



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



## UNIDAD DE SISTEMAS

**Oficio No 003-EPMT-G-US-2025-OF**

El Guabo, 08 de enero del 2025

**ASUNTO:** SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL VMware, CONFIGURACIÓN DE SERVIDORES PARA IMPLEMENTAR EL DESPLIEGUE DE LOS DIFERENTES SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO.

Ab. José William Valle Chávez

GERENTE GENERAL

**EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL DE TRANSITO DE EL GUABO EPMT-G**

**Presente. –**

De mi consideración:

Mediante el presente, me permito dirigirme a usted en mi calidad de Jefe de la Unidad de Sistema de la Empresa Pública Municipal de Tránsito de El Guabo, con el propósito de solicitar formalmente la contratación del servicio de implementación de infraestructura virtual basada en VMware, así como la configuración de servidores para garantizar el despliegue eficiente y seguro de los diferentes servicios informáticos de nuestra institución.

Dicha implementación tiene como objetivo optimizar la gestión de los recursos tecnológicos de nuestra entidad, garantizar la continuidad de los servicios digitales y fomentar una infraestructura robusta, escalable y segura que permita atender de manera oportuna las necesidades operativas y administrativas.

A continuación, detallo los aspectos principales que se espera incluir en el alcance del servicio:

1. Implementación de infraestructura virtual VMware: Diseño, configuración e instalación del entorno virtualizado.
2. Configuración de servidores: Preparación, parametrización y ajuste de los servidores requeridos para soportar los diferentes servicios informáticos.
3. Pruebas y validación: Realización de pruebas de funcionamiento para garantizar la operatividad de la infraestructura virtual.



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



## UNIDAD DE SISTEMAS

4. Capacitación: Formación al personal técnico de la Empresa Pública Municipal de Tránsito de El Guabo en el uso y administración de la plataforma implementada.

Al presente se adjunta:

- Informe de necesidad, y
- Términos de referencia.

Particular que informo a usted para los fines consiguientes.

Atentamente:

Ing. Johnny Urdin González, Mgs

**JEFE LA UNIDAD DE SISTEMAS**

**EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL DE TRANSITO DE EL GUABO**





**EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL DE TRANSITO  
DE EL GUABO  
UNIDAD DE SISTEMAS**

**INFORME**

**DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD**

**Fundamento:** Nuevo Reglamento de Contratación Pública, Art. 44

**No. UDS-001-EPMT-G-2025**

**1. ANTECEDENTES**

<b>TIPO DE PRODUCTO:</b>	<b>BIEN</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>X</b>	<b>OBRA</b>	<b>CONSULTORÍA</b>
<b>IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO:</b> No anteponer verbos como “contratar” o “adquirir”, simplemente se deberá determinar el objeto de la contratación. Considerar Art. 48 del nuevo Reglamento.	“SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL VMware, CONFIGURACIÓN DE SERVIDORES PARA IMPLEMENTAR EL DESPÑLIEGUE DE LOS DIFERENTES SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO”				
<b>CÓDIGO CPC:</b> (Clasificador Central de Productos) Revisar Art. 104.1 de la Codificación SERCOP	871300011				
<b>FECHA:</b> (día/mes/año)	08/01/2025				
<b>ÁREA REQUINTE:</b>	UNIDAD DE SISTEMAS				
<b>RESPONSABLE DEL ÁREA REQUINTE:</b> Determinar cuál es el área requirente de acuerdo con la estructura organizacional de la entidad contratante.	<b>Nombre del titular del área requirente</b>			<b>Cargo del funcionario</b>	
	ING. JOHNNY URDIN GONZÁLEZ			UNIDAD DE SISTEMAS	
<b>RESPONSABLE DEL REQUERIMIENTO:</b> Observar la NCI 200-06 (un técnico afín al objeto de contratación deberá elaborar el presente requerimiento junto con los estudios previos a los que hace referencia el Art. 23 LOSNCP).	<b>Nombre del funcionario responsable del requerimiento</b>			<b>Cargo del funcionario</b>	
	ING. JOHNNY URDIN GONZÁLEZ			JEFE DE LA UNIDAD DE SISTEMAS	
<b>¿QUIÉN GENERO LA NECESIDAD?</b>	UNIDAD DE SISTEMAS				
<b>REQUERIMIENTO:</b> Utilizar correctamente el lenguaje: Adquisición (para bienes) Contratación (para servicios, consultorías y construcción de obras)	“SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL VMWARE”				
<b>PROYECTO CUP:</b> (Código Único de Proyecto) (Aplica en proyectos de inversión) Conforme Art. 118 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas. (Se deberá adjuntar proyecto en formato SENPLADES).	NO APLICA				

**2. DESARROLLO**

**2.1. FUNDAMENTOS DE LA CONTRATACIÓN:**

Se deberá redactar los antecedentes de la entidad contratante indicando las normas jurídicas que regulan su actividad institucional, así como un breve resumen de la necesidad imperante de adquirir o contratar el objeto de contratación.

La Empresa Pública Municipal de Tránsito de El Guabo se administra observando las Normas legales vigentes; es así que atendiendo a las actualizaciones del Reglamento General a La Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública en su Art. 33.- Expediente de contratación y concedores de los Art. 232,233,234 del Código Integral Penal se torna indispensable proveerse de infraestructura tecnológica complementaria que permita mantener servidores de respaldo, plataformas dedicadas al almacenamiento de información digital, la implementación de software que permita la gestión más eficiente de los archivos digitales, la implementación de nuevos mecanismos para la gestión de acceso de usuarios y la gestión de copias de respaldo.

Robustecer la infraestructura existente permitirá a la Empresa mejorar la administración de los usuarios internos y su organización en torno a la información digital que genera cada uno de ellos; a la vez se la asegura contra fugas o pérdidas.

## 2.2. SITUACIÓN ACTUAL / JUSTIFICACIÓN DE COMPRA:

Se deberá indicar con precisión las razones por las cuales la entidad contratante debe invertir con recursos públicos la adquisición de un determinado bien, o la contratación de una construcción de obra, prestación de servicios o consultorías.

- En el caso de bienes se deberá justificar la inexistencia del bien en bodega.

- En el caso de arrendamiento de bienes se deberá justificar el beneficio institucional frente a la alternativa de adquisición.

- Considerar Arts. 36 y 42 del nuevo Reglamento General de la LOSNCP.

Esta Empresa actualmente no se cuenta con un servidor.

Con la finalidad de aprovechar al máximo las características de hardware de servidores que se ha pensado contratar es necesario virtualizarlos y para lograr este cometido la Empresa necesita contratar servicios que efectúen el acondicionamiento y las configuraciones precisas en los servidores que actualmente posee la institución; de tal forma que la infraestructura se vuelva escalable es decir que las próximas adquisiciones de hardware se integren con lo instalado.

## 2.3. ANÁLISIS BENEFICIO/EFICIENCIA/EFFECTIVIDAD

Considerar la NCI 408-07 Evaluación financiera y el Nuevo Reglamento de Contratación Pública, Art. 44

### BENEFICIO

La virtualización es la representación basada en software de algún recurso tecnológico. Se pueden virtualizar servidores, estaciones de trabajo, redes y aplicaciones.

Con la disminución de equipos físicos, la virtualización trae como beneficio la reducción de costos de mantenimiento y consumo energético. De esto se deriva una consolidación de servidores que permite optimizar el uso del espacio físico. En el caso de la virtualización de servidores los beneficios obtenidos son:

- El departamento de SISTEMAS puede distribuir mejor las plataformas y costos por diferentes unidades de negocio, generando mayor control.
- Los sistemas de respaldo de datos son más eficientes y económicos.
- Al incorporarse herramientas de automatización, se aumenta el uso, el control y la eficiencia del entorno virtual.

### EFICIENCIA:

Empresas consultoras y de investigación de las tecnologías de la información señalan datos como que la mayoría de los servidores que existen se usan por debajo de su capacidad; en cambio la virtualización de servidores logra aprovechar todo el potencial de un equipo situado en las propias instalaciones, o de transferirlo a otro lugar sin sufrir ningún inconveniente.

El ahorro es uno más de los efectos positivos de la virtualización y que contribuyen con la eficiencia del uso de los recursos. Al aprovecharlos al máximo, no es necesario invertir en nuevos equipos o mantener encendidos aquellos que no se utilizan.

Al hacer copias de seguridad regularmente y almacenarlas de forma remota se mejora el tema de seguridad de la información. En caso de fallo, la recuperación es mucho más rápida y accesible.

La sostenibilidad de las empresas o instituciones se incrementa y es responde inversamente proporcional a que se economiza en hardware, consumo eléctrico, sistemas de enfriamiento para los Centros de Procesamiento de Datos, menos uso de espacio, menos infraestructura.

### EFFECTIVIDAD:

La certidumbre de que la reorganización de la infraestructura tecnológica contribuirá facilitando la disposición ordenada de la información y su adecuada preservación; se apoya en varias investigaciones de tecnologías de la información publicadas en el Top 5 Reasons Why You Can't Afford Not to Virtualize - Infographic: VMware, Inc. (ingens-networks.com) y disponible en: <https://www.ingens-networks.com/wp-content/uploads/2018/10/vmware-datashet.pdf>; la misma da a conocer datos de la efectividad de la virtualización como que:

- Por lo general, se ejecutan 16 máquinas virtuales (VM) en cada servidor físico, lo que ahorra en costos de servidor, así como en requisitos de energía y refrigeración.
- La virtualización ahorra hasta un 50 %, en comparación con las empresas que dependen de recursos físicos, al mismo tiempo que aumenta la flexibilidad, la velocidad y la QoS.

Otra investigación independiente citada en el mismo artículo muestra que una plataforma de virtualización moderna con capacidades de gestión de operaciones permite:

- 67% de aumento en la productividad de TI
- 36 % de reducción en el tiempo de inactividad de la aplicación
- 30% de aumento en ahorros de hardware
- Disminución del 26 % en el tiempo dedicado a la resolución de problemas

Independientemente de giro del negocio o de la institución la virtualización otorga ininterrupción de los servicios

y proporciona una recuperación ante desastres más eficiente y rentable con un tiempo de inactividad casi nulo en comparación con las soluciones físicas heredadas.

**2.4. DETALLE DEL REQUERIMIENTO:**

Detallar con precisión los ítems del objeto de contratación (no se necesita dar especificaciones técnicas)

Ítem	Detalle del producto	CPC
1	<p>IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL VMWARE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preconfiguración de servidor para adopción de VMWARE</li> <li>• Mantenimiento de Software a servidor que adoptara VMWARE</li> <li>• Instalación y configuración Hypervisor VMWARE ESXI 6.0 o superior CONSTUMIZATION a la marca del servidor.</li> <li>• Creación de MV solicitadas por el cliente.</li> </ul> <p>PERSONAL 6 HORAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Ambientes Virtuales</li> <li>• Creación de Máquinas Virtuales</li> <li>• Modificación de propiedades de Máquinas Virtuales.</li> <li>• Tareas comunes.</li> </ul>	871300011

**2.5. PLAZO DE EJECUCIÓN:**

(Recuerde que la unidad de medida del tiempo será en días calendario o plazo)

Considerar las reglas de inicios de plazos contractuales contempladas en el Art. 288 del nuevo Reglamento General de la LOSNCP y Arts. 112 y Art. 530 de la Codificación de las resoluciones del SERCOP.

<b>PLAZO:</b>	10 días calendario
<b>CONTADO A PARTIR DE:</b>	De la notificación de la Orden de Compra
<b>JUSTIFICACIÓN:</b>	Es un tiempo prudente para que el proveedor planifique la visita para ejecutar los servicios.

**CALENDARIO DE ENTREGAS:** aplica exclusivamente si el objeto de contratación es divisible, por consiguiente, se establecerán los cronogramas de entrega de los bienes:

**2.6. ENTREGAS:**

- .- Determinar si el objeto de contratación es divisible y susceptible de recepciones parciales.
- .- Considerar Art. 316 y siguientes del nuevo Reglamento General de la LOSNCP.

<b>Total:</b>	Una sola entrega
<b>Parcial 1:</b>	No aplica
<b>Parcial 2:</b>	No aplica
...	En caso de haber más entregas parciales o diferentes condiciones de las entregas parciales conforme lo ítems se deberá adjuntar como documento aparte el numeral 7 del presente formulario.

**2.7. FORMA Y CONDICIONES DE PAGO:**

En caso de otorgar un anticipo el contratista debe tener una cuenta en un banco público, de conformidad con el segundo inciso del Art. 76 del Código Orgánica de Planificación y Finanzas Públicas y el último inciso del Art. 299 de la Constitución de la República del Ecuador.

Considerar el Art. 265 del nuevo Reglamento General de la LOSNCP (anticipo máximo el 50%).

<b>CONTRA ENTREGA:</b>	X	<b>PAGO POR PLANILLA:</b>		<b>OTRA:</b>		<b>ANTICIPO:</b>		<b>PORCENTAJE:</b>	
<b>JUSTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE PAGO:</b>	El ciento por ciento (100%) del valor total, contra entrega de lo adquirido por la Empresa Pública Municipal de Tránsito de El Guabo								

**2.8. LOCALIDAD EN DONDE SE EJECUTARÁ LA CONTRATACIÓN DEL BIEN O SERVICIO**

<b>PROVINCIA:</b>	EL ORO
<b>CANTÓN</b>	EL GUABO
<b>LUGAR</b>	EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

**12.- DIRECCIÓN DE ENTREGA DE OFERTAS**

NO APLICA

<b>2.9. GARANTÍAS:</b>				
.- Revisar los Arts. 74, 75 y 76 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública -LOSNC- .- Considerar los Arts. 260 al 265 del nuevo Reglamento General de la LOSNC.				
<b>a) Anticipo</b>		<b>b) Técnica</b>	<b>X</b>	<b>c) Fiel cumplimiento</b>
<b>Observaciones sobre las garantías:</b>		La garantía cubrirá sobre los trabajos de mantenimiento.		
<b>Forma de Garantía:</b> Revisar Art. 73 de la LOSNC		Tendrá vigencia de un año desde la firma del acta entrega recepción de los servicios		
<b>Garantía de asesoramiento</b> (Aplica exclusivamente para la contratación de consultoría de estudios previos en obras). <b>Considerar:</b> NCI 408-34 y Arts. 284 al 295 de la codificación de las resoluciones.		NO APLICA		
<b>2.10. TIPO DE ADJUDICACIÓN:</b>				
Aplica en procedimientos de ferias inclusivas, licitación, cotización e ínfima cuantía.				
<b>a) Total</b>		<b>X</b>	<b>b) Parcial</b>	
<b>2.11. FORMA Y CONDICIONES DE PAGO:</b>				
Revisar los Arts. 82 y 83 de la LOSNC y Art. 267 al 284 del nuevo Reglamento General de la LOSNC.				
<b>Aplica:</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>X</b>	Contra Entrega
<b>Fórmula:</b>		NO APLICA		
<b>2.12. MULTAS:</b>				
Considerar el Art. 71 de la LOSNC y Arts. 292 y 293 del Nuevo Reglamento General de la LOSNC.				
<b>a) Retraso injustificado porcentaje diario:</b>		1 x 1000		
<b>b) justificación:</b>		Es un porcentaje prudente de acuerdo nivel de gravedad del incumplimiento.		
<b>Otras causas:</b> (Determine todas las causas que puedan ocasionar daño a la Administración Pública por cualquier clase de incumplimiento por parte del contratista y que ameriten la aplicación de una multa; se deberá tipificar la conducta y la multa correspondiente en cada caso)		No aplica		
		No aplica		
<b>2.13. REQUISITOS MÍNIMOS: (metodología cumple / no cumple)</b>				
(De ser necesario pueden ir como anexo)				
No.	Tipo de requisito Mínimo		Detalle/Observación	
1	<b>Experiencia General:</b> Considerar Art. 65 de la Codificación de las Resoluciones del SERCOP. Considerar: Resoluciones 077-2017 y 078-2017		Si aplica	
	<b>Justificación:</b>		Para asegurar la calidad de servicios que va a contratar la Empresa en la prestación de servicios de mantenimiento de equipos informáticos y electrónicos. Experiencia adquirida en los últimos 15 años previos a la publicación del presente procedimiento	
	<b>¿Cómo debe ser justificada?</b> (Detallar los documentos con los cuales debe acreditar la experiencia)		El oferente deberá presentar UNO o VARIOS certificados o actas de entrega recepción definitiva, que la sumatoria de dichos instrumentos alcancen mínimo el 10% del presupuesto referencial	
2	<b>Experiencia Específica:</b> Considerar: Resoluciones 077-2017 y 078-2017		En la prestación de servicios de mantenimiento de copiadoras, impresoras, plotters	
	<b>Justificación:</b>		Experiencia adquirida en los últimos (años): 5 años previos a la publicación del procedimiento	
	<b>¿Cómo debe ser justificada?</b> (Detallar los documentos con los cuales debe acreditar la experiencia)		El oferente deberá presentar UNO o VARIOS certificados o actas de entrega recepción definitiva por entidades públicas o privadas, que la sumatoria	

		de dichos instrumentos alcancen mínimo el 5% del presupuesto referencial
3	<b>Personal técnico Mínimo:</b>	Nivel de Estudios: Tercer Nivel en Sistemas, Electrónica, o carreras afines a tecnología de la información Capacitación: capacitado en las marcas a realizarse los mantenimientos
	<b>¿Cómo debe ser justificada?</b> (Detallar los documentos con los cuales debe acreditar la experiencia)	CERTIFICADO DE REGISTRO DE TÍTULO emitido SENECYT Certificado emitido por el fabricante de al menos dos de las macas de los equipos a ser intervenidos que acredita al técnico estar capacitado.
4	<b>Experiencia del personal técnico:</b>	Técnico en reparación y/o mantenimiento de copiadoras, impresoras, plotters y/o otras actividades de reparación afines al objeto de la contratación
	<b>¿Cómo debe ser justificada?</b> (Detallar los documentos con los cuales debe acreditar la experiencia)	Certificado de trabajo que avalen la experiencia mínima de 3 años durante los últimos 10 años
4	<b>Herramientas de trabajo:</b>	No aplica
5	<b>Equipo o maquinaria mínimos:</b>	No aplica
6	<b>Documentos habilitantes de la oferta:</b>	No aplica
7	<b>Servicio pos venta:</b>	No aplica
8	<b>Verificación de estado tributario, SRI</b>	Si aplica
9	<b>Verificación del Estado del oferente en el Registro Único de Proveedores, RUP;</b>	No aplica
10	<b>Especificaciones técnicas</b>	Si aplica

**2.14. PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN POR PUNTAJE NO APLICA**  
(Aplica exclusivamente cuando la evaluación de la oferta es por puntaje)

No.	Tipo de parámetro:	Detalle
1	<b>Oferta económica:</b>	No aplica
2	<b>Plazo propuesto:</b>	No aplica
3	<b>Experiencia General adicional:</b>	No aplica
4	<b>Experiencia Específica adicional:</b>	No aplica
5	<b>Especificaciones técnicas</b>	No aplica
6	<b>Porcentaje de Valor Agregado Ecuatoriano Mínimo (VAE)</b>	No aplica

**2.15. Especificaciones técnicas o términos de referencia del objeto de contratación:**

- . - Considerar Arts. 51, 52 y 53 del nuevo Reglamento General de la LOSNCP
- . - Citar y anexar formato de ET o TDR, según corresponda.

**1. MANTENIMIENTO DE SOFTWARE SERVIDOR PARA ADOPCIÓN DE VMWARE SOFTWARE**

- Revisión del visor de sucesos.
- Actualización de Firmwares
- Arrancar el sistema y monitorear el comportamiento de los elementos tanto de hardware como de software
- Ejecutar diagnóstico de alto nivel con la máquina on line.
- Revisión de los archivos de Log de los errores del sistema.
- Afinamiento o Tunning del servidor

**2. IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL VMware**

- Instalación y configuración Hypervisor
- VMWARE ESXI 6.0 – 7.0 o superior CONSTUMIZATION
- Creación de Máquinas Virtuales
- Reajustes de Máquinas Virtuales

- Optimización de Máquinas Virtuales
- Ajustes de Redes Virtuales.

### 3. CONCLUSIONES:

La contratación de los servicios de mantenimiento de los servidores previo a las implementaciones de las máquinas virtuales así como la configuración per sé de y puesta en marcha de estas, resultaría beneficioso para la institución por cuanto obtendríamos los beneficios enumerados anteriormente y el indiscutible mejoramiento de la organización de la información, almacenamiento, disponibilidad, integridad y seguridad de los datos; mejoramiento en la administración de usuarios y perfiles todo en conjunto eleva la productividad y la imagen institucional.

En observación de las Normas de control interno de la Contraloría General del Estado 410-05 Políticas y procedimientos, 410-06 Clasificación y arquitectura de la información; y de acuerdo al Art. 52.1.- Contrataciones de ínfima cuantía de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación consideramos necesario y beneficioso la contratación de los servicios de implementación de infraestructura virtual VMWARE, configuración de servidores para implementar directorio activo, servidor de archivos, servidor de nombre de dominio y servidor de copias de seguridad con Veeam Backup.

### 4. RECOMENDACIONES:

En virtud de lo antes expuesto recomiendo se inicie el proceso para la contratación del SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL VMWARE; mediante un procedimiento de Ínfima Cuantía, con la finalidad de contar con empresas o personas naturales que posean la experiencia en el mantenimiento de los predichos equipos y que brinden a la Municipalidad la debida garantía técnica sobre los servicios a contratarse.

### 5. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD DEL REQUERIMIENTO:

 Firmado electrónicamente por: <b>JOHNNY EDGAR URDIN GONZALEZ</b>		
<b>Elaborado por:</b>	Ing. Johnny Urdin González	
<b>Cargo:</b>	JEFE DE LA UNIDAD DE SISTEMAS	
<b>CODIGO SOCE:</b>	0FU2K8UTJ2	



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



## TÉRMINOS DE REFERENCIA

### SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIRTUAL VMware, CONFIGURACIÓN DE SERVIDORES PARA IMPLEMENTAR EL DESPLIEGUE DE LOS DIFERENTES SERVICIOS INFORMÁTICOS DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

#### Datos informativos.

**Sistema: VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDOR CON VMWARE.**

#### 1. ANTECEDENTES:

La virtualización de servidores informáticos ha sido reconocida como una solución eficiente para optimizar los recursos tecnológicos en el sector público. Sin embargo, su implementación enfrenta múltiples desafíos debido a limitaciones técnicas, financieras, y legales en el ámbito administrativo del sector público en Ecuador. Además, la normativa vigente establece lineamientos específicos que regulan el uso de tecnologías de información en las entidades públicas, incluyendo la virtualización.

El marco jurídico ecuatoriano regula y fomenta la adopción de tecnologías avanzadas, como la virtualización de servidores, siempre que se garantice la seguridad, eficiencia, y protección de datos. Entre las disposiciones relevantes están:

Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP), en el Art. 15, Establece la necesidad de implementar medidas técnicas y organizativas adecuadas para proteger los datos personales, lo cual es clave en la virtualización de servidores que gestionan grandes volúmenes de información, Art. 33: Obliga a las instituciones públicas a garantizar la seguridad de los datos procesados en sistemas virtualizados, priorizando tecnologías seguras y confiables.

Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado, Art. 74: Ordena que las instituciones públicas realicen un uso eficiente de los recursos tecnológicos, lo cual incluye la virtualización como una estrategia para optimizar infraestructura y reducir costos; Art. 89: Requiere que las instituciones públicas adopten medidas preventivas y de control que aseguren la continuidad operativa de los sistemas tecnológicos, incluyendo los entornos virtualizados.

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNC), Art. 6: Establece la obligación de contratar tecnologías que optimicen los recursos públicos, asegurando el cumplimiento de estándares técnicos y normativos.





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



Normativa Técnica de la Dirección Nacional de Registro de Datos Públicos (DINARDAP):  
Especifica lineamientos para la gestión de datos en sistemas virtualizados, garantizando la protección y confidencialidad de los datos tratados en estas plataformas.

## 2. INTRODUCCION:

La Empresa Pública Municipal de Tránsito de El Guabo, a partir de su creación, se ha visto expuesto a grandes transformaciones de tipo tecnológico, administrativo y financiero, enfrentándolas a un entorno altamente competitivo, requiriendo para ella, desarrollar mecanismos que garanticen la eficiencia y productividad en su gestión como Institución Pública y calidad en la prestación de los servicios para el cantón y la provincia.

Estos cambios y exigencias involucran directamente a la Unidad de Sistemas de la institución, quienes tienen bajo su responsabilidad garantizar el mantenimiento y la disponibilidad de los recursos físicos y tecnológicos, que le permiten a la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO, ofrecer cada uno de los servicios y desarrollar actividades en función del bienestar social, bajo un esquema de racionalización y optimización de los recursos

## 3. JUSTIFICACIÓN:

Por ser, la Unidad de Sistemas, el encargado directo y responsable del Mantenimiento del Parque Informático de la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRANSITO DE EL GUABO, realiza el Plan de Modernización del Centro de Datos mediante la CONSOLIDACION DE SERVIDORES VIRTUALIZADOS CON VMWARE en los equipos de alto rendimiento con los que cuenta actualmente la Institución lo que ayudara a disminuir notablemente los problemas informáticos, a la vez que mejorará los rendimientos y velocidades de los equipos y los programas lo que significa un enorme ahorro de dinero en reparaciones técnicas y demoras en los problemas que se generan cuando las computadoras o redes no funcionen.

## 4. OBJETIVOS:

- Prolongar la vida útil de los equipos de alto rendimiento los cuales trabajan 24 horas al día, 7 días a la semana, los 365 días del año.
- Disminuir costos, aumentar eficiencia y eficacia en el soporte tecnológico de los equipos.





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



- Modernizar su infraestructura pasando de un modelo estático a dinámico.
- Emplear herramientas modernas de gestión y automatización de procesos en un Centro de Datos.
- Conocer métricas de procesos actuales en los diferentes sistemas operativos que dan servicios a los departamentos que forman parte de la Empresa Pública Municipal de Tránsito de El Guabo.
- Optimizar y priorizar los costos de inversión en repuestos y mejoras para estos Equipos.

## 5. DEFINICIÓN:

Virtualización de servidores es utilizar un equipo físico (Servidor) y dentro del mismo crear varios servidores en entornos virtuales es decir de un computador o servidor físico crear internamente varios equipos virtuales en este caso varios servidores implementados en un equipo físico esto implica el compartir recursos como procesador memoria RAM, disco duro, interfaces de red, físicamente no existe cambio, internamente en el equipo ocurre el cambio en el que se puede decir que se divide el servidor en varios equipos. Según la guía de virtualización de la empresa VMWARE dice lo siguiente **“Mediante el software de virtualización, un solo servidor físico (denominado host) puede ejecutar varias máquinas virtuales independientes, cada una de las cuales tiene su propio sistema operativo y aplicaciones”**.

El concepto antes mencionado es claro e indica que se requiere un software de virtualización, del cual se hablará posteriormente, requiere también un equipo denominado Host, este equipo será el que se encargue de administrar todos nuestros servidores virtuales, a su vez que nos permitirá ejecutar varias máquinas independientes es decir que sería algo similar a tener equipos físicos, cada uno de ellos con independencia propia.

Algo de historia indica que: “IBM reconoció la importancia de la virtualización en la década de 1960 con el desarrollo del mainframe System/360 Model 67. El Model 67 virtualizó todas las interfaces hardware a través del Monitor de Máquina Virtual (VMM - Virtual Machine Monitor). En los primeros días de la computación, el sistema operativo se llamó supervisor. Con la habilidad de ejecutar sistemas operativos sobre otro sistema operativo, apareció el término hypervisor (término acuñado en la década de 1970).” (IES Puig Castellar, 2012).



## Definición de Hipervisor.

El hipervisor en si no es más que el software que controla los servidores virtualizados permite administrar, crear, eliminar, editar, monitorear servidores ya creados, generalmente es una aplicación amigable y que permite operar con los servidores virtualizados ver su comportamiento y alertar si existe problemas se puede denominar el administrador de los servidores virtuales.

## Tipos de Hipervisores

Los principales tipos de virtualización en servidores son dos descritos a continuación:

- a) Hipervisor tipo1 (Nativo, unhosted, bare metal).** - En este tipo de hipervisores se ejecuta directamente la aplicación en el hardware físico, es decir el hipervisor controla todos los sistemas instalados, pero en la base del hipervisor nativo es decir se instalan los diferentes sistemas operativos o servidores dentro del hipervisor tipo uno es decir este lo administra y controla a los diferentes sistemas instalados.

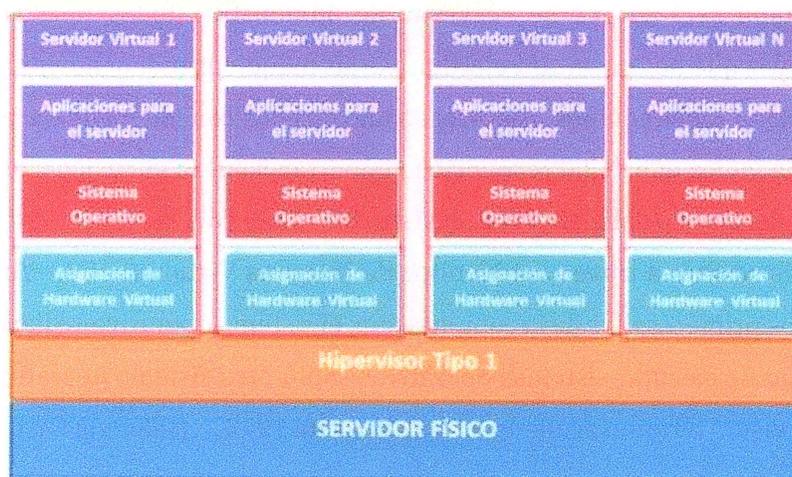
Entre las marcas más conocidas de hipervisores de este tipo están:

**VMware.** - Posiblemente el líder en el campo de virtualización actualmente, posee dos versiones una versión pagada (VMware ESX) y una versión gratuita (VMware ESXi).

**Xen.** - Es un hipervisor de código abierto posee varios productos que los divide en un hipervisor estándar, un hipervisor empresarial, y un hipervisor para dispositivos móviles.

**Hyper-V.** - Es el hipervisor de la empresa Microsoft, basado en virtualización para procesadores de 64 bits.

En el gráfico siguiente se demuestra cómo funcionan los hipervisores de tipo 1.



**b) Hipervisores tipo 2 (hosted).** - Este tipo de hipervisores se ejecuta sobre un sistema operativo es decir después del equipo o hardware principal viene un sistema operativo y dentro de este viene el hipervisor tipo 2 se utilizan principalmente para emular sistemas operativos o realizar pruebas.

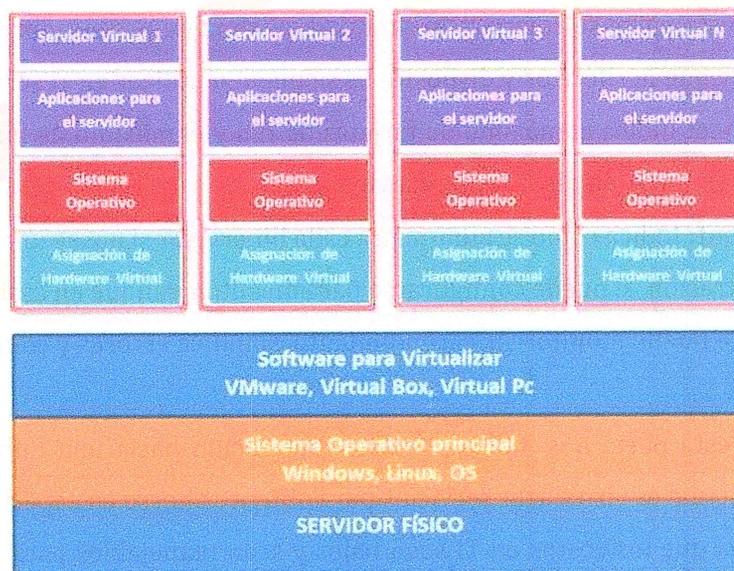
Entre las marcas principales de este tipo se encuentran:

**Virtual Box.** - Es el software de virtualización de la empresa Sun Microsystems es de tipo gratuito y existen versiones para Windows, Linux, Macintosh, y Solaris.

**VMware Workstation.** - Es el software de virtualización de la empresa VMware la licencia es de pago y funciona sobre Windows, Linux, Mac OS puede ser descargado para evaluación por un tiempo determinado.

**Virtual PC.** - Software de virtualización de Microsoft desarrollado por la empresa Connectix, para la descarga de este no se requiere revisar si la licencia del sistema operativo del cual se va a descargar es original.

En el grafico siguiente se demuestra cómo funcionan los hipervisores tipo 2.



## Elementos del Hipervisor

Se denomina elementos de un hipervisor a los componentes que recoge la aplicación del servidor para distribuirlos o administrarlos con los diferentes servidores virtuales, es decir por ejemplo la memoria total del servidor principal es dividida entre todos los servidores virtuales como el administrador de dicho servidor considere necesario. Los principales elementos que solicita el hipervisor son la imagen núcleo de donde se instala el aplicativo,



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



la cantidad de memoria RAM que se asignara a cada máquina, la tarjeta de red, el tamaño del disco para el almacenamiento, tarjeta de sonido, tarjeta de video y la configuración de cada sistema operativo según la necesidad del usuario.

## **Software de Virtualización.**

Para ver que software es el más adecuado para la implementación en la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO, se debe verificar varios factores que pueden ser de más importancia al momento de dicha instalación para demostrar por qué se elige un software y no otro se analizan la mayoría de los factores según la siguiente tabla de comparación.

Se realiza el análisis de 4 tipos de hipervisores entre los cuales lidera la empresa VMware, seguida de Microsoft, Citrix y RedHat. Análisis varios aspectos detallados a continuación:

- **Host:** Se identifica si los hipervisores pueden trabajar en tipo Nativo, compatibilidad con procesadores Intel y AMD, la compatibilidad con hardware, el número máximo de procesadores y la cantidad de memoria soportados.
- **Guest:** En esta parte se compara la cantidad máxima de procesadores y memoria, disco duro y que periféricos y dispositivos se pueden utilizar en el servidor virtual.
- **Performance:** Indica el máximo de tarjetas de red y el máximo de discos duros se puede implementar en dicha máquina virtual.
- **Management:** Indica cómo se administra cada hipervisor si posee una consola para su administración, si puede configurarse para un autoarranque en caso de cortes de energía si se puede monitorear el rendimiento, si indica errores y como corregirlos entre otros.
- **Cloud:** En esta parte nos indica si existe integración hacia una nube es decir la tendencia actual es virtualizar servicios para obtener ahorro en espacio y hardware haciendo así que los costos en TI sean bajos y sean manejables para las empresas también indica si dichas máquinas pueden ser portadas a equipos más grandes o si pueden extenderse ampliándose a más servidores.

Las máquinas que utilizan a Linux como su código para ensamblaje tienen una leve ventaja en cuanto al uso de sistema operativo Windows en el caso de Hiper-V existe mayor desarrollo y cumple con la necesidad de un hipervisor al momento de tomar una decisión en cuanto a los campos analizados.





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



En la segunda parte se analiza la continuidad en el negocio de la virtualización, el almacenamiento de este y el manejo de redes describiendo los siguientes puntos.

- **Business Continuity:** se analiza la disponibilidad la priorización al momento de reiniciar el equipo, la tolerancia a fallos, en caso de un desastre si ofrece una solución a recuperación de los datos, en caso de migración en vivo si es posible o no realizarlo el número de host por cada equipo, también se refiere a la continuidad en el negocio es decir cuánto tiempo ha estado la marca en el campo de la virtualización.
- **Storage:** se analiza si los hipervisores pueden almacenar los datos de forma local, si soporta tecnología ISCI, NFS, si permite replicación de los discos duros, si soporta realizar imágenes de las máquinas virtuales.
- **Networking:** Analiza y compara si existe soporte para VLANS, si existe control de flujo entre otros.

De la comparación de las mismas marcas en cuanto a continuidad en el ámbito empresarial almacenamiento y el manejo de interfaces de red dando como resultado que VMware cumple con todas las necesidades en cuanto a virtualización en los campos analizados.

En la tercera parte del análisis de hipervisores podemos notar la compatibilidad con los diferentes sistemas operativos del mercado, es decir si los hipervisores funcionan con los diferentes sistemas operativos, prácticamente en esta tabla se puede notar que VMware tiene un funcionamiento completo con diferencia a sus rivales cercanos adicional a que se puede montar diversidad de sistemas operativos y para la necesidad de este proyecto en el que se intenta implementar software libre se puede concluir que es ideal el realizar dicha implementación con el software que ofrece dicha marca.

Como resultado de dicha comparación podemos ver que la empresa VMware lleva una pequeña ventaja a diferencia de sus competidores por la variedad de sistemas operativos, funciona con todos los componentes que sus competidores aun no lo desarrollan que permite instalar por su variedad de opciones que nos da en cuanto a soporte en todos los factores analizados por este motivo se procede a elegir a VMware como el hipervisor que sea utilizado en la implementación de la virtualización de servidores sea por su diversidad de opciones que ofrece y por la seguridad que da la empresa en cuanto a la implementación.



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



## **JUSTIFICACION PARA VMWARE ESXI. -**

Es el hipervisor gratuito de la empresa VMware, es de tipo nativo es decir se implementa directamente en el hardware a virtualizar, es tipo bare metal a diferencia de VMware ESXi es libre y tiene limitaciones por ejemplo no se puede mover los servidores virtuales en caliente es decir si se desea mover de un equipo a otro el servidor debe ser apagado y después si puede moverse. También tiene una limitación con controladores de hardware si no viene precargados no podrá funcionar con dicha plataforma, sin embargo, para la necesidad de la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO en tratar de ocupar las menos licencias posibles y mantener estabilizado el centro de datos fue una elección acorde a las necesidades requeridas.

Para el proceso de virtualización del servidor elegido se utilizará la versión de VMware ESXi versión gratuita y que tiene sus limitaciones, pero para la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO es ideal para la implementación planteada.

VMware ESXi se basa en un sistema operativo Linux, llamado consola de servicio, para realizar algunas funciones de gestión, como la ejecución de scripts o la instalación de agentes de terceros para la supervisión del hardware, la realización de backups o la gestión de sistemas. La consola de servicio se ha eliminado de VMware ESXi, lo que reduce de forma considerable el espacio que ocupa. Mediante la eliminación de la consola de servicio, VMware ESXi perfecciona la tendencia a migrar la funcionalidad de gestión desde esta interfaz local de línea de comandos a herramientas de gestión remota. La funcionalidad de la consola de servicio se sustituye por interfaces de línea de comandos remotas y cumplimiento de normativas de gestión de sistemas.”

## **FUNCIONES DE VMWARE ESXi. -**

Entre las funciones más importantes que destaca VMware ESXi están:

Los servidores físicos en donde se implemente esta arquitectura pueden soportar hasta 12Tb de memoria para ser distribuida entre los sistemas virtuales.

- Optimizaciones de rendimiento para cargas de trabajo virtualizadas. VMware ESXi 6.0 – 6.7 han experimentado optimizaciones del rendimiento de aplicaciones específicas críticas para la organización, como Oracle Database, Microsoft SQL Server y Microsoft Exchange. Hasta 30.000 transacciones de base de datos por segundo, 800.000 operaciones de E/S por segundo y hasta 36.000 buzones de Exchange por host.





# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



- Permite configurar en equipos de 64 núcleos hasta 256 máquinas virtuales 1Ttb de memoria RAM y puede configurarse una máquina virtual hasta con 256 GB de RAM.
- Es compatible con la mayoría de los sistemas operativos de igual manera es compatible con la mayoría de los equipos para almacenamiento.
- Permite ejecutar la mayoría de software sin necesidad de modificarlo para el uso en el entorno virtual.
- Posee cifrado de datos es decir los datos son encaminados por SSL.
- Permite realizar políticas de seguridad en red. Evita ataques por Mac address o dirección IP.

## CASOS DE ÉXITO.-

VMware es una empresa que tiene más 20 años de experiencia, su principal motivo de cambio hacia la virtualización fue por mantener hardware envejecido, poco eficiente y muy pocos recursos para las nuevas aplicaciones requeridas. Sus principales servicios para virtualizar fueron correo electrónico base de datos y facturación en línea y rastreo de sus equipos.

Se verán resultados en espacio ahorro energético y administración de la plataforma, para la EMPRES PUBLICA MUNICIPAL DE TRANSITO DE EL GUABO no posee problemas en cuanto a sus equipos y a futuro se pueden seguir añadiendo recursos de almacenamiento y memoria conforme a sus necesidades puedan crecer.

Otros casos de información pueden ser los que cita la empresa Maint en su página web con una institución gubernamental como es el Banco del Pacífico indica lo siguiente: “El Banco del Pacífico, con el objetivo de ofrecer un servicio más confiable, realizó la creación de un proyecto de un sitio alternativo de contingencia, el cual permitirá tener la disponibilidad de los servicios ante un incidente en su centro de cómputo principal. Para el diseño de esta solución se utilizaron herramientas de replicación entre equipos de almacenamiento y Virtualización de Servidores logrando la operación del cien por ciento de los servicios desde un centro de cómputo alternativo.”.

(<http://www.maint.com.ec/paginas/clientes.htm>)

Uno de los casos más grandes de virtualización con VMware es el de la CNT EP, prácticamente su infraestructura empezaba a volverse obsoletos y deseaban cambiar y



# EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO

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



migrar a virtualización, el costo no fue bajo, pero el cambio resulto efectivo en la actualidad poseen una plataforma escalable y rápida para las exigencias de los clientes para el servicio CLOUD y para el personal administrativo de la entidad.

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Instalación y configuración Hypervisor

VMWARE ESXI 6.0 o superior CONSTUMIZATION FOR HPe - IBM -DELL

Migración a Hypervisor ESXi 6.0 o superior

CONFIGURACION DE SISTEMA DE COPIAS DE SEGURIDAD

Instalación de VeeamBackup 6.5,

Procedimientos de Protección de Copias de Seguridad.

Copias de Seguridad

Reportes de Copias de Seguridad

## 7. CONCLUSIONES

La CONSOLIDACION DE SERVIDORES VIRTUALIZADOS CON VMWARE permitirá avanzar a la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TRÁNSITO DE EL GUABO a la modernización de su Infraestructura de Servidores mejorando en un 100% la gestión y la paralización por fallas en servidores. Emplear herramientas modernas y utilizadas en empresas con similares características permiten la transferencia de conocimiento entre el personal de TI.

Obtener un Centro de Datos acorde a las nuevas tecnologías con sistemas probados en ambientes críticos.

## 8. RECOMENDACIONES

Esta consolidación permitirá seguir avanzando en la Modernización del centro de datos dinámico y con proyecciones a seguir mejorando con la integración de tecnologías de almacenamiento a gran escala y movimiento de MV automático gestión optimizada del entrono virtual.

Atentamente:



Firmado electrónicamente por:  
JOHNNY EDGAR URDIN  
GONZALEZ

Ing. J. J. Urdin González.  
Jefe de la Unidad de Sistemas  
EMPRESA PUBLICA MUNICIPAL DE TRANSITO DE EL GUABO

