

## **ANEXO II**

### **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

#### **ADQUISICIÓN DE LICENCIAS DE VIRTUALIZACIÓN VMware**

##### **ARTÍCULO 1° – OBJETO DE LA CONTRATACIÓN**

*El objeto de la presente Licitación Pública está destinada a la adquisición de licencias del producto VMWare vCloud Suite Advance, y el servicio de instalación y puesta en marcha en la plataforma tecnológica del Gobierno de la Provincia de Córdoba, ampliando así la plataforma de virtualización existente.*

##### **ARTÍCULO 2°.- PLAZO DE PROVISIÓN - MORA**

*El plazo de provisión y puesta en marcha del producto antes indicado con todas las prestaciones mencionadas en el presente Pliego será de treinta (30) días contados a partir del quinto día hábil de la fecha de recepción de la Orden de Compra emitida por el Gobierno de la Provincia de Córdoba.*

*La mora será automática y sin necesidad de interpelación alguna.*

*En caso de incumplimiento del plazo establecido en el presente pliego, la Secretaría de Innovación y Monitoreo de la Gestión podrá aplicar una multa por*

*un importe correspondiente al uno por ciento (1%) del importe total de la Orden de Compra, por cada día de mora. En caso de persistir esta mora, más allá de los sesenta (60) días, la autoridad de aplicación podrá adjudicar el servicio mencionado a la segunda mejor oferta, previo a rescindir la contratación.*

*La empresa adjudicataria ante inconvenientes imprevistos que imposibiliten el cumplimiento de los plazos comprometidos para la provisión del sistema ofertado, los deberá comunicar a la Secretaría de Innovación y Monitoreo de la Gestión en un plazo de cinco (5) de ocurrido el hecho, por escrito y debidamente documentado, informando los motivos que ocasionan esta situación y a los fines de extender el período de implementación y evitar incurrir en mora, quedando tales circunstancias a consideración de la autoridad de aplicación.*

### **ARTÍCULO 3° – SEGUROS Y LEYES SOCIALES**

*Estarán a cargo de la empresa adjudicada, además del seguro de vida y por accidente de todo su personal, el cumplimiento de todas las obligaciones que establece la legislación laboral vigente. La adjudicataria antes de la iniciación del servicio deberá presentar a la Dirección General de Administración del Ministerio de Administración y Gestión Pública, constancia de haber contratado un Seguro contra Riesgos del Trabajo (inscripción en A.R.T.) para todo el personal asignado a la prestación del servicio y que cubra las indemnizaciones por concepto de incapacidad total permanente, parciales o absolutas y/o muerte, contratación que deberá mantener en vigencia durante el lapso de vigencia del contrato, en un todo de acuerdo a las previsiones establecidas en la Ley Nacional N° 24.557 y sus reglamentaciones, en la que deberán constar los nombres y documentos de*

*identidad de las personas que empleará para el cumplimiento del objeto de la presente licitación. En dicha Póliza se agregará una Cláusula de No Repetición, con los siguientes términos:*

*“ART renuncia en forma expresa a iniciar toda acción de repetición contra el Gobierno de la Provincia de Córdoba, sus funcionarios o empleados, bien sea con fundamento en el Art. 39 Inc. 5 de la Ley 24557 o en cualquier otra norma jurídica, con motivo de las prestaciones en especie o dinerarias que se vea obligado a otorgar o a abonar al personal dependiente de la empresa adjudicataria alcanzados por la cobertura de la presente póliza, por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, sufridas o contraídas por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo”.*

*Asimismo la firma adjudicataria asume todas las obligaciones laborales y previsionales que en su carácter de empleador emanen de las disposiciones legales y convencionales actuales o futuras.*

*La dotación del personal afectado a este servicio deberá reunir las siguientes condiciones:*

- a) Tener dieciocho (18) años de edad cumplidos como mínimo.*
- b) No registrar antecedentes policiales o penales.*
- c) Guardar debida consideración y respeto en el trato con el resto del personal.*
- d) Antes de comenzar la prestación del servicio, el adjudicatario deberá presentar la nómina de las personas a su nombre o a sus órdenes afectados*

*al mismo, indicando su domicilio debidamente acreditado con el pertinente certificado y acompañando además el certificado de buena conducta de dicho personal extendido por las autoridades competentes. Toda modificación que introdujera en dicho plantel, deberá ser comunicado con debida antelación a la Secretaría de Innovación y Monitoreo de la Gestión. La inobservancia de esta obligación podrá dar lugar a que la mencionada repartición no permita la entrada y/o permanencia de toda persona no inserta en la nómina citada. Esta obligación es en caso de que así lo considere por razones de seguridad la Secretaría antes mencionada.*

#### **Artículo 4° – Prohibición de Cesión**

*El adjudicatario no podrá ceder o transferir total ni parcialmente el contrato de provisión sin el previo consentimiento de la Provincia. La violación de esta prohibición podrá ser considerada por la Provincia causal de resolución del contrato por culpa de la contratista.*

#### **Artículo 5° – Responsabilidades**

*El adjudicatario será responsable de los daños y/o perjuicios que por causas imputables a él o a su personal, pudieran sufrir bienes del patrimonio de la Provincia. También le alcanzará la responsabilidad por la desaparición, robo, hurto, daños intencionales y/o accidentales, infidencias, etc. de objetos y/o servicios del Gobierno de la Provincia y/o Personal. Probada la culpabilidad, el adjudicatario deberá reponer lo desaparecido y/o dañado, o bien reintegrar el*

*importe que al efecto determine el Gobierno de la Provincia en su carácter de damnificado.-*

**Artículo 6° - Sobre la Ejecución de los Trabajos**

*El Contratista deberá encargarse, con el esmero y diligencia apropiados, de ejecutar completamente los servicios y actividades de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas.*

*El contratista deberá dirigir las actividades, el personal y todos los elementos necesarios para la realización completa de las actividades, de conformidad con el cronograma de desarrollo, cuyo plazo de entrega y correspondiente servicio está estipulado para realizarse en un (1) mes. Asimismo, el Contratista deberá emplear para la ejecución de los trabajos personal idóneo, el cual trabajará en relación de dependencia con el adjudicatario, quien asumirá la responsabilidad laboral, responsabilidad por accidentes y enfermedades de trabajo, cargas sociales y contraprestaciones de cualquier naturaleza, desligando de toda responsabilidad a la Administración Pública Provincial.*

### **Artículo 7º – Forma de Pago – Facturación**

*Las licencias correspondientes del producto VMWare y su funcionamiento, objeto de la presente contratación, serán facturadas por parte de la empresa adjudicataria a partir de la fecha del Acta de Recepción. Una vez recibida y conformada la factura por la Autoridad de la Secretaría de Innovación y Monitoreo de la Gestión, se procederá al pago, cuyo vencimiento operará a los treinta (30) días hábiles.*

*La factura debe estar a nombre de la “DIRECCIÓN GENERAL DE TESORERIA Y CREDITO PÚBLICO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA – CUIT 34-99923057-3 (Ministerio de Administración y Gestión Pública)” y deberá consignarse, número de expediente, orden de compra, periodo, y concepto facturado y por los mismos importes que figuran en la Orden de Compra.*

*Al momento del pago de cada factura, por disposición de la Dirección de Rentas deberá cumplimentarse con lo establecido por la Resolución N° 116/00, referente al Certificado Fiscal para Contratar. Para ello deberá solicitar ante la D.G.R. mediante formulario N° 292/00 la emisión del mismo. Es obligación de la Tesorería de la Dirección General de Administración del Ministerio de Administración y Gestión Pública exigir el Certificado previo a cualquier pago que realice.*

## **ANEXO III**

### **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **RENLÓN ÚNICO**

##### **1. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN**

*El presente documento provee una descripción del proyecto, que consiste en la ampliación de la plataforma de virtualización actual productiva VMware y en la adquisición de los servicios profesionales para la implementación de la misma en la infraestructura física actual y el que deberá integrarse al sistema de almacenamiento existente y su correspondiente esquema de seguridad y recuperación, todo ello en un entorno con alta disponibilidad y tolerancia a fallos, y fácilmente escalable.*

- **Software de VMware:** *Se pretende una solución basada en plataforma VMware para la cantidad de doce (12) procesadores Físicos.*
- **Servicios Profesionales:** *Deberán instalarse las licencias de software adquiridas, y configuración en todo de acuerdo al apartado “Instalación”.*

*De esta manera el Gobierno de la Provincia de Córdoba y el proveedor, podrán contar con un documento que determine formalmente los alcances de la contratación.*

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

*La Dirección de Infraestructura, dependiente de la Secretaría de Innovación y Monitoreo de la Gestión, tiene a su cargo todos los servicios de tecnología, y esto comprende a toda la plataforma de equipos servidores con que se cuenta en el Data Center del Gobierno, los cuales por razones operativas y de optimización, necesitan contar con la plataforma de virtualización completa, y este objetivo es el que se busca con la presente adquisición de licencias del producto de virtualización de equipos “VMware”.*

### **SITUACIÓN ACTUAL**

*En el análisis realizado al estado de situación actual, se detectaron los principales problemas, los cuales se describen a continuación:*

*Dentro de la plataforma actual de servicios informáticos, la capa de infraestructura tecnológica, en su componente de “Servidores de Aplicación”, se encuentra en estado crítico, en cuanto a sus capacidades de cómputo y desempeño.*

*La misma está compuesta por veinte (20) equipos servidores de tecnología de tipo “x86” con dos (2) procesadores cada uno de cuatro (4) núcleos. Sobre los mismos, está instalada la suite de virtualización existente, la que hace posible que hoy estén funcionando más de ciento cincuenta (150) servidores.*

*La capacidad total y actual de la plataforma es de:*

- ✓ Procesador: 20 servers x 2 microprocesadores cada uno x 4 núcleos  
c/microprocesador = 160 núcleos totales*
- ✓ Memoria: 20 servers x 32 Gb de memoria RAM = 640 Gb de memoria total.*

*Las métricas de uso de la plataforma de virtualización actual son las siguientes:*

- ✓ Procesamiento = 95% de uso*
- ✓ Memoria = 98% de uso*
- ✓ Almacenamiento = 80% de uso*

*Queda evidenciado el preocupante nivel de uso de los procesadores y la memoria RAM, que torna imposible, poder crear nuevos servidores virtuales para dar respuesta a los constantes requerimientos de nuevos sistemas y aplicaciones informáticas.*

### **3. RESULTADOS ESPERADOS**

*Mediante diversos procesos de compra, esta Secretaría ya ha incorporado el hardware necesario para mejorar sustancialmente la capacidad de procesamiento de la capa de virtualización de servidores de aplicación.*

*Se han incorporado seis (6) nuevos equipos con las siguientes características:*

- ✓ Procesador: 6 servers x 2 microprocesadores cada uno x 10 núcleos c/microprocesador = 120 núcleos totales*
- ✓ Memoria: 6 servers x 256 Gb de memoria RAM = 1536 Gb de memoria total.*

*Por todo lo antes enunciado, con este proyecto se espera adquirir e implementar las licencias del producto “VMWare” que permitan utilizar este nuevo hardware, logrando así ampliar la capacidad de este conjunto actual de servidores de virtualización, con los valores antes mencionados, y brindar un ambiente seguro, dinámico y potente para dar soporte a los nuevos requerimientos en materia de sistemas informáticos.*

### **4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO**

*A continuación se detallan las características del producto solicitado y se describen sus requerimientos principales.*

#### **4.1. Características Generales :**

- *Consta en el suministro, instalación y puesta en servicio de un sistema de control de servidores pre-integrada que facilite la automatización en la operación, administración y seguridad de los servicios de infraestructura, que tenga la flexibilidad de insertar servicios en servidores físicos o virtuales dentro del centro de datos, desde una sola herramienta de administración y operación, y debe cumplir con ciertas características mínimas que se enuncian y detallan en los puntos siguientes.*

#### **4.2. Características Generales del Producto :**

##### **4.2.1 Sobre el Hipervisor.**

- *Servicios de infraestructura que utilizan en forma eficaz los recursos de procesamiento de servidores y los conjuntan en grupos lógicos de recursos de cómputo que pueden asignarse de forma precisa a las aplicaciones. Es necesario que los servicios de procesamiento cuenten con las siguientes características:*
- *Habilitar la creación y ejecución simultánea de múltiples máquinas virtuales sobre un único servidor físico.*
- *Que pueda asignar espacios independientes de CPU, RAM, disco duro y E/S a cada sistema operativo y controlar la asignación de recursos para cada máquina virtual.*

- *Que todas las máquinas virtuales se administren como archivos y sean portables a través de copias.*
- *El hipervisor será instalable en forma directa sobre un servidor físico sin necesidad de un sistema operativo anfitrión, para garantizar de esta manera la mayor cantidad de recursos disponibles a las máquinas virtuales hospedadas en la plataforma.*
- *Deberá contar con una herramienta de conversión de máquinas físicas a máquinas virtuales del mismo fabricante de la tecnología ofertada.*
- *El hipervisor deberá ser compatible con servidores tipo x86 basados en procesadores multi-núcleo compatibles con la arquitectura x86 de 64 bits. Una instancia de dicho hipervisor deberá soportar hasta 160 núcleos de procesamiento (cores) instalados en el mismo servidor físico.*
- *El hipervisor deberá soportar al menos 512 máquinas virtuales activas por servidor (host) físico.*
- *El hipervisor deberá proporcionar un esquema de manejo de memoria avanzado que le permita controlar hasta 2TB de memoria RAM instalados dentro del mismo servidor físico.*
- *Se requiere adicionalmente que el hipervisor pueda otorgar a cada máquina virtual hasta 64 CPUs virtuales habilitados y una capacidad de memoria RAM de hasta 1TB.*
- *El hipervisor deberá soportar la asignación de hasta 2048 discos virtuales y dispositivos de almacenamiento (volúmenes) de hasta 64TB por LUN de FibreChannel.*

- *La administración dinámica de la memoria física por parte del hipervisor deberá tener las siguientes características:*
  - *Permitirá la sobre-suscripción de la memoria física disponible a las máquinas virtuales, esto es, que la suma de la memoria asignada a las diferentes máquinas podrá ser mayor a la cantidad de memoria física disponible.*
  - *Será capaz de trasladar automáticamente montos de memoria asignada pero en desuso de una máquina virtual a otra.*
  - *Eliminará páginas de memoria redundantes de manera que 2 o más máquinas virtuales compartirán páginas de memoria idénticas entre ellas, evitando la necesidad de mantener copias redundantes.*
- *El movimiento de máquinas virtuales entre diferentes anfitriones deberá ser posible de realizarse inclusive sin la necesidad de contar con almacenamiento compartido.*
- *Soportar el movimiento en línea de máquinas virtuales entre diferentes servidores físicos y entre volúmenes de almacenamiento distintos simultáneamente y en la misma operación.*
- *Deberá ofrecer la capacidad de adicionar en línea procesadores y memoria RAM adicionales a las máquinas virtuales cuyas aplicaciones demanden mayor capacidad de procesamiento.*
- *Se requiere que la herramienta tenga la capacidad de adicionar en línea interfaces de red virtual y dispositivos de almacenamiento virtual a máquinas virtuales cuyas aplicaciones requieran una*

*ampliación en sus capacidades de comunicación con la red IP o bien con la red de almacenamiento compartido.*

- *Capacidad para balancear la carga de trabajo que soportan los elementos físicos que la sustentan. Se requiere que dicho balanceo sea integral y comprenda los siguientes aspectos.*
- *Balanceo de carga en la red IP: se refiere a la capacidad de utilizar protocolos de agrupación de interfaces de red para el balanceo de carga, en específico se requiere soporte a los protocolos LACP y Etherchannel.*
- *Balanceo de carga en la red de almacenamiento: se refiere a la capacidad de distribuir y balancear el tráfico originado por operaciones en entrada y salida hacia y desde los adaptadores físicos tipo “Fiber Channel”.*
- *Capacidad de modificar la posición de las máquinas virtuales que ejecutan aplicaciones en referencia al elemento físico (servidor) que las sustenta. De esta forma, la infraestructura de virtualización deberá ser capaz de reubicar automáticamente cualquier máquina virtual de forma que las máquinas virtuales que tienen un nivel de servicio asignado reciban suficientes ciclos de CPU y espacio real en la memoria RAM para cumplir con dicho nivel de servicio.*
- *Gestión dinámica de recursos: se requiere de gestión dinámica de recursos para que se puedan crear contenedores de máquinas virtuales con recursos asignados (grupo de recursos), lo cual permita a un usuario correr las máquinas virtuales requeridas, adicionar recursos dinámicamente para aplicaciones prioritarias y*

*delegar el control de asignación de recursos hacia máquinas virtuales sin perder el control sobre el hardware. Así mismo que se pueda tener el control preciso de los recursos de los diferentes “grupos de recursos” y sus tamaños puedan ser modificados, que automatice la ubicación de una máquina virtual, que pueda balancear y optimizar cargas de trabajo y que reaccione a la adición o eliminación de recursos del clúster de las máquinas virtuales. Los grupos de recursos definidos no deberían estar asociados a servidores físicos, de manera que un mismo servidor físico pueda proporcionar recursos a varias agrupaciones de recursos. Posibilidad de definir políticas avanzadas de gestión de recursos para las máquinas virtuales en un solo servidor. Poder establecer un mínimo y máximo de recursos para CPU, memoria y ancho de banda de red y acceso a disco. Posibilidad de modificar esta asignación de recursos mientras las máquinas virtuales están corriendo. Posibilidad que las aplicaciones adquieran más recursos de manera dinámica en situaciones de mayor demanda.*

- *Actualización de herramientas sin interrupción de servicio. Cuando sea necesario actualizar las herramientas del hipervisor en los sistemas operativos invitados, dicho proceso no será disruptivo sin requerir el reinicio de las máquinas virtuales.*
- *Seguridad en las máquinas virtuales. Posibilidad de utilizar un agente que permita transferir las cargas de trabajo del procesador relacionadas con la ejecución de herramientas de seguridad de*

*terceros como anti-virus y anti-spyware a un appliance virtual sin ejecutarse repetidamente dentro de las máquinas virtuales.*

- *Inicio de sesión único. La consola de administración de la herramienta deberá solicitar las credenciales una sola vez para autenticar la personalidad de los usuarios al acceder a todas las instancias o capas de administración de la misma.*
- *Consola de administración basada en web. La consola deberá ser accesible desde un navegador web que permita completar las tareas de administración de la plataforma de virtualización desde cualquier lugar que se acceda.*
- *Perfiles del hipervisor. Posibilidad de definir un perfil de referencia para todos los servidores físicos, de forma que se pueda verificar en cualquier momento un posible cambio de configuración en servidores físicos del entorno respecto a ese perfil o configuración de referencia para corregir dicha discrepancia de forma ágil.*

#### **4.2.2 Sistema de archivos de la plataforma de virtualización.**

*El sistema de archivos de la plataforma de virtualización debe abstraer la complejidad de los sistemas físicos de almacenamiento habilitando la eficiente utilización de los mismos en ambiente virtual. Deberá cumplir con las siguientes características:*

- *Los servicios de almacenamiento de la plataforma de virtualización deben ser compatibles con tecnología de almacenamiento tipo san con soporte para los protocolos ISCSI y FC, y de tipo NAS.*
- *Soporte al protocolo NTFS, con una capacidad mínima de 256 LUNs por servidor en el caso de iSCSI y FibreChannel, y de al menos 256 puntos de montaje de tipo NFS.*
- *Los servicios de almacenamiento deben entregar el espacio en disco para almacenar la información de los sistemas operativos, aplicaciones y los datos que estas últimas manipulan mediante un sistema de archivos que pueda estar compartido hasta por 32 nodos (hipervisores) en un mismo clúster y permitirá agregar o remover los nodos de dicho clúster sin interrumpir la funcionalidad de otros hipervisores.*
- *Deberá permitir que cualquier nodo del mismo tome el control de la ejecución de cualquier máquina virtual y por consecuencia también del servicio que esta sustenta.*
- *Será posible balancear la carga dentro de la infraestructura virtual así como mantener la disponibilidad de los servicios aún cuando falle alguno o varios de los servidores físicos que forman la capa física de la nube.*
- *El sistema de archivos de la plataforma de virtualización deberá permitir el ajuste de los tamaños de los volúmenes, discos, archivos y bloques, de manera que permita la optimización de la lectura y*

*escritura de los sistemas operativos y aplicaciones hospedadas en el mismo.*

- *Deberá permitir el bloqueo de archivos en disco para asegurar que una misma máquina virtual no pueda ser prendida en múltiples servidores al mismo tiempo.*
- *Se requiere que el sistema de archivos también cuente con la característica de extenderse en forma dinámica una vez que los volúmenes físicos que hospedan al sistema de archivos han sido extendidos.*
- *El hipervisor debe ser capaz de reclamar espacio en disco utilizado por los sistemas operativos hospedados en las máquinas virtuales (VMs) de forma que cuando se han eliminado archivos dentro de una VM, el disco virtual pueda ser contraído y el espacio liberado sea retornado como espacio de disco libre hacia el depósito de VMs del hipervisor.*
- *Deberá tener la capacidad de balancear de manera automática las cargas de los diferentes dispositivos de almacenamiento, determinando el mejor lugar para que vivan los datos de las máquinas virtuales.*
- *Deberá ofrecer la capacidad de crear grupos y perfiles de almacenamiento de acuerdo a políticas definidas por el usuario, para que la selección del almacenamiento para nuevas máquinas virtuales sea más rápida y eficiente.*
- *Se deberán poder asignar prioridades de acceso a los diferentes recursos de almacenamiento de acuerdo a reglas predeterminadas*

*de negocio, para permitir preferencias del acceso al almacenamiento a aplicaciones críticas cuando haya contienda por los recursos.*

- *Opción de creación de discos thin para las máquinas virtuales en cualquier tipo de almacenamiento (FC, ISCSI, NFS) de forma que no sea necesaria la reserva de todo el espacio desde el principio. Con capacidad de monitoreo y alertas para prevenir la ocupación máxima de espacio en el disco físico.*
- *Deberá ser capaz de realizar snapshot o imágenes en tiempo real de máquinas virtuales y restaurar dichos snapshots en un momento en el tiempo sin necesidad de detener las máquinas virtuales.*
- *Capacidad de establecer calidad de servicio en E/S a una misma unidad de disco, de forma que se pueda dar prioridad a las máquinas virtuales más críticas y poner límites a las menos importantes incluso en los momentos de congestión.*
- *Posibilidad de asignar una tarjeta de E/S directamente a una máquina virtual, de modo que haga un “pass-through” del hipervisor y sea la máquina virtual la que tenga control de dicha tarjeta de E/S (tarjeta de red o HBA de disco).*
- *Las máquinas virtuales deben poder usar dispositivos USB conectados a un host físico. Esta conexión se deberá mantener incluso si la máquina virtual se migra a otro host usando la migración en caliente.*

### **4.2.3 Características de red de la plataforma de virtualización.**

*Son los servicios de infraestructura encargados del transporte de datos que utilizan los protocolos de comunicación IP en el ámbito de virtualización de servidores. Se requiere que el servicio de red IP virtual tenga un carácter distribuido que permita extender a lo largo de cada clúster de servidores cada una de las funcionalidades descritas a continuación:*

- *Deberá soportar la definición de switches virtuales distribuidos de forma que se pueda hacer una definición de los conmutadores y puertos de las máquinas virtuales a grupos de servidores físicos, de manera que dicha definición o configuración, sea consistente en todos los anfitriones del cluster.*
- *Dado que cada aplicación será hospedada en una máquina virtual y que las máquinas virtuales serán recolocadas en forma automática con fines de balanceo de cargas y continuidad de negocio, se requiere que los servicios de red puedan asignar un nivel de QoS así como un ancho de banda máximo permitido por cada máquina virtual o bien por perfil de máquina virtual y que este par de controles acompañen automáticamente a cada máquina virtual hacia cualquier servidor físico dentro de la infraestructura de virtualización conforme se mueva.*
- *Considerando nuevamente que cada aplicación será hospedada en una máquina virtual, se requiere que los servicios de red puedan controlar a qué combinación de vLAN y puertos TCP/UDP tiene*

*permitido acceder cada máquina virtual, o bien, cada perfil de máquina virtual.*

- *Con el fin de mantener registros de la actividad de los puertos IP de las máquinas virtuales, es necesario que el estado de dichos puertos sea preservado aún en eventos de traslado de máquinas virtuales entre servidores físicos. De esta forma, deberá conservarse el valor de los contadores de estadísticas asociadas a los puertos IP de las máquinas virtuales para que puedan ser usados en acciones de monitoreo y solución de fallas por parte de los administradores de la red ip integral (virtual y física).*
- *Capacidad de crear un “team” de NICs (tarjetas de red) en un host para proporcionar redundancia en caso de fallo de una de las tarjetas. Además, este team permite el balanceo de carga entre las tarjetas del team.*
- *Definición de redes virtuales por software. Se deberá incluir un módulo que permita la configuración de redes virtuales que habiliten la movilidad de las máquinas virtuales sin la necesidad de re-configurar sus propiedades de red. Dicho módulo deberá cumplir con las siguientes características:*
  - *Redes a lo largo de múltiples conjuntos de servidores y segmentos de capa 3 del centro de datos Configuración.*
  - *Posibilidad de definir hasta 16 millones de segmentos virtuales de red sin la necesidad de actualizar la infraestructura física de redes.*

- Traducción de puerta de entrada que permita migrar las cargas de trabajo hacia las redes virtuales sin la necesidad de re-configurar los switches físicos.

- Para cubrir las necesidades de monitoreo de las redes virtuales los switches virtuales definidos por el hipervisor, éste deberá soportar las siguientes funcionalidades de monitoreo: RSPAN, ERSPAN y NetFlow Version 10.

#### **4.2.4 Características de seguridad de la plataforma de virtualización.**

Se deberá incluir un módulo de seguridad que provea protección para centros de datos virtuales y ambientes de nube con el propósito de reforzar la seguridad de aplicaciones y datos, al tiempo que mejore la visibilidad y control de datos sensibles y permita cumplir con regulaciones gubernamentales. Soportará las siguientes funcionalidades:

- Deberá ser posible configurar zonas de seguridad que permita el control de la comunicación entre máquinas virtuales basado en red, tipo y puerto de aplicación y tipo de protocolo (TCP, UDP, etc.).
- Administración de reglas de seguridad de firewall a través de políticas.

- *La plataforma de virtualización deberá ofrecer la posibilidad de configurar conjuntos de recursos de red separables en redes lógicas y que se puedan asociar con las aplicaciones.*
- *Deberá ofrecer soporte para la integración con otras herramientas de seguridad corporativas.*
- *Las zonas de seguridad deberán ser portables entre los diferentes servidores, de manera que puedan ser asignadas a las máquinas virtuales para permitir su movilidad.*
- *Deberá ofrecer la capacidad de monitorear el flujo de la comunicación entre máquinas virtuales a nivel de red.*
- *Se requiere que disponga de un módulo que permita hacer respaldos a disco de las máquinas virtuales, con tecnología de de-duplicación en disco, de forma que pueda tener varias imágenes de una misma máquina virtual ahorrando espacio en dicho disco. La herramienta debe permitir la restauración de dichas copias de respaldo de forma sencilla y con la posibilidad de elegir qué copia en el tiempo se quiere restaurar así como la posibilidad de restaurar archivos específicos extraídos de una copia de respaldo.*
- *La plataforma de virtualización deberá contar con una herramienta integrada para la administración de permisos, permitiendo la asignación de permisos o privilegios de manera individual o basada en grupos de permisos, los cuales podrán ser asignados a usuarios o grupos de usuarios. La autenticación deberá poder integrarse con el Directorio Activo de Microsoft.*

- *Debe contar con un módulo para la administración e implementación de actualizaciones y parches de seguridad para el hipervisor, de manera que no interrumpa el funcionamiento y disponibilidad de las máquinas virtuales.*
- *El firewall deberá poderse definir como una máquina virtual (virtual appliance) y proveer servicios de traducción de direcciones de red (NAT), DHCP, balanceo de carga y VPN.*
- *El balanceador de carga incluido en el firewall deberá poderse configurar virtualmente sin la necesidad de contar con hardware dedicado y ser capaz de balancear tráfico de tipo web, SSL y TCP.*
- *El proveedor de servicio de VPN del firewall deberá soportar enlaces sitio-a-sitio para la interconexión de centros de datos virtuales y deberá permitir la configuración de un punto de acceso único para la administración remota.*
- *El firewall virtual deberá poder configurarse en alta disponibilidad para protegerse en caso de fallas de red, del anfitrión o de software.*
- *El firewall del hipervisor deberá contar con control de conexiones de entrada y salida ejecutable a nivel de la tarjeta de red virtual.*
- *El firewall de capa 2 protegerá contra diferentes tipos de ataques que pudieran originarse dentro del centro de datos.*
- *Para mantener la naturaleza dinámica de las máquinas virtuales dentro del ambiente, los perfiles de seguridad asignados a estas migrarán con ellas.*

- *Proveerá protección basada en IP con firewall de estado (stateful) y puerta de salida a nivel aplicativo que incluya los protocolos Oracle, Sun Remote Procedure Call (RPC), Microsoft RPC, LDAP y SMTP para mejorar la seguridad abriendo únicamente las sesiones necesarias.*
- *Deberá contar con monitoreo de flujo que habilite la observación de actividad de red entre máquinas virtuales y que ayude a definir y refinar políticas del firewall, identificar cuellos de botella y asegurando procesos con el uso detallado de tráfico aplicativo.*
- *Deberá permitir la creación de grupos de seguridad que permitan generar diferentes perfiles según la necesidad de cada servicio. Estos serán definidos por los administradores según la relevancia de cada uno y abarcarán máquinas virtuales a través de sus tarjetas de red virtuales.*
- *El módulo de seguridad deberá contar con una consola de administración de las políticas de seguridad y habilitará una interface de aplicaciones programable para la ejecución de las políticas usando el estándar REST, y deberá contar con soporte para integrarse con otras herramientas de gerenciamiento de seguridad empresarial.*
- *La herramienta deberá soportar un direccionamiento IP flexible que permita la habilidad de usar la misma dirección IP en zonas multi-inquilino para simplificar el aprovisionamiento.*
- *La administración del módulo de seguridad deberá integrarse en la misma consola de administración de la plataforma de*

*virtualización y ofrecer capacidades de reporte y seguimiento a cambios de configuración.*

#### ***4.2.5 Características de alta disponibilidad de la plataforma de virtualización:***

*Se refiere a los esquemas de automatización que permitan obtener los niveles de servicio solicitados por las aplicaciones en materia de disponibilidad y escalabilidad. Se requiere que la herramienta provea las siguientes funcionalidades:*

- Evacuación automatizada y en línea de servidores físicos. Esta prestación deberá ayudar a eliminar la necesidad de detener el servicio de las aplicaciones para poder realizar mantenimiento de los servidores físicos. Para lograr esto es necesario que sea posible dar la orden de evacuación de un servidor físico para que las máquinas virtuales (y las aplicaciones que estas sustentan) empiecen a migrarse en línea a otros servidores. El orden de las migraciones y la selección del servidor físico destino deberá ser determinado por un proceso automatizado que permita hacer la evacuación en forma sistemática de forma que no haya impacto en el desempeño de las aplicaciones en ejecución en los servidores físicos encargados de captar las máquinas virtuales que se están evacuando.*
- Migración en línea del medio de almacenamiento. Al igual que con los servidores, la infraestructura de virtualización de servidores deberá contar con la capacidad de permitir el mantenimiento o sustitución del medio de almacenamiento en disco donde residen*

*los archivos de los sistemas operativos, aplicaciones y datos que cada máquina virtual utiliza sin que haya interrupción en el funcionamiento de las máquinas virtuales.*

- *Reinicio automatizado de servicios ante la detección de fallas. Esta prestación deberá proveer un servicio de monitoreo de signos vitales que comprenda dos ámbitos principales: el primero es el elemento físico de procesamiento (servidores) y el segundo ámbito son los sistemas operativos en ejecución dentro de las máquinas virtuales. El requerimiento es que la infraestructura de virtualización deberá detectar fallas en cualquiera de dichos ámbitos y ejecutar una acción correctiva de forma automática.*
- *Detección de falla de elemento físico. Para el caso donde exista una falla en un elemento físico de procesamiento (servidor) que le impida continuar con la ejecución de máquinas virtuales, la infraestructura de virtualización deberá detectar la pérdida de los signos vitales del elemento físico en cuestión y poner las máquinas virtuales afectadas nuevamente en ejecución sobre otros servidores físicos distribuyéndolas en forma sistemática y automática de forma que la carga de trabajo se dividida equilibradamente entre los servidores físicos que sigan funcionando correctamente.*
- *Detección de falla de sistema operativo virtual. En el caso de falla en el sistema operativo en ejecución dentro de una máquina virtual que la lleve a un estado de “congelamiento”, deberá ser capaz de detectar la pérdida de los signos vitales del sistema operativo e iniciar una acción de reinicio de dicha máquina virtual con el fin*

*de poner el sistema operativo en funcionamiento nuevamente junto con la aplicación que éste sustenta.*

- *Tolerancia a fallas en máquinas virtuales. Deberá disponer de una opción para definir máquinas virtuales con tolerancia a fallas, de forma que ante la parada de un servidor físico, exista una máquina virtual que, corriendo en otro servidor físico, instantáneamente asuma el trabajo que realizaba la máquina definida con tolerancia a fallas. En este caso, y a diferencia de la de alta disponibilidad, la máquina virtual no necesita reiniciarse y no deberá producirse pérdida de servicio en ningún momento.*
- *Reglas de afinidad y anti-afinidad de máquinas virtuales. Deberá permitir la restricción sobre máquinas virtuales para que sólo puedan residir en determinados hosts (que permita el control de licencias asociadas a servidores físicos o a un número de CPUs concretas). Al mismo tiempo, poder definir qué máquinas virtuales pueden residir en un mismo servidor físico y cuáles tienen que forzosamente residir en diferentes servidores físicos.*
- *La plataforma de virtualización debe incluir replicación de máquinas virtuales a nivel hipervisor.*
- *Deberá ser capaz de replicar solo la información de cambio más reciente en áreas de disco para incrementar la eficiencia de la red.*
- *La solución debe ser escalable a cientos de máquinas virtuales.*

- *La solución permitirá eliminar la necesidad de que los arreglos de disco en los centros de datos tengan que ser idénticos.*
- *Permitirá la utilización de almacenamiento tipo DAS.*

#### ***4.2.6 Características de administración de la plataforma de virtualización.***

*La administración de la infraestructura virtual deberá proveerse a través de una sola consola, que habilite la operación centralizada para todos los servidores virtuales creados en los servidores físicos, automatización de las operaciones, optimización de recursos y alta disponibilidad al entorno virtual y que cumpla con las siguientes características:*

- *Permitirá administrar y configurar todas las características de escalabilidad, disponibilidad, seguridad y efectuar mantenimiento no disruptivo del entorno virtual de manera centralizada.*
- *Una sola instancia de la consola de administración debe de ser capaz de administrar hasta 1000 hosts (hipervisores) y 10.000 máquinas virtuales.*
- *Deberá permitir el acceso directo a máquinas virtuales de los usuarios finales a través de un interfaz web y el acceso a las consolas gráficas sin requerir de la instalación de un cliente.*

- *Permitirá obtener inventarios del ambiente virtual incluyendo máquinas virtuales, hipervisores, almacenamiento y redes virtuales.*
- *Deberá contar con un modo de aprovisionamiento rápido basado en plantillas para la creación de máquinas virtuales.*
- *La consola deberá proveer de un módulo de monitorización del rendimiento, incluidos gráficos de utilización de CPU, memoria, I/O de discos y de red que permita analizar el rendimiento de las máquinas virtuales que se están ejecutando.*
- *Proveerá de un control de acceso seguro basado en permisos que garantice el acceso autorizado al entorno y sus máquinas virtuales, adicionalmente, deberá ofrecer la delegación de responsabilidades a través de la creación de roles con diferentes privilegios de administración a nivel de máquina virtual.*
- *La herramienta debe usar mapas de topología interactivos para visualizar las relaciones entre servidores, las máquinas virtuales, las redes y el almacenamiento para poder verificar gráficamente la configuración correcta de los servicios distribuidos.*
- *Permitirá configurar la ejecución automática de tareas de administración del entorno, tales como envío de mensajes SNMP, envío de correos electrónicos, ejecución de scripts de administración, suspensión, apagado y reinicio de máquinas virtuales.*
- *La herramienta podrá almacenar información pertinente sobre los servidores físicos, depósitos de recursos y máquinas virtuales*

*administradas por la herramienta de administración, por medio de una base de datos que resida en versiones estándar de Oracle, Microsoft® SQL Server o Microsoft® SQL Express.*

#### ***4.2.7 Características de orquestación, auto-servicio y aprovisionamiento de la plataforma de virtualización.***

*El software de orquestación requiere de funcionalidades que permitan acelerar y automatizar la entrega de servicios de TI mediante controles basados en políticas que ofrezcan un modelo de autoservicio con las siguientes características.*

- *Creación y manejo de centros de datos virtuales y ambientes multiusuario separados por capas de seguridad a nivel de puertos (firewalls) virtuales que permitan agrupar usuarios y servicios en organizaciones separadas.*
- *Tener la capacidad de crear múltiples centros de datos virtuales para aislar unidades operativas de la institución.*

#### ***4.2.8 Características de monitoreo y administración de operaciones de la plataforma de virtualización.***

*Se requiere de una herramienta de monitoreo que ofrezca administración de operaciones automatizada que provea de la visibilidad necesaria para proactivamente garantizar los niveles de*

*servicio, la óptima utilización de los recursos y el cumplimiento regulatorio en el entorno virtual cumpliendo con las siguientes características:*

- *La herramienta debe soportar escalabilidad tanto vertical como horizontalmente, esto quiere decir que puede alcanzar otros centros de datos y también puede ser distribuido a través de múltiples capas de equipos físicos y virtuales.*
- *Se requiere que la herramienta colecte los datos sin intervención manual y sin necesidad de la instalación de agentes, con periodos de colección configurables.*
- *La herramienta deberá de ser capaz de poder recolectar datos de otras herramientas de monitoreo y analizar dichos datos.*
- *La herramienta deberá ser capaz de integrarse de manera transparente con la infraestructura virtual, poder obtener los datos de un punto central de administración.*
- *La herramienta deberá de ser capaz de poder recolectar datos de otras herramientas de monitoreo y analizar dichos datos.*
- *La herramienta de administración debe incluir un módulo que permita calcular costos basado en consumo actual por departamento (Chargeback).*
- *La herramienta debe de tener la capacidad de predecir y prevenir problemas relacionados con TI basado en modelos matemáticos y correlación del ambiente monitoreado.*

- *La herramienta debe ser capaz de correlacionar eventos que suceden en diferentes silos de tecnología, por ejemplo, cómo afecta la carga de máquinas virtuales a un hipervisor y a su vez a la capa de base de datos que le da servicio a un servidor de aplicaciones.*
- *La herramienta debe contar con una estructura de análisis patentado que provea de inteligencia de acción a lo largo de la infraestructura para automatizar procesos manuales, maximizando la eficiencia.*
- *Deberá ser capaz de realizar un análisis de infraestructura y operaciones que elimine el tiempo que consumen los procesos de resolución de problemas mediante un estudio automatizado de causa raíz.*
- *La herramienta debe de tener la capacidad de aprender del ambiente y ser capaz de distinguir la carga basándose en hechos históricos, como fin de mes, día de pago, etc. Esto con fin de poder identificar los períodos pico de rendimiento y en base a esto poder modificar los umbrales para poder determinar si se tiene un comportamiento esperado.*
- *Deberá proveer vistas de desempeño, capacidad y administración para diferentes métricas y objetos monitoreados, estas vistas deberán tener la capacidad de ser configurables.*
- *Los datos de desempeño deben ser abstraídos en medidas de carga, salud y capacidad para permitir que TI identifique eficientemente problemas de desempeño con un menor esfuerzo.*

- *La herramienta deberá proveer la capacidad de auditar la configuración, grupos de usuarios y usuarios que la utilizan.*
- *Consola de trabajo: Consolas de trabajo en tiempo real integradas de desempeño, capacidad y de eventos de cambios de configuración permitirán una administración proactiva y ayudarán a asegurar los acuerdos de nivel de servicio.*
- *La herramienta deberá integrarse de manera transparente y total con la instancia de administración central de la infraestructura. Deberá ser capaz de registrarse como un plug-in y tener acceso desde el cliente de administración.*
- *El repositorio de datos de la herramienta deberá poder configurarse en bases de datos estándar como MS SQL 2005 ó 2008 u Oracle 10g.*
- *La herramienta de administración y monitoreo debe contar con alertas personalizadas y notificaciones de correo electrónico y SNMP.*
- *La herramienta deberá de tener la capacidad para generar reportes bajo demanda permitiendo al usuario configurar la información que se desea obtener.*
- *La herramienta deberá permitir el control de acceso a la misma basado en roles.*
- *La herramienta deberá tener capacidad de utilizar HTTPS para la comunicación entre sus componentes.*
- *La herramienta debe poder integrarse con servicios LDAP para control de usuarios.*

- *La herramienta deberá incluir un módulo o plug-in de mapeo de dependencias con las siguientes características:*
- *Deberá ser capaz de automatizar el descubrimiento y mapear las dependencias de las aplicaciones y sus componentes a lo largo de toda la infraestructura virtual.*
- *El mapeo de dependencias deberá “dibujarse” y representar gráficamente las relaciones de los componentes de las aplicaciones con los diferentes objetos de la infraestructura virtual.*
- *Esta herramienta deberá integrarse dentro de la consola de administración de la plata-forma de virtualización.*

#### ***4.2.9 Características de administración de las capacidades de la plataforma de virtualización.***

*La herramienta deberá contar con un módulo o pulg-in para la administración y planeación de las capacidades del hardware que cumpla con las siguientes características:*

- *Vistas de información. Panel con tablas y gráficas de diagnóstico a primera vista. Permitirá visualizar y analizar los estados de capacidad pasados, presentes y futuros. Apoyándose del panel para revisar rápidamente la demanda de capacidad y que permita completar cambios de tiempo real.*

- *Como parte de las funcionalidades de administración de Capacidad, la herramienta debe entregar resúmenes de capacidad; determinar cuellos de botella de capacidades, emitir alertas sobre las condiciones de capacidad, programar reportes de capacidad.*
- *Alertas y umbrales: Alertas y umbrales de capacidad personalizados: Cambiar la capacidad del centro de datos a automático al especificar reglas, configuraciones y alertas. Eliminar cualquier rutina de monitoreo mediante tareas de automatización.*
- *Reportes detallados con recomendaciones que permitan reclamar el exceso de capacidades asignados a máquinas virtuales: no utilizadas, sobredimensionadas o apagadas.*
- *Perfilador de capacidad y advertencias. Dimensionar y asignar la capacidad de cada máquina virtual con base en las necesidades históricas y futuras. Colocar y apilar las máquinas virtuales para eliminar futuros desperdicios.*
- *Cálculos de deficiencia en capacidad. La herramienta deberá poder identificar el tiempo exacto de deficiencias de la capacidad basado en tendencias y predicciones del negocio.*

#### **4.3. Características Particulares del Producto:**

*Las especificaciones particulares de las licencias y soportes (actualizaciones) a solicitar son las siguientes:*

Numero de parte	Producto	Detalle	Cant
CL5-ADV-C	VMware vCloud Suite 5 Advanced	Each vCloud Advanced Suite contains vSphere 5 Enterprise Plus, vCloud Connector Advanced, vCloud Director, vCloud Networking and Security Advanced and vCenter Operations Management Suite Advanced. SnS is required.	12
CL5-ADV-3P-SSS-C	Production Support/Subscription VMware vCloud Suite 5 Advanced for 3 years	Technical Support, 24 Hour Sev 1 Support -- 7 days a week.	12

## 5. HITOS DEL PROYECTO

*Hito es una instancia de mayor relevancia del cronograma general pues indica la finalización de una etapa y el comienzo de otra.*

*Un hito cumplido es la aprobación de los entregables de una etapa del proyecto concretados en tiempo y forma.*

#	Etapa	Hito cumplido
1	Licenciamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de Licencias</li> </ul>
2	Implementación y Capacitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de la plataforma</li> <li>Informe de capacitación, transferencia tecnológica.</li> </ul>

## **6. ENTREGABLES**

*El Oferente deberá detallar los documentos entregables que proporcionará durante el transcurso del proyecto. Como obligatorios, se solicitan los siguientes:*

- *Certificado de Licencias.*
- *Diagrama de trabajo (Gantt) el cual detalle tiempos y actividades a llevar a cabo.*
- *Documento de implementación de cada producto a implementar.*
- *Documento de plan de pruebas de cada producto a implementar.*
- *Transferencia de conocimientos de la solución implementada.  
(30 hs)*
- *Documento que acredite la capacitación.*

### **6.1 Estándares Tecnológicos**

*Toda propuesta deberá contemplar los Estándares Tecnológicos de Gobierno de la Provincia de Córdoba que se encuentran a disposición del público en general a través de la siguiente url: “<http://www.cba.gov.ar/estandares-informaticos/>”.*

## **7. GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO**

*El Oferente está obligado a dejar en perfecto estado de funcionamiento en producción todos los componentes y sus productos asociados. Deberá realizar, sin costo adicional alguno, todas las tareas necesarias para que ello ocurra.*

*Se deberá entender que dejar en estado de funcionamiento productivo (recepción definitiva), significa que el Gobierno de la Provincia de Córdoba podrá hacer uso de todo lo entregado por el oferente sin inconveniente alguno de cualquier índole y de las tareas que se deban realizar (puesta a punto, ejecución en paralelo, migraciones, otros). Entendiéndose que todo ello será de exclusiva responsabilidad del oferente.*

## **8. PLAZO DE EJECUCIÓN**

### **8.1 Duración del Proyecto**

*El proyecto deberá tener una duración máxima de treinta (30) días, comenzando a partir del quinto día hábil de la fecha de recepción de la Orden de Compra emitida por el Gobierno de la Provincia de Córdoba.*

## ***8.2 Hitos del Proyecto. Aprobación y Pago***

*Hito es una tarea de mayor relevancia del cronograma general pues indica la finalización de una etapa y el comienzo de otra. Un hito cumplido es la aprobación de los entregables de una etapa del proyecto concretados en tiempo y forma.*

*En este proyecto el informe de etapa es un hito y deberá ser aprobado por el equipo de proyecto designado por el Gobierno de la Provincia de Córdoba, que se expedirá sobre lo recibido en un informe de la Dirección de Infraestructura, quien procederá a conformar la factura para iniciar con ello la gestión de pago.*