgrades durante toda la vigencia del contrato, sin cargo adicional alguno.

Todas las características aquí exigidas para el Servicio Técnico de Soporte y Mantenimiento ofrecido, deberán encontrarse operativas al día de la apertura de la presente contratación.

#### **Artículo 10°. – CAPACITACIÓN:**

Para fortalecer el traspaso de los conocimientos tecnológicos (skill transfer), el personal de técnico de cada data center participará activamente en la instalación y configuración inicial del hardware provisto, aun cuando la responsabilidad total de estas tareas se mantiene en el Contratista.

#### **Artículo 11°. – REQUISITOS DEL OFERENTE:**

El oferente debe poseer experiencia para la implementación de la solución a proveer, para ello deberá:

- Acreditar documentalmente estar radicado en la República Argentina, con no menos de TRES (3) años de antigüedad previos a la presentación de la oferta.
- Acreditar documentalmente que el oferente es canal certificado de la marca propuesta por al menos DOS (2) años.
- Presentar carta del fabricante autorizando al oferente a presentar oferta en la presente contratación.
- Certificación ISO 20000 asegurando la forma en que se producen los servicios. Se deberá adjuntar fotocopia de la misma. No se aceptarán certificaciones en trámite.
- Acreditar que la solución a proveer está compuesta por equipamiento de hardware y software con una trayectoria en el mercado argentino no inferior a los CINCO (5) años.
- Informar, en carácter de declaración jurada, al menos TRES (3) implementaciones de soluciones similares, de la misma marca propuesta, con el siguiente detalle por cada cliente: razón social, contacto, teléfono, mail y solución implementada.
- En todos los casos la documentación que se acompañe deberá estar redactada en idioma nacional. En caso de que la documentación esté redactada en idioma extranjero Trenes Argentinos podrá solicitar la correspondiente traducción, realizada por traductor publico matriculado

#### **Artículo 12°. – MODO DE ADJUDICACION:**

Se aclara que los TRES (3) ítems que componen las prestaciones requeridas se adjudicarán en su totalidad a un solo oferente, debiendo ser estos de una misma marca por compatibilidad completa y al 100% entre los equipos. Los interesados deberán ofertar por la totalidad de los ítems solicitados.

#### **Artículo 13°. – REQUISITOS DE LOS BIENES OFERTADO:**

Si se dejara de comercializar el bien durante el periodo entre la presentación de la Oferta y su correspondiente entrega, la empresa adjudicataria deberá reemplazar por el comercializado, el que deberá poseer características técnicas iguales o superiores al ofertado. Sin costo adicional para Trenes Argentinos. Ese reemplazo deberá ser previamente autorizado por quien realice el dictamen.

Anexo 1: "Planilla de Cotización"

Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria					
OPERADORA FERROVIARIA S.E - SOFSE -					
Sistemas de Almacenamiento					
PLANILLA DE COTIZACIÓN					
Razón Social:				Fecha:	
Cuit:				Presupuesto N°:	
Dirección-Ciudad-CP:				Moneda:	
E-Mail:				Condición de Pago (*):	
Renglón	Descripción	UM	Cantidad	Valor Unitario S/IVA	Valor Total S/IVA
1	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	C/U	3		
				Subtotal	
				IVA %	
				Total	
Celdas que deben ser completadas por el oferente		Cargo, Firma y Aclaración:			



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
Las Malvinas son argentinas

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo firma conjunta**

**Número:**

**Referencia:** PET - STORAGE LBS LSM LSA

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 9 pagina/s.