



## Memoria Justificativa y Solicitud de Contratación

**OBJETO A CONTRATAR: CONTRATO POR LOTES PARA  
ACTUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA DE  
ALMACENAMIENTO DEL ÁREA DE SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN PARA EL AÑO 2019**

**Dirección /Gerencia:** EXPLOTACIÓN FERROVIARIA  
**División:** INGENIERÍA Y  
MANTENIMIENTO

**Área:** SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN  
**Servicio:** Explotación Sistemas y  
Seguridad Informática

**Aprobado:** Carlos Cuadrado

## 1 OBJETO DE LA SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

El presente documento tiene por objeto elevar a la aprobación del correspondiente órgano de contratación de Metro de Madrid, S.A., la autorización para el inicio de un proceso de licitación que tiene por objeto la contratación por lotes de la actualización del almacenamiento en el Área de Sistemas de Información para el año 2019.

En la presente Solicitud de Contratación se contemplan los siguientes lotes:

- **Lote 1:** Actualización de cabinas de almacenamiento del Área de Sistema de Información.
- **Lote 2:** Mejora del almacenamiento dedicado al correo electrónico corporativo gestionado por el Área de Sistemas de Información.

El resumen de los lotes es el siguiente:

Id	Denominación	Fecha Inicio	Fecha Final
1	Actualización de cabinas de almacenamiento del Área de Sistema de Información	01/04/2019	01/10/2020
2	Mejora del almacenamiento para correo electrónico corporativo gestionado por el Área de Sistemas de Información.	01/04/2019	01/04/2020

## 2 DATOS DE LA LICITACIÓN

### ▪ Objeto

El objeto de esta licitación es la contratación por lotes del suministro de diversos elementos hardware y software para la actualización del almacenamiento en el Área de Sistemas de Información para el año 2019. El desglose de lotes es el siguiente:

- **Lote 1:** Contratación del suministro de las ampliaciones necesarias en las cabinas de almacenamiento corporativo gestionado por el Área de Sistemas de Información (ASI) de Metro de Madrid, S.A. Esta contratación es condición indispensable para poder satisfacer las necesidades de espacio y rendimiento que requieren los aplicativos y servicios informáticos prestados por el Área de Sistemas de Información (ASI) de Metro de Madrid, S.A.
- **Lote 2:** Contratación del suministro para la mejora del almacenamiento dedicado al correo electrónico corporativo gestionado por el Área de Sistemas de

Información (ASI) de Metro de Madrid, S.A. Consiste en la ampliación de las cabinas de almacenamiento VNX5500 y la implantación del sistema de archivado de correo que moverá los correos más antiguos a otro almacenamiento más económico. Mediante ambas medidas se garantiza la disponibilidad actual con mejora del servicio. Con el archivado del correo se reducirá el tamaño de las bases de datos que utilizan el almacenamiento más eficiente, mejorando el rendimiento del servicio y permitirá, a medio plazo aumentar el tamaño de buzón de los usuarios. En resumen, la ejecución de este lote posibilita el crecimiento sostenible del entorno de correo corporativo.

▪ **Servicio responsable de la ejecución del contrato**

Servicio de Explotación de Sistemas y Seguridad Informática

▪ **Valor estimado del contrato (artículo 101)**

Ochocientos setenta mil euros (870.000,00 €) (IVA no incluido)

▪ **Método de cálculo aplicado para determinar el valor estimado (artículo 101)**

Importe de los suministros objeto del contrato, teniendo en cuenta los precios habituales en el mercado.

▪ **Presupuesto base de Licitación (Art. 100)**

- Base imponible (BI): 870.000,00 euros
- Importe del I.V.A.: 182.700,00 euros
- Presupuesto base de licitación (PBL): 1.052.700,00 euros, IVA incluido

Desglose por lotes:

Lote	BI (€)	IVA (€)	PBL (€)
1	520.000,00 €	109.200,00 €	629.200,00 €
2	350.000,00 €	73.500,00 €	423.500,00 €

▪ **Desglose del presupuesto base de licitación (Art. 100.2)**

- Costes Directos: \_\_1.052.700,00 euros, (IVA incluido)

- Costes Indirectos: \_\_\_\_\_ euros, (IVA incluido)
- Otros eventuales gastos: \_\_\_\_\_ euros, (IVA incluido)

▪ **Modificación del contrato**

☒ No procede

☐ Procede

☐ Porcentaje de modificación al alza: \_\_\_\_\_%

☐ Porcentaje de modificación a la baja \_\_\_\_\_%

▪ **División en lotes:**

☒ **Sí se divide en lotes (Art. 99.4)**

- Número de lotes: 2
- Objeto de cada lote:
- **Lote 1:** Actualización de cabinas de almacenamiento del Área de Sistemas de Información.
- **Lote 2:** Mejora del almacenamiento dedicado al correo electrónico corporativo instalado en el Área de Sistemas de Información.

**Limitación en la presentación de ofertas**

- Los licitadores podrán presentar oferta a los lotes que deseen:

☒ Sí

☐ NO

**Limitación en el número de lotes que pueden adjudicarse a cada licitador**

- Los licitadores sólo podrán ser adjudicatarios de un número limitado de lotes:

☒ NO

☐ Sí

☐ **NO se divide en lotes (Art. 99.3)**



▪ **Duración del contrato**

- Vigencia inicial:

**Lote 1:** 6 meses

**Lote 2:** 12 meses

- Hito a partir del cual comienza la duración/ejecución del contrato:

☒ A partir del día siguiente a la formalización del contrato

☐ A partir del día siguiente a la firma del acta de replanteo

☐ A partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos

- Prórrogas:

☒ NO

▪ **Clasificación del contrato**

☐ Sujeto a LCSP (Ley 9/2017)

☒ Sujeto a LCSE (Ley 31/2007)

▪ **Naturaleza del contrato**

☐ Servicios

☐ Suministros

☐ Obras

☒ Mixto (suministros)

▪ **Procedimiento de licitación**

☒ Procedimiento Abierto

☐ Procedimiento Abierto Simplificado

☐ Procedimiento Abierto Súper-Simplificado

☐ Procedimiento con negociación y concurrencia

– **Justificar** las razones por las que se propone este procedimiento: \_\_\_\_\_

☐ Procedimiento negociado sin publicidad y sin concurrencia (contratista único)

– **Justificar** las razones por las que se propone este procedimiento:  
\_\_\_\_\_

▪ **Criterio de adjudicación (Arts. 145 y 146)**

☐ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación **calidad-precio**

☐ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación coste-eficacia (sobre la base del precio o coste)

☒ Único criterio (precio o criterio basado en rentabilidad)

– **Justificar las razones** por el que se propone este criterio de adjudicación:

Los productos a adquirir están perfectamente definidos y no es posible variar plazos de entrega ni introducir modificaciones de ninguna clase en el contrato.

▪ **Subcontratación**

☒ Procede

**Procedimiento de subasta electrónica o petición sucesiva de ofertas**

☒ NO

▪ **Fondos FEDER**

☒ Contrato no financiable con fondos FEDER

☐ Contrato financiable con fondos FEDER

- **Justificar el motivo** por el que los trabajos objeto de la contratación reducirán la emisión de gases de efectos invernaderos y por ende incrementarán la eficiencia energética: \_\_\_\_\_

▪ **Confidencialidad de los Pliegos de Prescripciones Técnicas**

☐ NO

☒ SI

☒ En su totalidad

☐ En parte del contenido

### 3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

El Área de Sistemas de Información dispone de una infraestructura de almacenamiento para dar cobertura a todos los servicios que se prestan.

Por motivos de redundancia y seguridad están ubicadas en los dos CPDS gestionados por el ASI:

- CTI - Centro de Tecnologías de la Información en FERIA de Madrid.
- CCS - Centro de Continuidad de Servicios en Canillejas.

Esta infraestructura consta de diversos componentes, cada uno con diferentes características de coste, rendimiento, fiabilidad, disponibilidad, funcionalidades y capacidades.

Cada vez que se instala un nuevo aplicativo se decide el tipo de almacenamiento que se le asigna en función de la propia criticidad, que precisa el servicio que se va a prestar y de sostenibilidad de los costes.


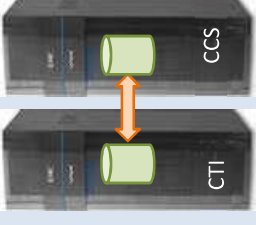
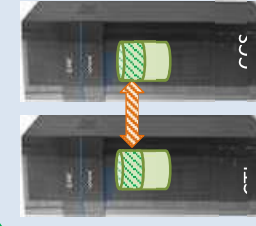
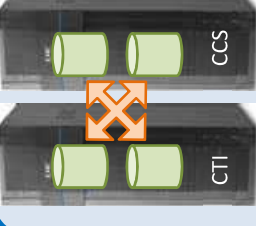


Dado que el volumen de datos de almacenamiento está en constante crecimiento en las organizaciones y que la capacidad, ocupación, heterogeneidad y antigüedad de los equipos puede ser muy diversa. Por ello, periódicamente hay que llevar a cabo acciones de ampliación y/o modernización de la plataforma. Esto provoca que pueda haber acciones diferentes, tanto en tipo como cantidad, sobre elementos también diferentes, cuya gestación se solape o sean cercanas en el tiempo y puede llevar a la confusión de si son proyectos similares.

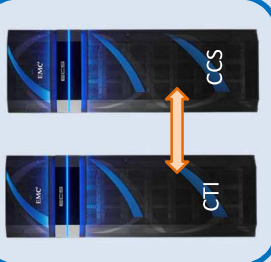

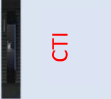
Puede darse el caso, como sucede en esta Solicitud de Contratación, que debido a la estrecha relación existente entre los elementos de la plataforma almacenamiento y la de backup, una acción inversora contemple elementos tanto del entorno de almacenamiento como del de backup.

Es por ello, que para contextualizar cada acción inversora de almacenamiento en el entorno global, se adjunta a continuación un cuadro en el que se detallan los elementos de la infraestructura de almacenamiento (primer cuadro). En el caso particular de esta SC se acompaña también un cuadro con los elementos de la infraestructura de backup (segundo cuadro).

Se han confeccionado los cuadros con las siguientes observaciones:

- Rodeado en verde: Entorno objeto del lote 1 de la presente acción.
- Rodeado en azul: Entorno objeto del lote 2 de la presente acción.
- Adicionalmente, en el cuadro se aporta información sobre las características de cada elemento, capacidad, ocupación, fin de vida (entrada en obsolescencia), etc.

Identificador (ordenado por rendimiento y/o fiabilidad de los discos)	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Modelo	VMAX 450F	VNX 5700	VNX 5600	VNX 5500	Centera	FAS2552
Imagen						
Utilidad (Ver en anexo adjunto los aplicativos que utiliza cada almacenamiento)	Aplicaciones de Producción primer nivel	Aplicaciones de Producción segundo nivel	Aplicaciones de Producción tercer nivel y desarrollo	Correo electrónico	Documentos históricos del gestor documental (Documentum) con poco acceso que no han caducado.	NAS
Tipo de réplica	Réplica entre CTI/CCS	Réplica entre CTI/CCS	Réplica selectiva por servicio	4 réplicas, 2 en CTI y 2 en CCS	Réplica entre CTI/CCS	Sin réplica
Cap. bruta (TB)	71	156	110	170	16	13
Cap. usable (TB)	65	117	82	72	13	12
Cap. ocupada (TB)	35	75	38	53	1.3	6
% de llenado	53%	63%	40%	72%	10%	50%
F. adquisición	09/03/2016	01/03/2013	01/07/2015	01/07/2014	14/11/2006	16/09/2015
F. ampliación	01/03/2018	19/09/2015	01/07/2017	19/09/2015	---	---
Fecha fin de vida/ mantenimiento	---	31/12/2019	---	31/12/2019	28/02/2013	---
Observaciones o acciones previstas en el futuro	Recibe los servicios principales desde anteriores cabinas de Producción	Fin de vida Cercano. No se amplía más.	Replica de nubetro con Recover Point		Aún en fin de vida, se pospone su renovación de momento por priorización de las inversiones	

Identificador (ordenado por rendimiento y/o fiabilidad)	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Modelo	Data Domain 4500	Elastic Cloud Storage	Scalar i2000	Scalar i500	Avamar
Imagen					
Utilidad	Primer destino de copias de seguridad. Soporte de copia virtual y deduplicado.	Segundo destino de copias de seguridad. Soporte de copia virtual y deduplicado sobre almacenamiento tipo objeto	Segundo destino de copias de seguridad. Soporte de copia físico	Recuperación de copias de seguridad software antiguos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ARC Server</li> <li>• HP DataProtector</li> </ul>	Copias de seguridad de máquinas virtuales Linux. Soporte de copia virtual y deduplicado.
Tipo de réplica	Réplica entre equipos	Réplica entre equipos	Copias duplicadas	Sin réplica	Sin réplica
Cap. bruta	294 TB	320 TB	300 cintas	5,4 TB	16,2 TB
Cap. usable	223TB	240 TB	300	3,9 TB	11,6 TB
Cap. Ocupada	199 TB	205 TB	> 300		3,2 TB
% de llenado	90	92	>100%		82
F. adquisición	13/12/2013	15/01/2018	20/06/2007	-	01/11/2011
F. ampliación	03/12/2015				
Observaciones o acciones previstas en el futuro	Seguirá creciendo hasta el fin de la migración.	Equipos que se pretende incluir en la Infraestructura de Backup del ASI en la presente SolCon.	Existe limitación de cintas activas por espacio físico y licenciamiento. Las cintas más antiguas se llevan a una caja fuerte.	Donada por AMI. Existe limitación de cintas activas por espacio físico y licenciamiento. Las cintas más antiguas se llevan a una caja fuerte.	Actualmente no recibe copias de seguridad nuevas. Se mantiene hasta la caducidad de los backups contenidos.

Bajo el contexto de las acciones previstas, la presente solicitud está relacionada con los siguientes equipos de almacenamiento y backup corporativo:

- Lote 1:
  - **EMC VMAX 450F:** contiene los datos de diversos entornos productivos (ver anexo), en concreto los de mayor nivel de criticidad. (ver anexo)
  - **EMC VNX 5600:** contiene los datos de escritorios virtuales y los de los entornos para desarrollo y test (ver anexo).
- Lote 2:
  - **EMC VNX 5500:** contiene los datos del servicio de correo corporativo (ver anexo).
  - **EMC Elastic Cloud Storage (ECS):** contiene los datos más antiguos del backup corporativo.

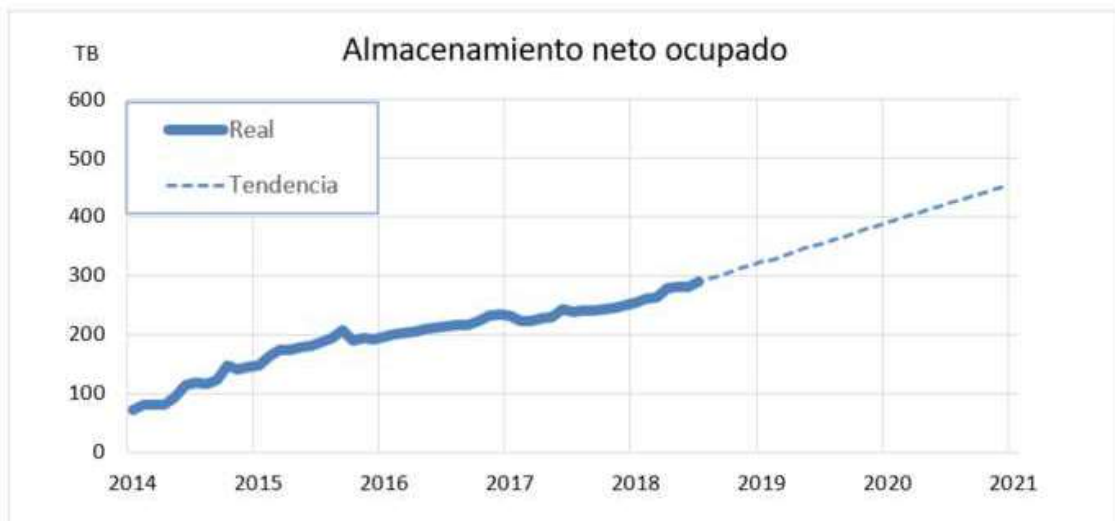
### **3.1 Lote 1: Ampliación de cabinas Almacenamiento del Área de Sistemas de Información.**

Los datos registrados con la ocupación de las cabinas nos marcan una tendencia creciente en la demanda de almacenamiento por los distintos servicios de Metro lo que inevitablemente implica que periódicamente deban ser ampliadas para dar solución a las nuevas demandas.

El Área de Sistemas de Información gestiona los CPDs de CTI y CCS. Los servicios informáticos que se prestan están distribuidos entre ambos CPDs. Igualmente, los equipos informáticos se encuentran repartidos en ambas ubicaciones, concretamente en cada Centro existe una cabina de cada tipo.

En el caso de los datos de producción, la información se almacena en la cabina existente en el propio CPD en que se generan e inmediatamente, para garantizar la disponibilidad del dato, se replican al otro CPD, de tal forma, que cada vez que se asigna espacio para un servicio en una cabina, se debe asignar el mismo espacio en la otra cabina. Como consecuencia de esta operativa la ocupación de las cabinas de producción crecen de manera semejante. En cambio, por tener menor criticidad y por ahorro de costes, los datos pertenecientes a servicios de desarrollo y preproducción solamente se almacenan en la cabina del mismo CPD en que se generan.

En valores absolutos la evolución del crecimiento de las cabinas objeto de esta acción se aprecia en la siguiente gráfica:



A modo de ejemplo se muestra a continuación la evolución de dos servicios que han experimentado un elevado crecimiento:

- **Entorno de virtualización:** Las características principales de este entorno son: aprovechamiento masivo de los recursos ya que se puede repartir los recursos físicos de un servidor entre varias máquinas virtuales y tiempo de aprovisionamiento menor al crearse la máquina virtual en un servidor físico ya existente. Estas ventajas provocan que el servicio de virtualización está creciendo con ritmo cercano al 50% anual en los últimos meses.





- **Entorno de SCADA de Venta y Peaje:** recibe los datos de venta y peaje generados en los puntos de entrada a la red de Metro. Es un servicio especialmente grande y crítico. Mantiene un crecimiento porcentual muy alto desde que se creó en 2014-2015, superior al 30% en los últimos meses.



### 3.1.1 Cabinas de almacenamiento VNX 5600

Estas cabinas contienen los datos de escritorios virtuales y entornos para desarrollo y test.

Las cabinas VNX están equipadas con discos de diferentes rendimientos y en relación a ello diferente precio. Existen discos con buenas prestaciones y precio más elevado, denominados discos de rendimiento (performance), y otros con menores prestaciones, pero importe más económico, llamados discos de capacidad (capacity)

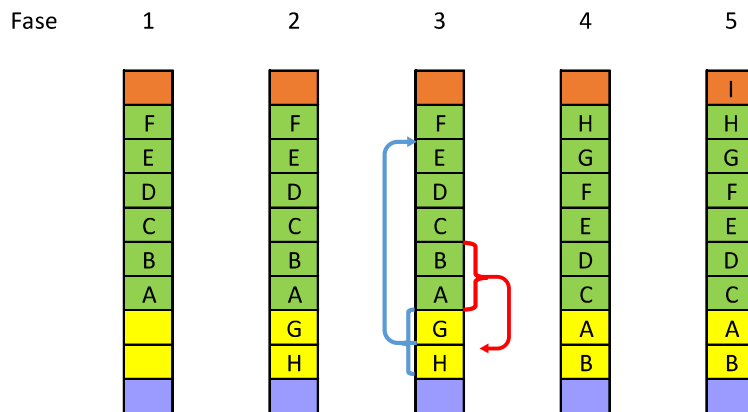
Esta variedad de calidad operativamente se traduce en una estratificación de los datos. Esta estratificación se basa en dos conceptos fundamentales:

- Los datos se almacenan en el mejor tipo de disco disponible
- Los datos más accedidos se almacenan en discos de mejor calidad y los más antiguos y, por tanto, teóricamente menos accedidos se mantienen en discos de menor calidad y peor rendimiento.

Tomando como partida estos dos conceptos se refleja a continuación, con un ejemplo, la forma práctica de funcionamiento. La explicación se acompaña de unos gráficos en los que se adopta la siguiente nomenclatura:

- **Zona verde:** Zona de trabajo recomendada por el fabricante en la zona de discos de rendimiento.
- **Zona naranja – Critical threshold:** Nivel crítico de ocupación del equipo en la zona de discos de rendimiento. Es una zona de trabajo totalmente desaconsejada por el fabricante. Dejarían de realizarse tareas de gestión interna de la cabina, posibilidad de errores por falta de espacio.

- **Zona amarilla:** Zona de trabajo recomendada por el fabricante en la zona de discos de capacidad.
- **Zona morada – Critical threshold:** Nivel crítico de ocupación del equipo en la zona de discos de capacidad. Es una zona de trabajo totalmente desaconsejada por el fabricante. Dejarían de realizarse tareas de gestión interna de la cabina, posibilidad de errores por falta de espacio.



Inicialmente los datos se van almacenando en los discos de mejor rendimiento (Fase 1).

Cuando la ocupación de esta zona alcanza nivel máximo aconsejado de llenado (aproximadamente un 80% del total) se produce un desbordamiento que desplaza automáticamente datos que van entrando al grupo de disco de menor rendimiento (Fase 2).

Periódicamente se produce un traspaso de datos entre zonas para acomodar el tipo de dato al tipo de disco que le corresponde (Fase 3 y 4). Es decir, cuando la ocupación es alta los datos que se van generando permanecen algunos días en discos de poco rendimiento.

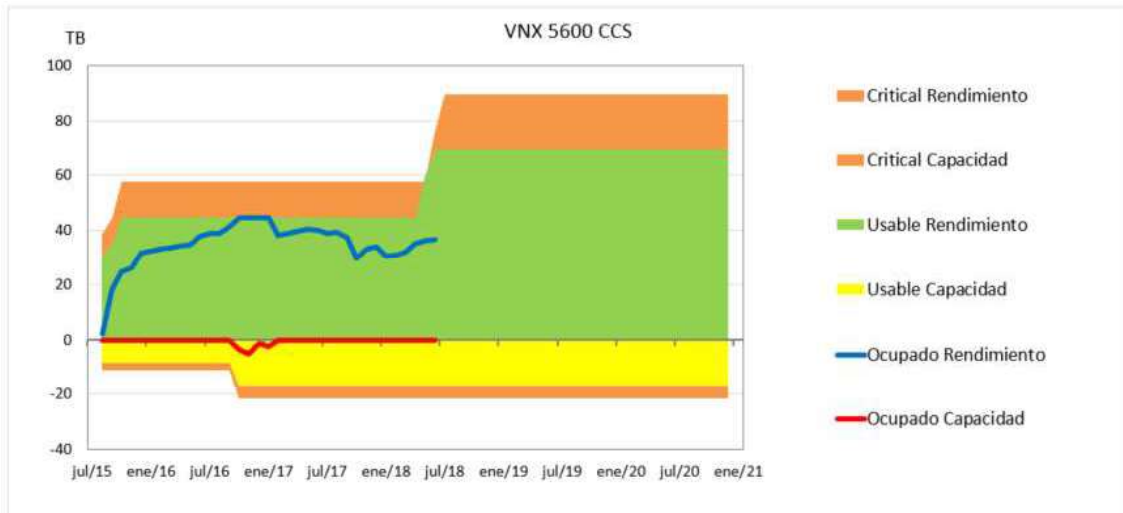
Cuando ambas zonas de trabajo están llenas los datos se almacenan en la zona critica con el consiguiente perjuicio para el normal funcionamiento de la cabina de almacenamiento (Fase 5).

A continuación, se presenta el grafico de ocupación de las cabinas de almacenamiento VNX5600. En el gráfico podemos diferenciar varias series:

- **Línea azul continua:** Ocupación real del equipo en la zona de discos de rendimiento.
- **Línea roja continua:** Ocupación real del equipo en la zona de discos de capacidad.
- **Zona verde:** Zona de trabajo recomendada por el fabricante en la zona de discos de rendimiento.
- **Zona naranja – Critical threshold:** Nivel crítico de ocupación del equipo en la zona de discos de rendimiento. Es una zona de trabajo totalmente desaconsejada por el fabricante. Dejarían de realizarse tareas de gestión interna de la cabina, posibilidad de errores por falta de espacio.
- **Zona amarilla:** Zona de trabajo recomendada por el fabricante en la zona de discos de capacidad.

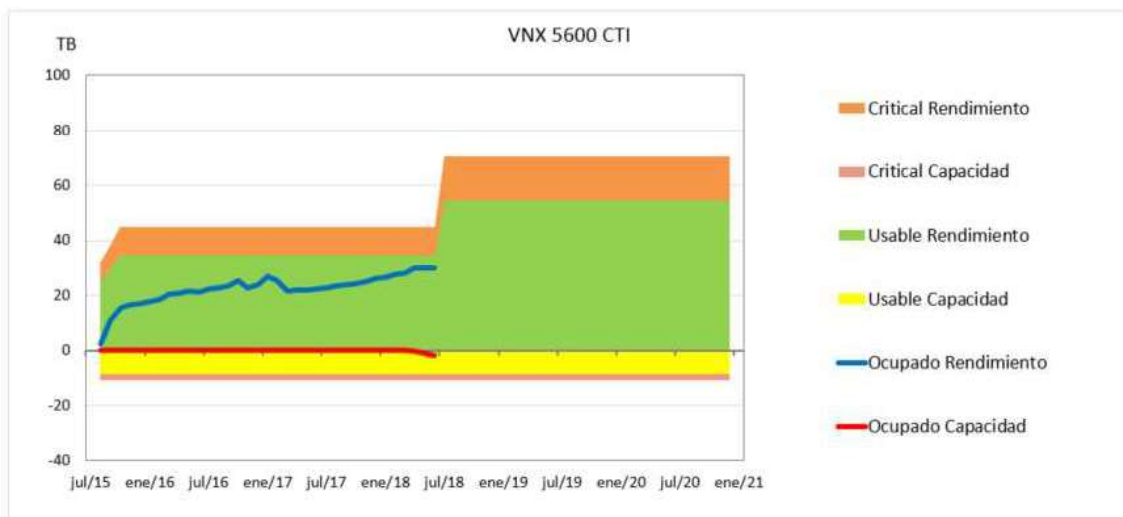
- **Zona morada – Critical threshold:** Nivel crítico de ocupación del equipo en la zona de discos de capacidad. Es una zona de trabajo totalmente desaconsejada por el fabricante. Dejarían de realizarse tareas de gestión interna de la cabina, posibilidad de errores por falta de espacio.

Para facilitar la visualización se han mostrado los valores de las zonas de disco de capacidad como valores negativos.



A primera vista la situación de las cabinas está dentro de la normalidad pues se encuentran dentro de la zona usable de disco de buen rendimiento. Sin embargo, de cara al próximo año se debe hacer una estimación en función de la tendencia de crecimiento habitual y proyectos conocidos.

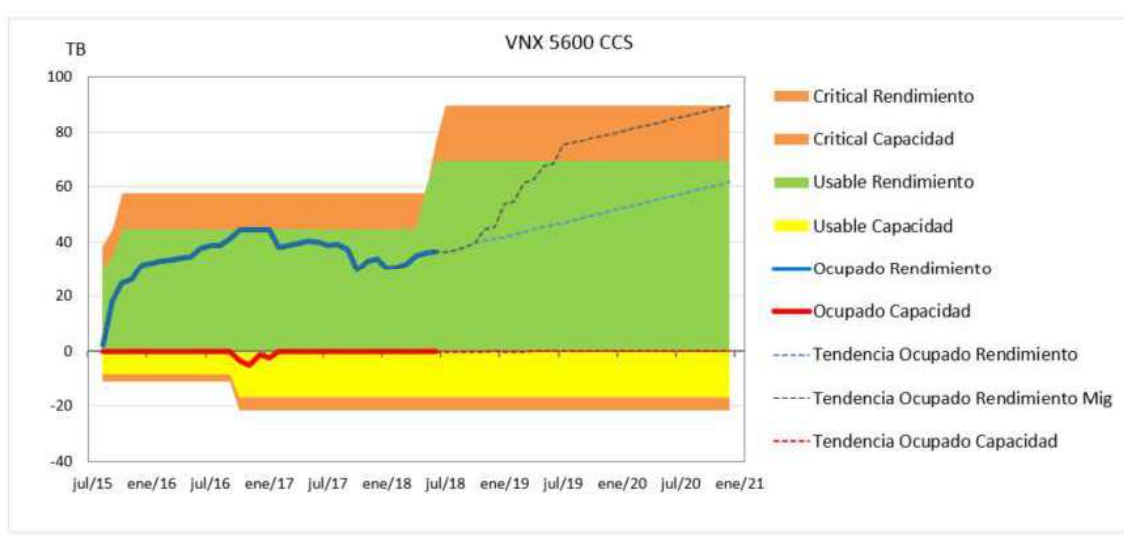
A lo largo del año 2018 y 19 está prevista la migración de los entornos Oracle de base de datos. Ello conlleva la necesidad de generar uno o más entornos duplicados para los entornos en los que se está realizando la migración y mantenerlos un periodo de tiempo posterior como medida de protección ante posibles eventualidades. Estos entornos duplicados o triplicados pueden convivir, en condiciones normales, durante un periodo de 3 a 6 meses. Además, con motivo de la migración en los entornos productivos determinados entornos, que se han pasado a las



cabinas VMAX 450F por ahorro de espacio, se deben retornar a estas cabinas. Esta operativa supone que durante un periodo de tiempo se vuelve a requerir el espacio que se redujo en estas cabinas, como se puede ver en las gráficas anteriores.

Para reflejar esta situación se muestran las gráficas anteriores añadiendo unas nuevas series:

- **Línea azul discontinua:** Previsión de crecimiento proyectada en la zona de discos de rendimiento
- **Línea roja discontinua:** Previsión de crecimiento proyectada en la zona de discos de capacidad.
- **Línea negra discontinua:** Previsión de crecimiento proyectada incluyendo migración de entornos en la zona de discos de rendimiento



Como se puede apreciar en ambas gráficas la tendencia de ocupación prevista añadiendo los incrementos conocidos que se van a producir por los procesos de migración en curso indican que en los primeros meses de 2019 se rebasará el nivel **Critical threshold**, pasando a una zona de trabajo totalmente desaconsejada por el fabricante. Dejarían de realizarse tareas de gestión interna de la cabina, posibilidad de errores por falta de espacio. Incluso, de no realizarse ninguna acción de ampliación en los primeros meses de 2020 se puede producir el llenado total de la cabina del CTI y la imposibilidad de seguir almacenando datos y con ellos la parada de todos los servicios.

Hay que tener en cuenta que esta previsión sólo valora el crecimiento actual del almacenamiento y los proyectos internos de migración del ASI, y no tiene en cuenta la incorporación de nuevos entornos que podría acelerar la entrada de las dos cabinas a la zona crítica.

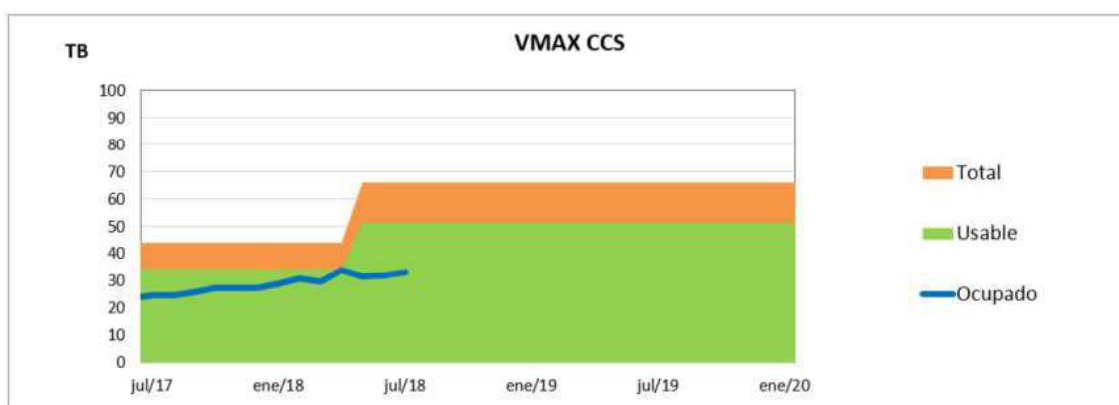
Teniendo en cuenta el crecimiento habitual de los entornos existentes y la tendencia prevista se considera insuficiente el almacenamiento actual y se plantea la ampliación del almacenamiento de las cabinas VNX 5600 del CTI y CCS.

### 3.1.2 Cabinas de almacenamiento VMAX 450F

Estas cabinas de almacenamiento contienen los datos de diversos entornos productivos de primer nivel, es decir, aquellos entornos más críticos (pago electrónico, SCADA venta y peaje, SAP, etc.) que necesitan mayor disponibilidad y/o rendimiento.

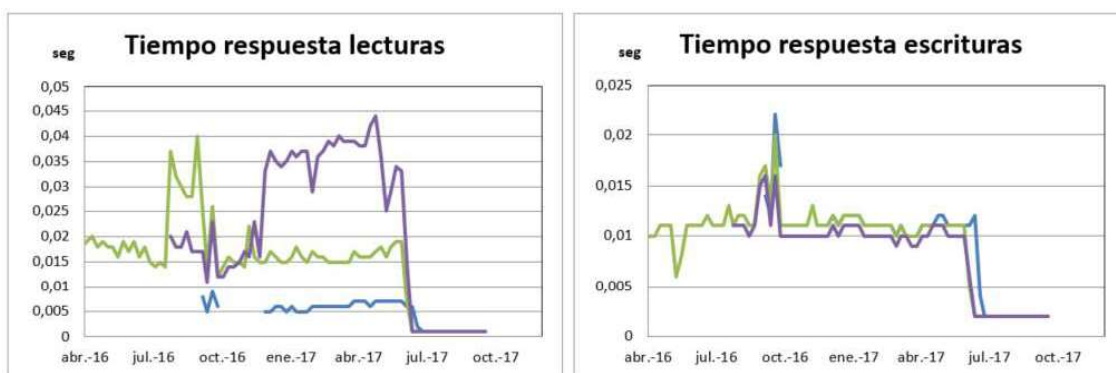
La ocupación en ambas cabinas es simétrica pues los datos, por seguridad, se replican entre ellas.

Para estas cabinas se presentan gráficas de evolución con las mismas series comentadas anteriormente:



Como se puede apreciar en los meses anteriores a la última ampliación ambas cabinas de almacenamiento se encontraban en situación de alerta. Con la ampliación realizada se ha vuelto a la zona de trabajo recomendada. A la vista de las gráficas podría pensarse que la situación de estas cabinas de almacenamiento es saneada pero no lo es tanto si se tiene en cuenta las previsiones de futuro para estas cabinas por crecimiento y por la dotación de espacio para nuevos servicios.

Desde su incorporación las cabinas de almacenamiento VMAX450F han demostrado muy buen rendimiento y estabilidad. Como muestra de ello podemos ver esta comparativa del rendimiento de varios entornos antes y después de ser migrados a las cabinas VMAX 450F:



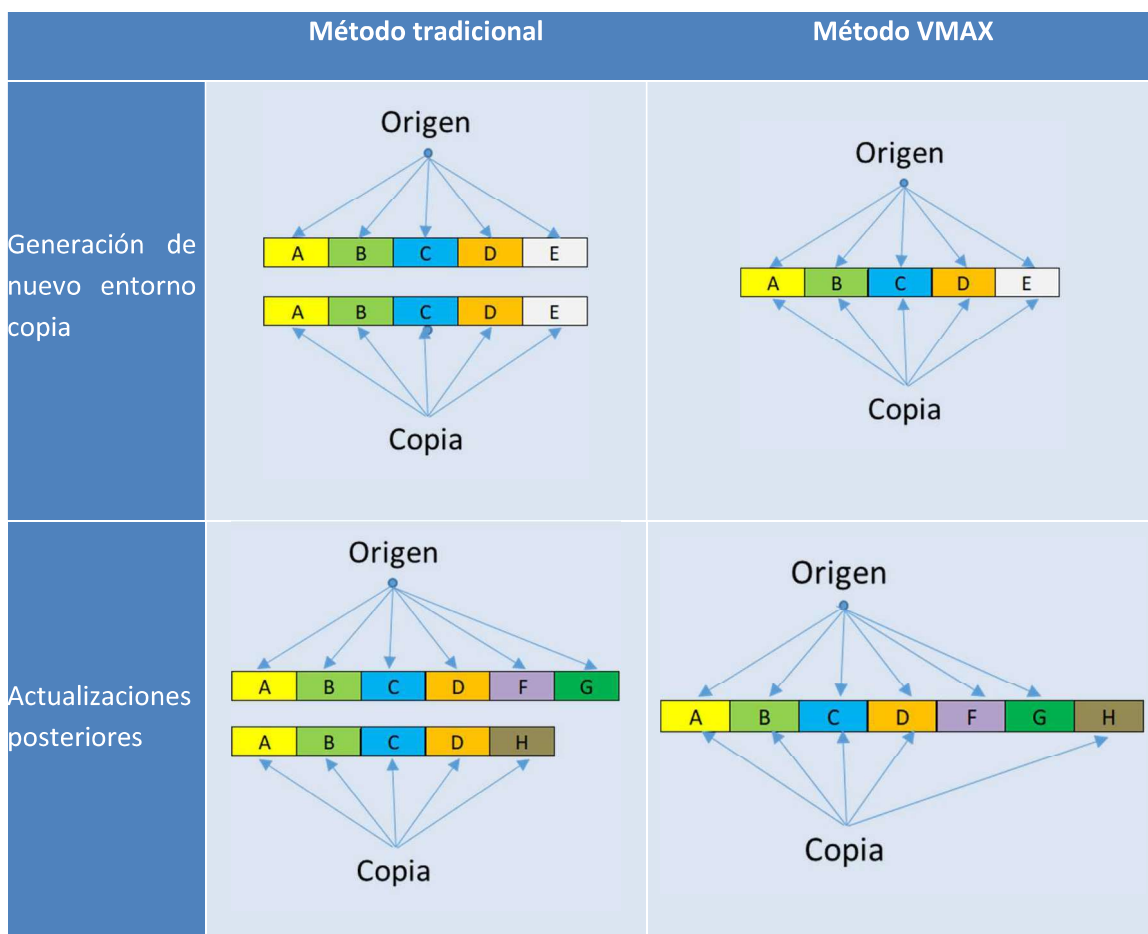
Se puede apreciar una disminución importante de los tiempos de respuesta tanto para lecturas como escrituras.

Además de ello, otra ventaja proporcionada por este tipo de cabinas es la reducción del disco necesario. Este beneficio se consigue gracias a varias líneas de acción:

- **Compresión:** consiste en compactar los datos ocupando menos espacio en disco. Esta funcionalidad genera una reducción directa del disco necesario.
- **Thin provisioning:** Tradicionalmente el espacio requerido para un servicio se asigna y se va ocupando poco a poco, pero desde el primer momento está reservado en exclusiva en la cabina y no es utilizable para otros fines. Mediante la funcionalidad *thin provisioning*, aunque se defina una cantidad de espacio necesario, la cabina va asignando el almacenamiento progresivamente, según se necesita. Este método permite la utilización efectiva del disco existente. Graduando la asignación de disco según necesidades se retrasa la necesidad de inversión en disco. Esta funcionalidad que optimiza la inversión requiere el compromiso de ampliaciones futuras para garantizar el suministro de almacenamiento posterior.
- **Reutilización de espacio por varios entornos:** La mejora de rendimiento que aporta este tipo de cabina se aprovecha para ahorro de espacio por reutilización de zonas de almacenamiento para varios entornos. Coincidiendo con determinados procesos de negocio los departamentos solicitan temporalmente una copia del entorno de producción para poder verificar tareas complejas. Esta operativa implica:
  - Generar un nuevo espacio de almacenamiento idéntico al de producción
  - Copia de datos desde el entorno productivo al nuevo espacio.
  - Configuración del nuevo entorno.
  - Prueba de usuario
  - Destrucción del nuevo entorno y del nuevo almacenamiento.

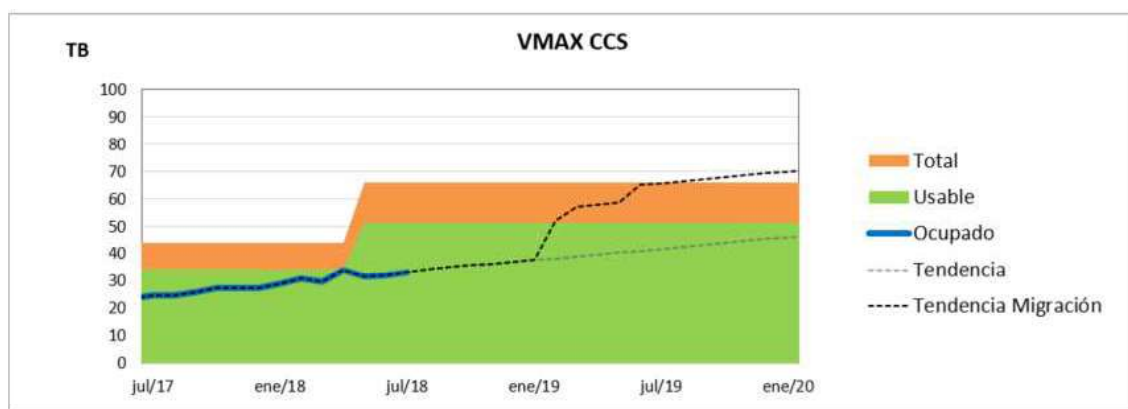
Esta tarea se realiza también como labor previa a los procesos de migración de sistemas y aplicaciones.

Las cabinas de almacenamiento VMAX permite utilizar el mismo espacio de forma concurrente pero aislada, para los dos entornos, el productivo y el temporal. Esta funcionalidad permite reducir el espacio necesario, en el momento de origen a la mitad sin afectar al rendimiento, hecho no factible con otro tipo de equipos.



Estas características de mayor rendimiento y disponibilidad aconsejan que paulatinamente se vayan migrando determinados servicios a esta cabina. Además, el ahorro de espacio que se produce reutilizando el espacio para copias se puede utilizar para minimizar el impacto de nuevos proyectos que están en curso o se van a iniciar en breve.

De igual manera que las cabinas VNX5600, las cabinas VMAX 450F se van a ver afectadas por la duplicación o triplicación de entornos que se va a producir con motivo de la migración a Oracle 12c.



Como se puede apreciar en la gráfica la tendencia de ocupación prevista añadiendo los incrementos que se van a producir por los procesos de migración en curso indican que en los primeros meses de 2019 se rebasará el nivel **Critical threshold**, pasando a una zona de trabajo totalmente desaconsejada por el fabricante. Dejarían de realizarse tareas de gestión interna de la cabina, posibilidad de errores por falta de espacio. Incluso, de no realizarse ninguna acción de ampliación a mediados de 2019 se puede producir el llenado total de la cabina del CTI y la imposibilidad de seguir almacenando datos y con ellos la parada de todos los servicios.

Hay que tener en cuenta que esta previsión sólo valora el crecimiento actual del almacenamiento y los proyectos internos de migración del ASI, y no tiene en cuenta la incorporación de nuevos entornos que podría acelerar la entrada de las dos cabinas a la zona crítica.

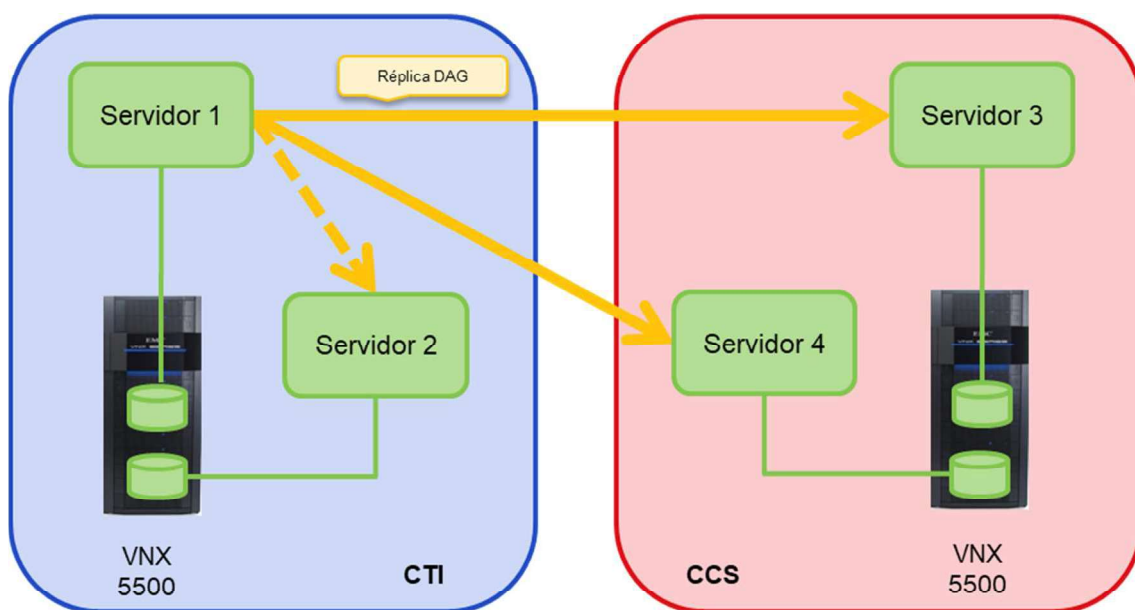
Teniendo en cuenta el crecimiento habitual de los entornos existentes, la creación de nuevos entornos y el traslado a esta cabina de servicios existentes que reportarán un ahorro de espacio en próximos proyectos de migración se considera insuficiente el almacenamiento actual y se plantea la ampliación del almacenamiento de las cabinas VMAX 450F del CTI y CCS.

### 3.2 Lote 2: Archivado del entorno de correo corporativo del Área de Sistemas de Información

Metro de Madrid dispone de la solución Microsoft Exchange 2016 para proporcionar el servicio de correo corporativo.

La infraestructura actual del servicio de correo corporativo consta de cuatro servidores, dos en el CPD de CTI en Campo de las Naciones y dos en el CPD del CCS en Canillejas, de modo que se pueda dar un servicio resistente ante caídas de uno de los CPD's y/o de servidores. El almacenamiento del correo se efectúa en sendas cabinas de almacenamiento DELL EMC VNX5500, una en cada CPD, que proveen almacenamiento separado a cada uno de los servidores de correo.





Es la solución Microsoft Exchange 2016 la que se encarga de realizar la réplica de dichas bases de datos a través de su sistema propietario de copia denominada DAG. Cada base de datos dispone de una copia en cada uno de los otros servidores. Es por ello que el almacenamiento de cada una de las cabinas debe repartirse entre los dos servidores del CPD donde se encuentra localizada.

Según se puede deducir de lo anterior, el almacenamiento neto que se debe proporcionar entre ambas cabinas es cuatro veces el espacio necesario en Microsoft Exchange.

Con esta acción se buscan cuatro objetivos:

- Reducción de costes.
- Cumplimiento legal.
- Mejora del rendimiento.
- Incremento de espacio para los usuarios

Esta ampliación de almacenamiento sería muy costosa por lo que esta Solicitud de Contratación no pretende dar una cobertura total al incremento de cuota mediante únicamente adquisición de almacenamiento. Para conseguir estos objetivos se propone realizar dos acciones:

- Por una parte, se hace necesaria la ampliación de las cabinas de almacenamiento DELL EMC VNX 5500 dedicadas al correo.

Actualmente el espacio disponible en las cabinas VNX5500 permitiría aprovisionar al menos 40 TB de almacenamiento neto en las bases de datos de Microsoft Exchange. Se propone ampliar la cabina VNX5500 para poder provisionar 50 TB de los casi 107 TB que se necesitarían para tener totalmente aprovisionadas las cuotas de buzón previstas. Cabe recordar que cada base de datos se encuentra replicada en los cuatro servidores, por lo que proveer un aumento de 10 TB netos supone la ampliación de 40 TB netos entre ambas cabinas. De ahí que no se plantee asumir toda la cuota con ampliación en la cabina, pues se requeriría una ampliación de 268 TB en total.

- La otra acción que se prevé es la implantación de un sistema de archivado de correo que permita mover los correos más antiguos a otro almacenamiento secundario más asequible, asegurando que los mismos estén siempre disponibles para su acceso por parte del usuario.

El archivado es el proceso de movimiento de datos estáticos de una cierta antigüedad, que no son activamente usados, a otro almacenamiento para su retención a largo plazo. Es decir, los correos recientes, la parte activa, se mantendrá en el almacenamiento primario actual (EMC VNX5500), y los correos anteriores a cierto periodo, y por tanto menos accedidos, se derivarán al almacenamiento secundario (DELL EMC Elastic Cloud Storage). El periodo de tiempo por el que un correo se considera antiguo es configurable en el sistema.

El archivado difiere de la copia de seguridad o *backup* en cuanto que el primero consiste en el movimiento del dato original, mientras que el segundo consiste en la copia periódica del dato original.

### Reducción de costes

Mediante el archivado de correo los datos estáticos más antiguos se mueven desde la base de datos de Microsoft Exchange, almacenada en las cabinas VNX5500, al DELL EMC Elastic Cloud Storage, disminuyendo así el tamaño de dichas bases de datos. Esta operativa se traduce en reducción de costes por las siguientes acciones:

- **Reducción de coste del almacenamiento:** Los datos estáticos antes mencionados se mueven a un almacenamiento más asequible. En nuestro caso se pretende utilizar el DELL EMC Elastic Cloud Storage (en adelante ECS) como almacenamiento de archivado. A fecha de redacción del presente documento, el coste de ampliación del almacenamiento de correo, las cabinas VNX5500, es de 1.100€/TB neto, mientras que el coste de ampliación de las cabinas DELL EMC Elastic Cloud Storage es de 700€/TB neto.
- **Reducción de correos duplicados:** En el proceso de movimiento se detectan los correos idénticos que se envían a varios destinatarios, dejando únicamente una copia del mismo. Esto consigue reducir el almacenamiento necesario para correos.
- **Backup:** Al contener el tamaño de las bases de datos, sus copias de seguridad son también más pequeñas y rápidas, lo que redonda en una contención del gasto en la infraestructura de *backup*. Los datos archivados no son objeto de *backup* por definición.

### Cumplimiento legal.

El otro objetivo que se busca con la implantación del archivado de correo es el cumplimiento legal. La copia de seguridad de las bases de datos del correo electrónico se realiza una vez al día. Puede suceder que se recibiese o enviase un correo y se borrara antes de que se realice backup. A todos los efectos ese correo desaparecería de las bases de datos y sería imposible recuperarlo. Con la herramienta de archivado se podría implementar un mecanismo de journaling que haría

que todo correo entrante o saliente quedase registrado. Se podría dar así respuesta a cualquier requerimiento legal acerca de las comunicaciones por correo electrónico de los empleados. Con la herramienta de archivado se incluye un motor de búsqueda que permite realizar consultas y así poder dar respuesta a los requerimientos del RGPD.

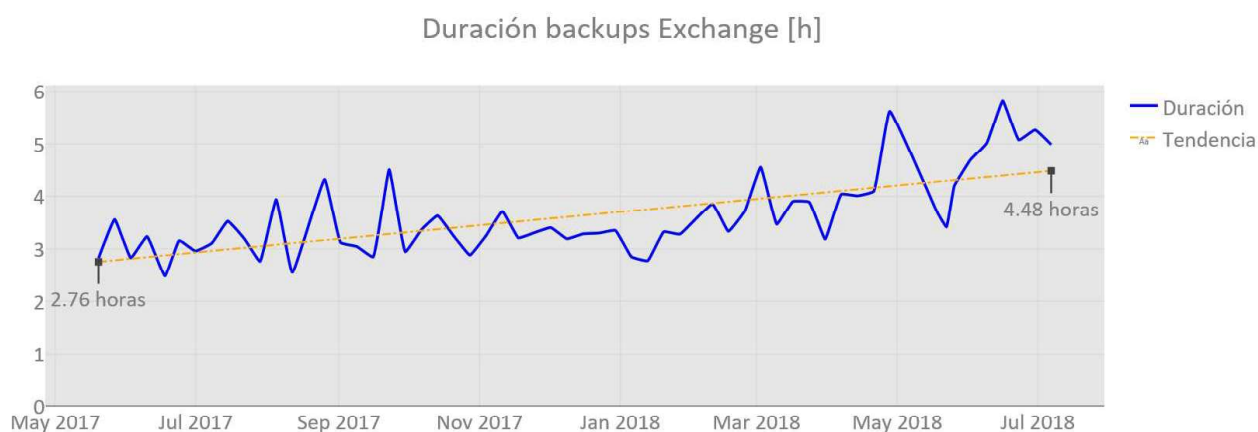
### Mejora del rendimiento.

El movimiento de correos antiguos a un almacenamiento secundario disminuye el tamaño de las bases de datos de Microsoft Exchange reduciendo, por tanto, la carga del servidor, y mejorando con ello la eficacia de acceso a los correos.

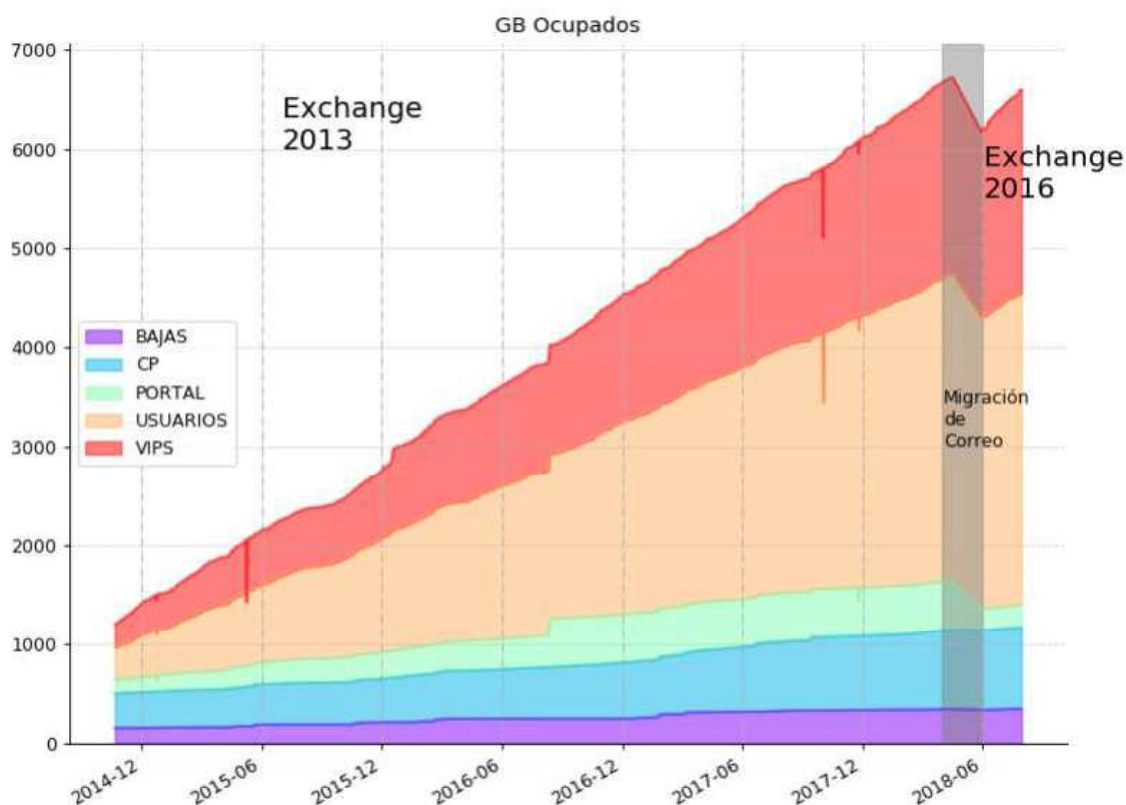
Hablando de las copias de seguridad, otro de los parámetros de la infraestructura que vemos empeorar es el tiempo necesario para realizarlas. Según aumenta el tamaño de las bases de datos este tiempo aumenta. Mientras se realiza la copia el consumo de recursos de los servidores aumenta, afectando al óptimo rendimiento del servicio. Con la implementación del archivado de correo y la consecuente reducción del tamaño de las bases de datos, el tiempo de backup disminuiría.

De manera paralela, las operaciones de recuperación de correo se alargan en el tiempo según el tamaño de las bases de datos. Aunque se necesite recuperar los datos de un único usuario, se necesita realizar operaciones cuya duración es proporcional al tamaño de la base de datos en la cual esté alojado el buzón del usuario. De ahí que sea interesante contener el tamaño de dichas bases de datos.

Podemos observar la evolución del tiempo del backup en el siguiente gráfico, donde se ha incluido una línea de tendencia claramente ascendente. Se ofrecen los datos de duración de los backup desde la migración al entorno de backup NetWorker 9 realizado en 2017.



El mencionado crecimiento de tamaño de las bases de datos de Exchange se puede ver en el siguiente gráfico, que muestra que el tamaño acumulado de las bases de datos sería de unos 7 TB:



Como comentario al gráfico anterior, durante el mes de mayo de 2018 se ha realizado la migración de Exchange 2013 a Exchange 2016, lo que ha propiciado que al migrar los buzones a las nuevas bases de datos el almacenamiento se haya compactado. Como se puede comprobar la tendencia creciente ha continuado tras la migración.

Otro problema al que se enfrenta la empresa en el ámbito de la información de correo electrónico es la existencia de ficheros PST en unidades de red. Los ficheros PST son aquellos que utiliza el cliente de correo Microsoft Outlook para mover correos desde el buzón a un fichero personal local. Habitualmente los usuarios utilizan estos ficheros para archivar sus correos históricos o para organizar sus correos dada la limitada cuota del buzón. Estos ficheros se suelen almacenar en ubicaciones de red para que se pueda realizar copia de seguridad de los mismos. El uso con el cliente de correo de estos ficheros desde las unidades de red suele producir corrupciones en los mismos. Por desgracia, la corrupción de estos ficheros en múltiples ocasiones pasa inadvertida para los usuarios hasta tiempo después de haberse producido, sobre todo si se trata de ficheros PST históricos. Pasado ese tiempo, cuando el usuario vuelve a necesitar un correo guardado en el PST observa que se ha corrompido y solicita la recuperación del fichero. Debido a la poca frecuencia de uso, los datos disponibles para recuperar, en caso de ser posible, son habitualmente anteriores a la fecha de la corrupción, produciéndose por tanto una pérdida de información.

La solución a esta problemática pasa por la introducción de dichos ficheros PST de vuelta en los buzones de los usuarios, solución que con el tamaño actual de buzón en muchos casos no es posible. Con las medidas planteadas en esta acción inversora sería posible el aumento de cuota propuesto. Estos datos de ficheros PST, tras pasar por el buzón del usuario mediante la solución

de archivado, se moverían al almacenamiento secundario, el cual hemos visto que tiene un menor coste.

### Incremento de espacio para los usuarios

Derivado de la problemática anterior de pérdida de correos con la mala solución de los PSTs, se ve necesario aumentar las actuales cuotas de correo. Están configuradas de manera general a los valores que se indican en la siguiente tabla para ajustarse a la capacidad disponible en las cabinas de almacenamiento dedicadas al servicio de correo electrónico. Estas cuotas son insuficientes en múltiples casos y por ello son frecuentes las solicitudes de aumento de cuota de los usuarios. Esta problemática nos indica que se debe tomar una acción que permita aumentarlas de manera general. El objetivo es conseguir unas cuotas según se indica en el cuadro.

Grupos	Cuota de buzón	Cuota de buzón propuesta
Director, Subdirector, Responsables de Área y Responsables de Servicio	20 GB	50 GB
Coordinadores, Responsables de Grupo y Secretarías de Dirección	8 GB	50 GB
Usuarios base	4 GB	20 GB

Con el número de cuentas de correo actuales, los tamaños de almacenamiento necesarios serían los indicados en la siguiente tabla:

Tipos de buzón según tamaño	Número de buzones	Almacenamiento necesario [TB]
Buzones de 50 GB	361	18,05
Buzones de 20 GB	4.443	88,86
		<b>106,91</b>

### Estimación del ahorro

A fecha de redacción del presente documento, el coste de ampliación del almacenamiento de correo, las cabinas VNX5500, es de 1.100€/TB neto, mientras que el coste de ampliación de las cabinas DELL EMC Elastic Cloud Storage es de 700€/TB neto. Sobre este coste básico debemos tener en cuenta que cada dato en Exchange se encuentra replicado en otros tres servidores, por lo que se cuadruplica el almacenamiento, mientras que al ser archivado en ECS sólo se

dispondría de dos copias. Así pues, el coste real de un TB en las bases de datos de Exchange es de 4.400 €/TB mientras que en ECS es de 1.400 €/TB.

El ahorro puede ser algo mayor debido a que al archivar elementos de correo se realiza una tarea de deduplicación, de manera que los correos comunes a varios usuarios solamente se almacenan una vez, pudiendo darse el caso de que al trasladar 1 TB de datos de Exchange se necesitase menos de ese tamaño.

También a fecha de redacción del presente documento, el coste de ampliación de las cabinas de almacenamiento para backup DataDomain es de 1770 € /TB neto. Sobre este coste básico hay que tener en cuenta tres aspectos:

- Deduplicación. Las cabinas están ofreciendo un rendimiento de deduplicación de al menos 35 a 1.
- Réplica. Los backups se realizan sobre una cabina Data Domain y se replican por seguridad en otra cabina situada en otro CPD. Por tanto, se debe tener en cuenta el espacio ocupado en ambas cabinas.
- Número de backups. Según la política de backups implementada sobre el correo corporativo, al cabo de tres años se mantienen 39 backups (3 anuales + 11 mensuales + 4 semanales + 21 diarios).

Por tanto, cada TB ocupado en las cabinas de almacenamiento necesitará

$$1 \text{ TB almacenamiento} * \frac{1}{35} * 2 * 39 = 2,228 \text{ TB en las cabinas DataDomain}$$

Teniendo en cuenta el número de copias necesarias y el coste asociado a cada dispositivo nos resulta la siguiente comparativa:

	Dispositivo	Importe TB	Nº copias necesarias	Importe TB almacenado	Importe solución	Mantenimiento anual (22%)
<b>Solución tradicional</b>	VNX 5500	1.100,00 €	4,000	4.400,00 €	8.343,56 €	1.835,58 €
	DD	1.770,00 €	2,228	3.943,56 €		
<b>Archivado</b>	ECS	700,00 €	2,000	1.400,00 €	1.400,00 €	308,00 €
<b>Diferencia</b>					6.943,56 €	1.527,58 €

A la vista de la tabla anterior, cada TB trasladado a la solución de archivado ahorra 6.943,56 € en concepto de inversión. A esta cifra habría que añadir el mantenimiento anual que supone anualmente un 22% aproximadamente de la inversión, para este ejemplo serían 1.527,58€ anuales.

Estimación de crecimiento.

Si tratamos de hacer una estimación a futuro, actualmente hay unos 7 TB de ocupación en las bases de datos de correo corporativo. El ritmo de crecimiento observado es de 2TB/año. Aún sin tener en cuenta los aumentos de cuota de los buzones propuestos. Paralelamente, en los últimos dos años, la media de crecimiento de ficheros PST ha sido de 16% anual. Según esta progresión para 2021 las previsiones de ocupación del correo electrónico para 2021 serán:

	TB en 2016	TB en 2018	TB en 2021
<b>PST's</b>	16,0	18,6	33,6
<b>Correo</b>	3,0	7,0	13,0

El coste de mantener la configuración actual sería:

	TB	Inversión	Mantenimiento
<b>PST's</b>	33,6	280.343,62 €	61.675,60 €
<b>Correo</b>	13,0	108.466,28 €	23.862,58 €
<b>Total</b>		388.809,90 €	85.538,18 €

Siendo conservadores podemos esperar que al menos se archive un 25 % de la información activa en el servidor de correo, por lo que llevaríamos unos  $13 * 0,25 = 3,25$  TB a la solución de archivado. Con respecto a los ficheros PST, se espera que todo sea trasladado al archivado.

Por tanto, el coste de almacenamiento del correo electrónico implementando la solución de archivado sería:

En cabinas de almacenamiento			
	TB	Inversión	Gasto
<b>Correo</b>	9,75	81.349,71 €	17.896,94 €
<b>PST's</b>	0	- €	- €
En dispositivo de archivado			
	TB	Inversión	Gasto
<b>Correo</b>	3,25	27.116,57 €	5.965,65 €
<b>PST's</b>	33,60	47.040,00 €	10.348,80 €
<b>Total</b>		155.506,28 €	34.211,39 €

Relacionando las dos tablas anteriores se puede estimar que la solución de archivado supondrá a 3 años un ahorro en dispositivos de almacenamiento de 233.000€ en inversión y 51.000 € anuales en concepto de mantenimiento.

### 3.3 Solución propuesta

Según lo expuesto anteriormente, se propone acometer varias adquisiciones, dispuestas en dos lotes.

#### 3.3.1 Lote 1

Se propone:

- La ampliación del almacenamiento productivo de primer nivel, consistente en la siguiente ampliación en cada una de las dos cabinas DELL EMC VMAX 450F:
  - Dos ampliaciones de 13 TB con discos *flash* 1920 GB.
  - Una ampliación de las licencias existentes para 26 TB de capacidad.
  - Soporte ampliado de 3 años.
  
- La ampliación del almacenamiento productivo de tercer nivel y desarrollo, consistente en la siguiente ampliación en cada una de las dos cabinas DELL EMC VNX 5600:
  - Una ampliación de 65 discos de 900 GB SAS.
  - Una ampliación de 16 discos de 1600 GB SSD.
  - Una ampliación de 8 discos de 2 TB NL SAS.
  - Una ampliación de las licencias existentes para 85 TB de capacidad de alto rendimiento (*performance*).
  - Una ampliación de las licencias existentes para 16 TB de capacidad de capacidad (*capacity*).
  - Una ampliación de tres (3) *enclosures*.
  - Soporte ampliado de 3 años.

#### 3.3.2 Lote 2

Se propone:

- La inclusión del sistema de archivado de correo DELL EMC Source One. Estaría compuesto por:
  - Licencia de Dell EMC SourceOne para una capacidad de 60TB.
  - Servicios profesionales.
  - Soporte ampliado de 3 años.
  
- La ampliación del almacenamiento primario de correo, consistente en la siguiente ampliación en cada una de las dos cabinas DELL EMC VNX 5500:
  - Una ampliación de 16 discos de 3 TB NL SAS.
  - Una ampliación de un *enclosure*.



- Soporte ampliado de 3 años.
- La ampliación del almacenamiento secundario de correo, consistente en la siguiente ampliación de las cabinas DELL EMC Elastic Cloud Storage:
  - Una ampliación de un nodo y 80 TB brutos en cada uno de las dos Dell EMC Elastic Cloud Storage.
  - Una ampliación de licencia Dell EMC Cloud Tier para 96 TB de capacidad para cada uno de los dos DataDomain.
  - Soporte ampliado de 3 años.

## 4 INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA

### PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

AÑO	2019	2020
IMPORTE PERMITIDO	852.500,00	17.500,00
PEP	N1508	N1508
EXPEDIENTE	08.058	08.058

Desglose del presupuesto por lotes:

Id	Denominación	2019	2020
1	Actualización de cabinas de almacenamiento del Área de Sistema de Información	520.000,00€	-
2	Mejora del almacenamiento para correo electrónico corporativo gestionado por el Área de Sistemas de Información.	332.500,00€	17.500,00 €

## **5 ANEXO 1: NIVELES DE ALMACENAMIENTO ACTUALES**

Se incluye a continuación una breve reseña de los servicios prestados por el ASI a Metro de Madrid desglosado según los niveles de almacenamiento actuales.

### **Nivel 1: Entornos en VMAX 450F**

#### **SAP R/3 producción**

Sistema de gestión de todos los procesos corporativos de la Compañía. Se caracteriza por estar compuesto por diferentes módulos que se corresponden con los principales procesos de la Empresa: Compras y contratación, logísticos, financieros, gestión de proyectos, organización, nóminas y gestión de personal, mantenimiento de instalaciones y sistemas de Work Flow. El sistema estándar es multi-país, multi-idioma y ampliamente configurable a través de los parámetros del sistema.

#### **NOSAP producción:**

Conjunto de Aplicaciones Corporativas desarrolladas con la herramienta Power Builder. Las principales aplicaciones incorporadas en este entorno son:

- AUAC: Acceso Único Aplicaciones Corporativas.
- BIT: Registro de operaciones de carga, recarga y personalización de Títulos de Transporte.
- CTC: Gestión de la Información relativa a la Circulación de Trenes en la línea.
- SEGURIDAD: Gestión de Usuarios y Permisos de Acceso a Aplicaciones.
- INCIMOV: Gestión de las incidencias que se producen en la Red: Trenes y Estaciones.
- AGT: Gestión de las identificaciones para el acceso a las instalaciones de Metro: Tarjetas de Agentes, Provisionales, Visita (acceso puntual), Contrata.
- PAP: Gestión de Solicitud de Permisos de Asuntos Propios.
- AYDEX: Ayuda de explotación.
- KILÓMETROS: Registro de kilometraje del material móvil por la red.

#### **Sistema SCADA y Datos Contables**

Conjunto de Aplicaciones Corporativas relacionadas entre sí y relativas a la gestión de elementos de venta, peaje, recaudación, títulos de transporte. Las aplicaciones incorporadas en este entorno son:

- SCADA: Sistema de control y adquisición de la información generada por los elementos de Venta y Peaje y su procesamiento en tiempo real.
- GESREVE: Gestión de la Recaudación y Venta de Títulos de Transporte.
- PEAJE: Gestión y estudio del movimiento de viajeros.

- BIT: Registro de operaciones de carga, recarga y personalización de Títulos de Transporte.

### **Sistema Integral de Asignación de Recursos (SIAR)**

- Asegura la cobertura y planificación de los horarios de los puestos de trabajo de la red de Metro.

### **Aplicaciones BEA**

- Conjunto de Aplicaciones Corporativas desarrolladas con la herramienta Bea Weblogic. Las principales aplicaciones incorporadas en este entorno son: ARCO, Factura Electrónica, Gestión de Trabajos en Línea, Índice de Fiabilidad Operacional, Firma Digital, Envío SMSs, etc.

### **Vigilancia de la salud (VISA)**

- Aplicación para una mayor eficiencia en los Reconocimientos Médicos, gestión de los absentismos e integración de esta información en el Sistema SAP R/3 utilizado por otras Áreas y Servicios de la Compañía

### **Pago Electrónico**

- Metro de Madrid, ofrece a sus clientes la posibilidad de realizar el pago de sus títulos de transporte mediante tarjeta de crédito/débito.

### **Teleindicadores (TELEI)**

- Aplicativo que cuantifica la calidad y la precisión de los tiempos de los teleindicadores de las estaciones.

## **Nivel 2: Entornos almacenados en VNX 5700**

### **Recursos de datos en red de toda la compañía**

Datos de Estamentos, Documentación, Proyectos, etc., prestado desde los diferentes recintos de Metro (Cavanilles, Canillejas, Alto del Arenal, CTI, etc...).

### **Documentum**

Sistema de Gestión Documental y de contenido, que se apoya en Oracle para la gestión de su Base de Datos. Tiene una arquitectura escalable y multitud de posibles módulos para cualquier necesidad. En estos dispositivos se almacena sistema operativo, base de datos y documento accedidos habitualmente.

### **Portal del Empleado**

Intranet de Metro de Madrid desarrollada con la herramienta SAP PORTAL e integrada en la Plataforma Corporativa. Se integra con diversas funcionalidades de SAP, con el gestor documental corporativo Documentum y con el gestor de aplicaciones corporativas AUAC. Es posible el acceso, tanto dentro de la red corporativa, como desde internet. También, se han puesto a disposición de determinados colectivos tótems, desde los que se pueden conectar.

### **GDL (Gestión de Depósitos y Líneas)**

Gestionar las unidades de material móvil, tanto si se encuentran circulando por línea, como las que se encuentran en los centros de encierre. En la parte de línea se gestionan los eventos producidos sobre los trenes, mientras que en los centros de encierre, se gestionan maniobras sobre las composiciones.

### **Directorio Activo (DA)**

Proporciona la capacidad de establecer un único inicio de sesión y un repositorio central de información para toda la infraestructura. Es un servicio de directorio, en el cual se puede resolver nombres de URLs o de determinados recursos. El DA es seguro, distribuido, particionado y replicado.

### **Base de datos Microsoft SQL Server.**

#### **Aplicaciones de terceros como:**

- Control de Presencia
- Captiva
- Quiteriam
- Pasarela EVA
- Web METCASE
- Software de Control de Accesos a Puesto Central
- Platón
- Software NOVATRANS
- Servidor de Licencias de la Aplicación MasterKey
- Aplicación MTO Formación
- Aplicación Qlik
- Aplicación Sincronización Dispositivos RFID de Almacenes
- Aplicación XDLITE XEROX
- Impresión ofrecida desde el servidor: VSR-PRINT-W2003
- Entorno Colaborativo WAMPP del Área de Innovación
- Servidor de Licencias Software MicroStation, etc.

### **Entorno de Virtualización**

- Infraestructura para CIAC, tanto plataforma servidor, como plataforma cliente de los agentes CIAC.
- Correo electrónico para dispositivos móviles.
- Equipos de acceso remoto VPN.
- Infraestructura y aplicaciones para prestar servicios a TFM por los que Metro les factura.
- Sistemas Auxiliares de Documentum (reconocimientos médicos, reclamaciones oficiales, nómina de empleados, etc).
- Gestor Documental del Ser. Calidad y Atención al Cliente: Platon.
- Sistemas de Integración de Control de Presencia con SAP.
- Entorno de Mensajería Lync.
- Entornos servidores para aplicaciones de Obra Civil e Ingeniería: Presto, Autocad, Bentley
- Software Novatrans para el Control de Flotas del Serv. Almacenes
- Consola de Gestión de Dispositivos RFID utilizados en Almacenes
- Herramientas para Gestión de Impresoras
- Herramienta de Business Intelligence QlikView utilizada por el Área de Planificación, Calidad y Procesos.
- Aplicación ICARO para la Dirección de Operación
- Entorno de Gestión de Identidades para el control de la seguridad informática

### **SRM (SAP Supplier Relationship Management)**

Sistema de gestión de proveedores. Gestionan los procesos de negocio asociados al proceso de contratación en la fase de Licitación y Concurso. En este sistema se lleva a cabo desde la publicación de la licitación hasta el proceso de adjudicación de la misma.

### **Business Information Warehouse (BI)**

Sistema de almacenamiento masivo de datos, que permite la extracción de información de detalle de los sistemas transaccionales, realizar determinadas asociaciones de datos y el análisis de los mismos.

### **Software de Backup Corporativo.**

### **Base de datos del COMMIT.**

### **Sistema de Gestión de Identidades (SGID):**

Es un entorno que permite la creación y asignación automática de cuentas y permisos predefinidos a usuarios, basándose en la función que desempeña y en la unidad organizativa a la que pertenecen.

ITIL

CMDB y gestión de cambios.

BPM

Gestión de trabajos en línea.

Gestión de riesgos. GRC.

### **Nivel 3: Entornos almacenados en VNX 5600**

#### **Escritorios virtuales**

Plataforma de Equipos de Virtuales para el Servicio de Formación y para soporte de empresas externas a servicios contratados por Metro (Canal Empresas).

**Entornos de preproducción y desarrollo de los entornos de los niveles 1 y 2.**

### **Nivel 4: Entornos almacenados en VNX 5500**

Todo el entorno está dedicado al correo de la Empresa (Exchange). Está configurado sobre 4 servidores y repositorios de datos. Cada una de las bases de datos de Exchange tiene 3 copias idénticas y otra más con una versión atrasada de los datos. Cada copia se almacena en uno de los repositorios de datos. Cada una de las cabinas de almacenamiento VNX 5500 contiene dos de esos repositorios de información.

### **Nivel 5: Centera**

Esta cabina está basada en tecnología especial llamada CAS (Content-Addressed Storage o Almacenamiento de Información Accedido por Contenido). Se utiliza para el almacenamiento a largo plazo de documentos electrónicos garantizando la integridad y conservación de los mismos y su localización. Por ello en Metro se utiliza para almacenar documentos históricos del gestor documental (Documentum) con poco acceso que no han caducado.

### **Nivel 6: NAS NetApp FAS2552**

Esta cabina está basada en tecnología especial llamada NAS (Network Attached Storage, Almacenamiento conectado a red), que es una tecnología que permite compartir la capacidad de almacenamiento de un grupo de servidores a través de una red de área local, permitiendo usar diferentes protocolos de acceso. Una NAS permite

a varios servidores, incluso con diferente sistema operativo, compartir el mismo conjunto de ficheros en la red.

Actualmente el almacenamiento NAS está prestando las siguientes funcionalidades, en el Área de Sistemas Información:

- Almacenamiento de emergencia para ficheros de actividad de la base de datos Oracle entre las que destacan entornos SAP (SAP R/3, SRM, BI, etc), aplicaciones nosap (AUAC, CTC, INCIMOV, AGT, PAP, envío de mensaje SMS, Kilómetros, etc.), Sistema SCADA y Datos Contables (SCADA, Gesreve, Peaje, BIT), Documentum, etc.
- Repositorio de Software y Parches para los diferentes entornos informáticos.
- Almacenamiento de información relativa a incidentes HW y SW con diferentes empresas de mantenimiento.
- Repositorio de documentación.
- Almacenamiento intermedio para copias de seguridad (ficheros de export) de bases de datos Oracle.
- Almacenamiento compartido en servidores de aplicación GEMA.
- Almacenamiento compartido en servidores de aplicación GEOMETRO.