



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

### INFORME No. 006-EPMT-G-US-2025-IN-A

El Guabo, 23 de diciembre del 2025

Ab. José William Valle Chávez  
GERENTE GENERAL.

**ASUNTO:** INFORME TÉCNICO AÑO 2025 DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA DE SISTEMAS.

#### RESUMEN:

Durante el año 2025, la Unidad de Sistemas consolidó una infraestructura tecnológica basada en soluciones de código abierto y estándares empresariales, logrando una operación estable y segura. Se implementó Proxmox VE como plataforma de virtualización unificada, se gestionaron múltiples motores de bases de datos según requerimientos específicos de cada aplicación, y se desplegó Carbonio como solución corporativa de correo electrónico. La seguridad perimetral se fortaleció con Sophos XG Firewall, estableciendo políticas granulares de control de acceso y protección contra amenazas.

#### SERVIDOR DEDICADO PARA LA GESTIÓN DE LA EMPRESA

El servidor Lenovo ThinkSystem SR630 V3, diseñado para tareas críticas de alto rendimiento, experimentó una importante actualización de hardware que duplicó su capacidad de memoria, pasando de su configuración original de 64 GB de RAM a una configuración potenciada de 128 GB de RAM. Este modelo se caracteriza por su chasis de 1U y su flexibilidad, ya que admite procesadores Intel® Xeon® Scalable de 4<sup>a</sup> o 5<sup>a</sup> Generación, ofrece opciones de almacenamiento versátiles (SAS, SATA, NVMe) y cuenta con capacidades de expansión robustas mediante tarjetas PCIe. Confiables características de gestión (XClarity Controller) y opciones de conectividad de red de alta velocidad completan su perfil, convirtiéndolo en una plataforma ahora más potente para virtualización, bases de datos y cargas de trabajo intensivas gracias a su memoria ampliada.

#### CONSOLIDACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIRTUAL

##### 1. VIRTUALIZACIÓN CON PROXMOX VE

Se implementó Proxmox VE en su última versión estable como plataforma única de virtualización, reemplazando soluciones heterogéneas previas. La arquitectura se diseñó en clúster de tres nodos con almacenamiento compartido Ceph para alta





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

disponibilidad. Esta configuración permitió la migración en vivo de máquinas virtuales entre nodos sin interrupción de servicio, facilitando el mantenimiento preventivo y la redistribución de carga.

### 1.1 GESTIÓN DE RECURSOS Y CONTENEDORES

Se establecieron pools de recursos diferenciados por departamento, con límites de CPU, memoria y almacenamiento. Se configuraron templates oficiales de sistemas operativos para despliegue rápido de nuevos entornos, reduciendo significativamente el tiempo de aprovisionamiento.

### 1.2 BACKUP Y RECUPERACIÓN

Se configuró el sistema integrado de backups de Proxmox con retención granular: diarios por 7 días, semanales por 4 semanas y mensuales por 12 meses. Los backups se almacenan en almacenamiento dedicado fuera del clúster principal, siguiendo la metodología 3-2-1. Se programaron verificaciones periódicas de integridad de los backups mediante restauración de prueba en entorno aislado.

## ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

### 1. MYSQL Y MARIADB

Se administraron instancias de MySQL/MariaDB optimizadas para aplicaciones web y sistemas desarrollados internamente. Se establecieron políticas de backups lógico complementarias a los snapshots de virtualización, *esta base de datos la utiliza el sistema de registro financiero.*

### 2. POSTGRESQL

Para sistemas que requieren características avanzadas de bases de datos relacionales, se implementó PostgreSQL con ajustes específicos por carga de trabajo. *Este motor de base de datos relacional es utilizado por el SIMERT - El Guabo, para desplegar las aplicaciones tanto web, como la versión móvil, además de los sistemas externos que son publicados en nuestro sitio oficial [www.transitoelguabo.gob.ec](http://www.transitoelguabo.gob.ec)*

### 3. MICROSOFT SQL SERVER PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS

Se mantienen instancias de SQL Server para aplicaciones legacy y software comercial que lo requieren como requisito. Se implementaron políticas de mantenimiento automatizado para índices y estadísticas, así como backups





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

completos, diferenciales y de logs transaccionales. La administración se realiza a través de herramientas nativas y scripts PowerShell.

### MONITOREO UNIFICADO

Se implementó un sistema de monitoreo unificado para todos los motores de bases de datos, que alerta sobre:

- Uso de recursos (CPU, memoria, I/O)
- Espacio disponible y tendencias de crecimiento
- Consultas lentas y bloqueos
- Estado de replicación y lag
- Intentos de acceso fallidos

La monitorización se la realiza por servicio virtual de acuerdo con lo siguiente:

Tipo	Descripción	Uso de dis	Memoria - Uso %	Uso de CPU	Tiempo de uso	Uso de CP	Uso de me
node	pve1	5.0 %	80.4 %	10.0% of 24 CPUs	42 días 19:03:18		
qemu	100 (ServidorAppRTV)	0.0 %	23.3 %	1.6% of 4 CPUs	42 días 19:03:01	0.3% of 24 ...	1.1 %
qemu	105 (SVR-BaseG)	0.0 %	44.5 %	8.1% of 10 CPUs	42 días 19:02:56	3.4% of 24 ...	5.7 %
qemu	106 (BIOTIME)	0.0 %	61.7 %	14.4% of 2 CPUs	42 días 19:02:51	1.2% of 24 ...	3.9 %
qemu	111 (Ubuntu-Postgres)	0.0 %	64.3 %	3.4% of 4 CPUs	42 días 19:02:46	0.6% of 24 ...	4.1 %
qemu	112 (Ubuntu-Server-20-04)	0.0 %	91.6 %	1.3% of 8 CPUs	42 días 19:02:41	0.4% of 24 ...	2.9 %
qemu	113 (NETCLOUD)	0.0 %	93.4 %	1.6% of 8 CPUs	42 días 19:02:36	0.5% of 24 ...	8.9 %
qemu	114 (SIGAME)	0.0 %	33.9 %	4.1% of 4 CPUs	42 días 19:02:31	0.7% of 24 ...	2.2 %
qemu	115 (REGISTRO-FINANCIER ...)	0.0 %	84.9 %	1.5% of 8 CPUs	42 días 19:02:26	0.5% of 24 ...	5.4 %
qemu	116 (CARBONIO-CE)	0.0 %	93.5 %	7.9% of 12 CPUs	42 días 19:02:21	3.9% of 24 ...	23.8 %
qemu	117 (PROXMOX-MAIL-GAT ...)	0.0 %	41.3 %	0.2% of 10 CPUs	42 días 19:02:16	0.1% of 24 ...	3.3 %

Servidor específico de registro financiero:

REGISTRO-FINANCIERO (Tiempo de uso: 42 días 19:03:49)

Estado	running
Estado de HA	ninguno
Nodo	pve1
Uso de CPU	1.69% de 8 CPU(s)
Memoria - Uso	84.90% (6.79 GiB de 8.00 GiB)
Tamaño de disco de arranque	650.00 GiB
IPs	10.20.50.50 fe80::a6ff:f5bd:27e0:9bc0 Más





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

Servidor dedicado para bases de datos Postgresql:

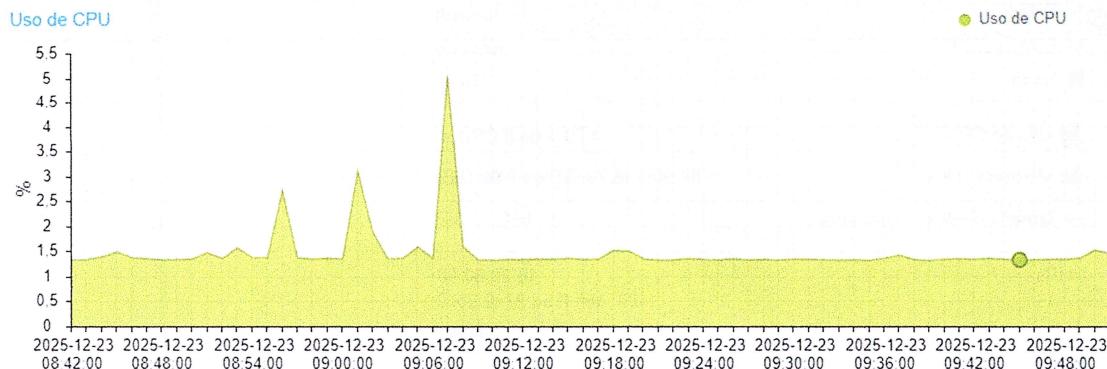
Ubuntu-Postgres (Tiempo de uso: 42 días 19:05:09)

ℹ Estado	running
❤ Estado de HA	ninguno
💻 Nodo	pve1
💻 Uso de CPU	3.94% de 4 CPU(s)
💻 Memoria - Uso	64.29% (5.14 GiB de 8.00 GiB)
💾 Tamaño de disco de arranque	500.00 GiB
➡ IPs	10.20.50.67 fe80::be24:11ff:fe3f:8249 Más

Servidor de aplicaciones web y móviles:

Ubuntu-Server-20-04 (Tiempo de uso: 42 días 19:06:13)

ℹ Estado	running
❤ Estado de HA	ninguno
💻 Nodo	pve1
💻 Uso de CPU	1.52% de 8 CPU(s)
💻 Memoria - Uso	91.65% (3.67 GiB de 4.00 GiB)
💾 Tamaño de disco de arranque	1000.00 GiB
➡ IPs	10.20.50.63 fe80::be24:11ff:fe28:3c9d Más



Este servicio a la fecha requiere un incremento de memoria RAM.





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023

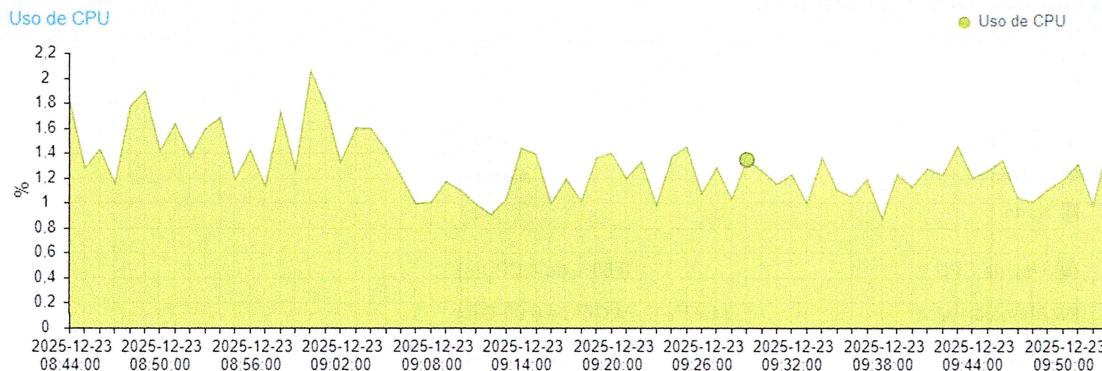


## UNIDAD DE SISTEMAS

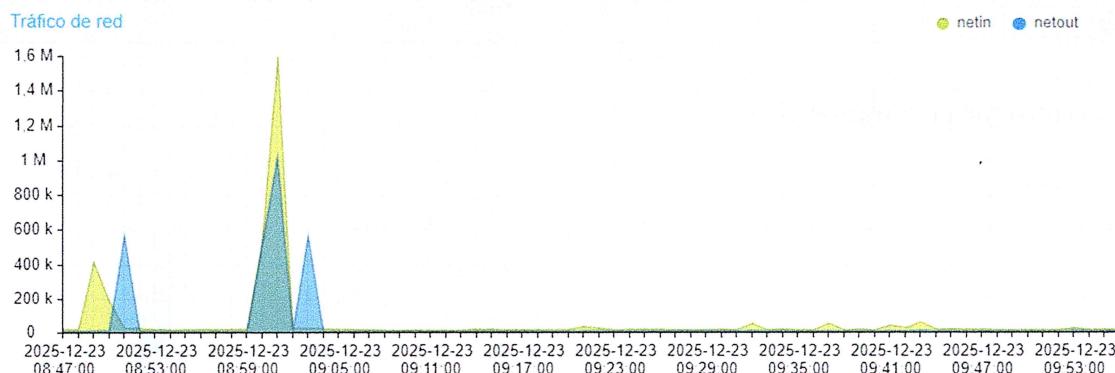
Servidor para el servicio Cloud (Nextcloud)

NETCLOUD (Tiempo de uso: 42 días 19:08:01)

Estado	running
Estado de HA	ninguno
Nodo	pve1
Uso de CPU	1.94% de 8 CPU(s)
Memoria - Uso	93.41% (11.21 GiB de 12.00 GiB)
Tamaño de disco de arranque	1000.00 GiB
IPs	10.20.50.62 fe80::be24:11ff:fe9d:d937 Más



Alto consumo de recursos en horas de sincronización manual.





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

### Gestión del Biométrico: BIOTIME

BIOTIME (Tiempo de uso: 42 días 19:20:07)

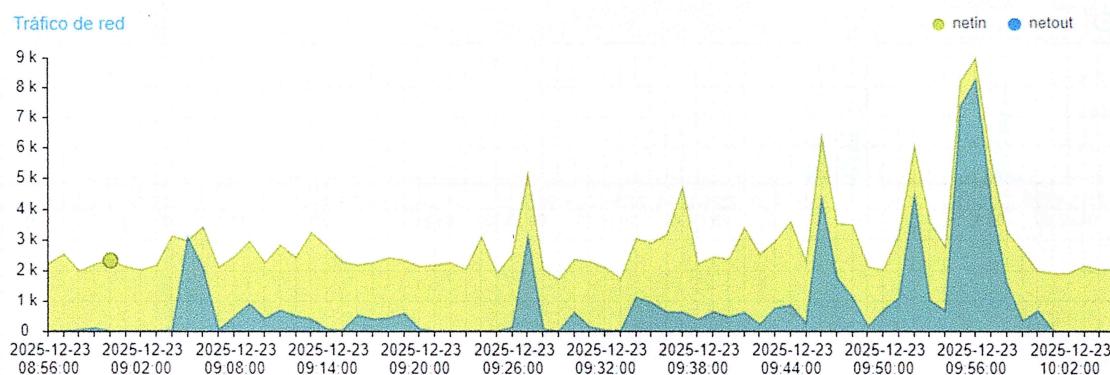
ℹ Estado	running
❤ Estado de HA	ninguno
▀ Nodo	pve1
💻 Uso de CPU	0.00% de 2 CPU(s)
💻 Memoria - Uso	61.73% (4.88 GiB de 7.91 GiB)
💾 Tamaño de disco de arranque	500.00 GiB
➡ IPs	fe80::d067:826c:680c:d075%4 10.20.50.60 Más

### Servidor de Gestión Contable:

SIGAME (Tiempo de uso: 42 días 19:20:44)

ℹ Estado	running
❤ Estado de HA	ninguno
▀ Nodo	pve1
💻 Uso de CPU	0.00% de 4 CPU(s)
💻 Memoria - Uso	34.22% (2.74 GiB de 8.00 GiB)
💾 Tamaño de disco de arranque	1000.00 GiB
➡ IPs	fe80::67c8:9b13:5521:5835%4 10.20.50.64 Más

### Alto consumo en horarios pico:





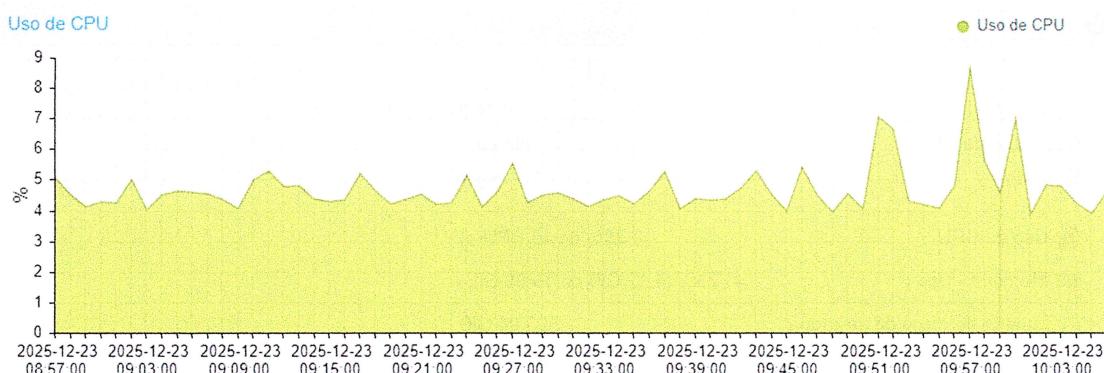
# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

### Consumo del CPU:

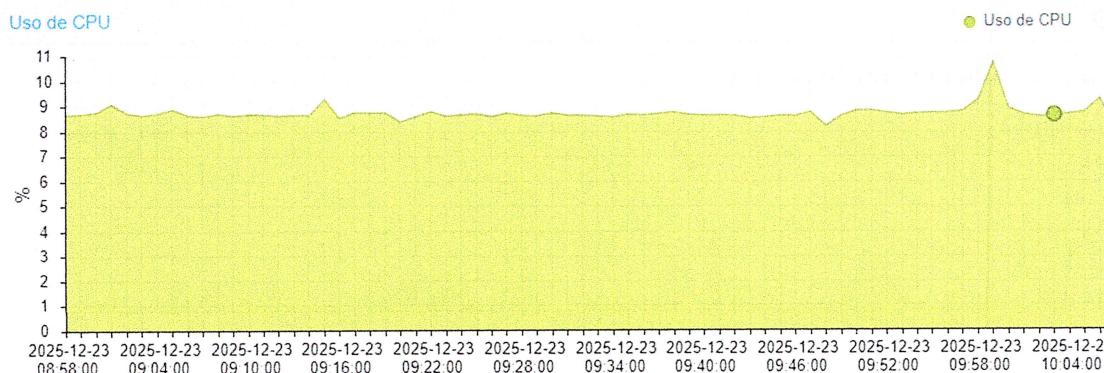


### Servidor de Correo electrónico:

CARBONIO-CE (Tiempo de uso: 42 días 19:22:25)

Estado	running
Estado de HA	ninguno
Nodo	pve1
Uso de CPU	6.79% de 12 CPU(s)
Memoria - Uso	93.38% (29.88 GiB de 32.00 GiB)
Tamaño de disco de arranque	1.27 TiB
IPs	10.20.50.68 172.17.0.1 Más

### Alto consumo por tráfico en la red:





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

Servidor Antispam, para el servicio de correo electrónico.

[PROXMOX-MAIL-GATEWAY \(Tiempo de uso: 42 días 19:24:13\)](#)

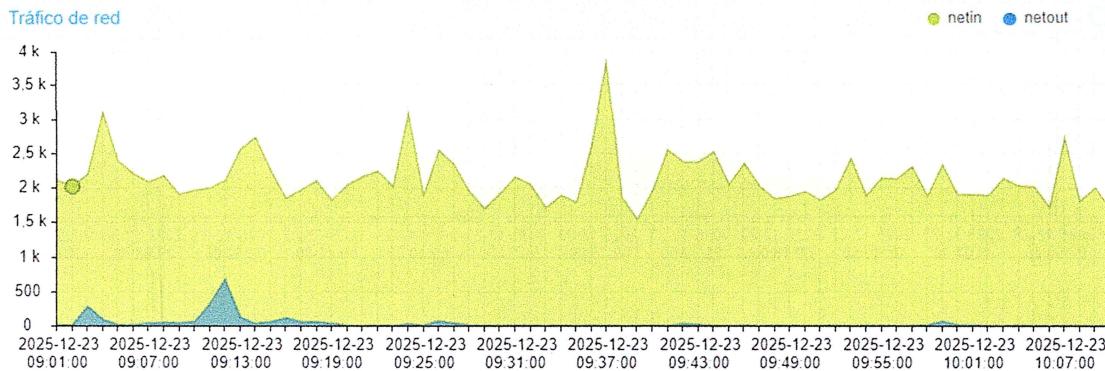
ℹ Estado	running
❤ Estado de HA	ninguno
💻 Nodo	pve1
💻 Uso de CPU	0.28% de 10 CPU(s)
💻 Memoria - Uso	41.23% (4.12 GiB de 10.00 GiB)
💾 Tamaño de disco de arranque	500.00 GiB
➡ IPs	

Servidor de aplicaciones del Servicio de Revisión técnica vehicular:

[ServidorAppRTV \(Tiempo de uso: 42 días 19:26:05\)](#)

ℹ Estado	running
❤ Estado de HA	ninguno
💻 Nodo	pve1
💻 Uso de CPU	0.83% de 4 CPU(s)
💻 Memoria - Uso	23.08% (1.38 GiB de 6.00 GiB)
💾 Tamaño de disco de arranque	500.00 GiB
➡ IPs	Guest Agent no configurado

Consumo alto por tráfico por red:





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



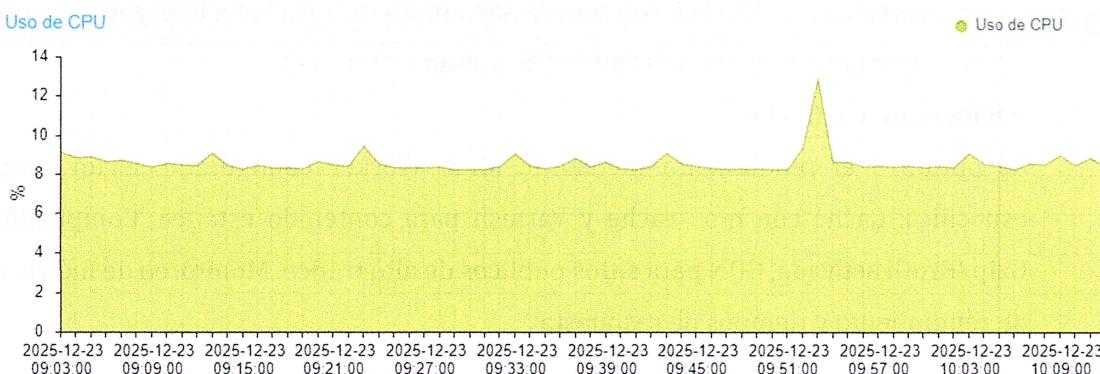
## UNIDAD DE SISTEMAS

Servidor de Base de datos para el servicio de Revisión Técnica Vehicular:

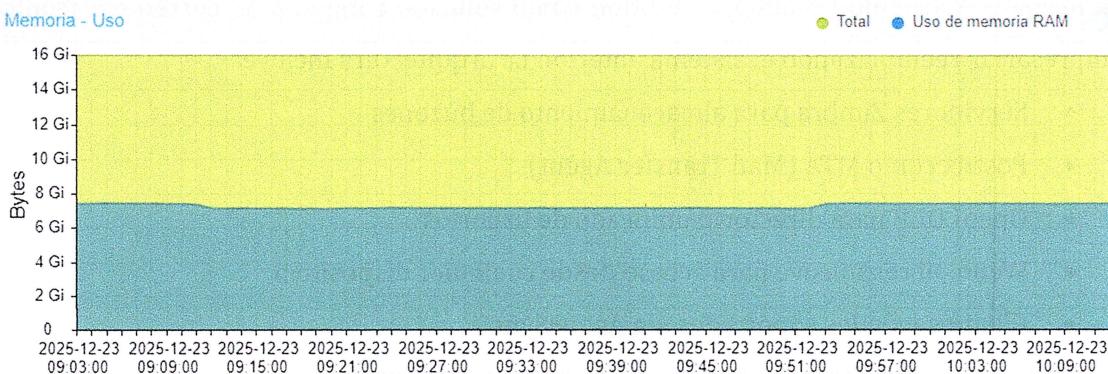
SVR-BaseG (Tiempo de uso: 42 días 19:27:59)

Estado	running
Estado de HA	ninguno
Nodo	pve1
Uso de CPU	0.00% de 10 CPU(s)
Memoria - Uso	46.24% (7.40 GiB de 16.00 GiB)
Tamaño de disco de arranque	100.00 GiB
IPs	fe80::afa5:1f83:e85b:aa6%11 10.20.10.12 Más

Uso y consumo de la CPU:



Alto consumo de memoria:





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

### SERVICIOS WEB CON APACHE

#### 1. Arquitectura de Hosting Web

Se configuró una granja de servidores web Apache con balanceo de carga para sitios corporativos y aplicaciones internas. Se implementó virtual hosting masivo para múltiples sitios y aplicaciones, con aislamiento mediante diferentes usuarios del sistema. Cada virtual host cuenta con su propio directorio, logs y configuración de seguridad.

#### 2. Seguridad y Optimización

- Se implementaron medidas de seguridad consistentes en:
- Configuración hardening según guías de Apache Security
- Módulo mod\_security con reglas OWASP Core Rule Set
- Separación de ambientes (desarrollo, staging, producción)
- Certificados SSL/TLS con renovación automática via Let's Encrypt
- Headers de seguridad (CSP, HSTS, X-Frame-Options)

#### 3. Performance y Caché

Se optimizó el rendimiento mediante: MPM Worker configurado según carga específica, Caché con mod\_cache y Varnish para contenido estático, Compresión Gzip/Brotli activada, CDN para sitios públicos de alto tráfico, Monitoreo de métricas de rendimiento y tiempos de respuesta

### CORREO ELECTRÓNICO CON CARBONIO

Se desplegó Carbonio Community Edition como solución completa de correo electrónico empresarial, reemplazando el sistema anterior. La arquitectura incluye:

- Servidores Zimbra para almacenamiento de buzones
- Postfix como MTA (Mail Transfer Agent)
- OpenLDAP para directorio unificado de usuarios
- Webmail responsive para acceso desde cualquier dispositivo
- Clientes móviles soportados via ActiveSync

Se configuraron políticas corporativas de correo que incluyen:

- Cuotas de almacenamiento por nivel de usuario,
- Listas de distribución por departamento y proyecto,





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

- Salas de recursos para reuniones,
- Delegación de buzones para asistencia administrativa, y
- Archiving automático según políticas de retención

Seguridad y Protección, Se implementaron múltiples capas de seguridad:

- Autenticación obligatoria para envío de correo,
- SPF, DKIM y DMARC para validación de dominio,
- Filtrado antispam con SpamAssassin y políticas personalizadas,
- Antivirus con ClamAV actualizado diariamente,
- Cifrado TLS forzado para conexiones externas, y
- Bloqueo geográfico para regiones de alto riesgo

## SEGURIDAD PERIMETRAL CON SOPHOS XG FIREWALL

Se implementó Sophos XG Firewall como la única puerta de enlace hacia Internet, centralizando y controlando todo el tráfico. Las políticas de seguridad se basan en la identidad del usuario, lo que permite un control más granular y dinámico que el tradicional filtrado por direcciones IP. La configuración incluye reglas de firewall específicas por aplicación y servicio, garantizando que solo el tráfico autorizado y necesario pueda fluir. Adicionalmente, se establecieron controles de ancho de banda diferenciados por departamento y tipo de tráfico para optimizar los recursos de red. Para el acceso externo, se desplegaron soluciones de VPN SSL e IPSec, proporcionando conectividad remota segura. Toda la autenticación está integrada con el directorio LDAP corporativo, centralizando la gestión de usuarios y credenciales.

### Control de amenazas:

Se activó y configuró exhaustivamente el conjunto completo de módulos de seguridad avanzada del firewall. El Sistema de Prevención de Intrusiones (IPS) opera con firmas constantemente actualizadas para bloquear ataques conocidos. La protección contra malware incluye capacidades de sandboxing, que analizan archivos sospechosos en un entorno aislado. El filtrado web se implementó mediante categorías, aplicando políticas de uso aceptable y bloqueando sitios maliciosos. Para mitigar ataques de Denegación de Servicio Distribuido (DDoS), se configuraron límites estrictos en el número de conexiones





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

por dirección IP. Asimismo, se habilitó la inspección SSL para examinar el tráfico cifrado, detectando y neutralizando amenazas que podrían ocultarse en él.

Por último, Para garantizar visibilidad y capacidad de respuesta, se configuraron dashboards personalizados que ofrecen una visualización en tiempo real del estado de la red. Estos paneles muestran métricas clave como el tráfico desglosado por aplicación y usuario, así como los intentos de intrusión que han sido bloqueados. El sistema genera alertas de seguridad priorizadas por nivel de criticidad, permitiendo una actuación rápida. Además, se programan y envían reportes periódicos sobre la actividad de la red. Para un análisis detallado posterior a incidentes, se configuró una retención extendida de logs, facilitando las investigaciones forenses sin depender únicamente de información literal o resumida.

## CENTRO DE DATOS

Se llevó a cabo una reorganización integral del centro de datos físico, priorizando la eficiencia, la confiabilidad y la seguridad. El proyecto comenzó con la renovación total del cableado de red, implementando un sistema de cableado estructurado de categoría 6A. Este estándar superior no solo soporta las altas velocidades de transmisión de datos requeridas por las aplicaciones modernas y el almacenamiento en red, sino que también proporciona un mayor margen de rendimiento y reduce la interferencia, estableciendo una base robusta y escalable para la conectividad interna del centro de datos.

Se instalaron Unidades de Distribución de Energía (PDUs) inteligentes, las cuales van más allá de ser simples regletas. Estos dispositivos permiten un control y monitoreo granular de la energía a nivel de cada toma, ofreciendo la capacidad de encender, apagar o reiniciar equipos de forma remota. Además, proporcionan métricas clave como el consumo de energía por rack o servidor, facilitando la optimización del uso energético, la planificación de capacidad y la identificación de potenciales sobrecargas.

Finalmente, se reforzó sustancialmente la seguridad física del recinto. Se estableció un estricto control de acceso mediante la instalación de mecanismos de autenticación con biometría en la entrada. Este sistema no solo restringe el acceso al personal autorizado, sino que también mantiene un registro de auditoría detallado y a prueba de manipulaciones, documentando la identidad de cada persona, la hora de entrada y salida. Este registro es





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

Creada mediante Ordenanza Municipal, sancionada el 15 de Diciembre del 2023



## UNIDAD DE SISTEMAS

crucial para la trazabilidad en caso de incidentes de seguridad o para el cumplimiento de normativas de auditoría.

### CONCLUSIÓN:

El año 2025, representó un cambio significativo en la infraestructura tecnológica, migrando a soluciones modernas y robustas que ofrecen mayor control, seguridad y eficiencia. La combinación de Proxmox VE para virtualización, múltiples motores de bases de datos según necesidades específicas, Apache para servicios web, Carbonio para correo corporativo y Sophos XG para seguridad perimetral, ha creado un ecosistema tecnológico balanceado y preparado para los retos futuros.

El enfoque en soluciones de código abierto donde fue posible, complementado con soluciones comerciales donde se requirieron funcionalidades específicas, ha permitido optimizar los recursos sin comprometer capacidades empresariales.

Para el próximo año, el objetivo es consolidar estas implementaciones, mejorar los procesos operativos y continuar evolucionando hacia una infraestructura más automatizada, segura y resiliente.

Atentamente:

Ing. Johnny Urdin González, Mg.

**JEFE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA DE SISTEMAS  
EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRANSITO DE EL GUABO**

