



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**“RENOVACIÓN TECNOLÓGICA Y GESTIÓN  
INTEGRAL EN LA ADMINISTRACIÓN DE BASES  
DE DATOS E INFRAESTRUCTURA EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIONES”**

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

PRESENTA:

**RUBÉN GUSTAVO ÁLVAREZ TORRES VALLE**

**ASESOR: DR. VÍCTOR GARCÍA GARDUÑO**



*CIUDAD UNIVERSITARIA, Febrero de 2015*

# ÍNDICE

I.	Introducción.....	6
II.	Objetivos.....	8
III.	Marco Teórico.....	10
	III.1 Definición de Base de Datos.....	10
	III.2 Modelo Relacional.....	10
	III.3 Base de Datos Relacional.....	10
	III.4 Riesgos en las Tecnologías de la Información.....	11
	III.5 Alta Disponibilidad.....	11
	III.6 Diseño de un sistema de Alta Disponibilidad.....	12
	III.7. Soluciones de Alta disponibilidad para Base de Datos como Oracle Real Application Clusters (Oracle RAC).....	13
	III.8 Replicación de la Información.....	13
	III.9. Soluciones de replicación de la información en Base de Datos como Oracle Data Guard.....	14
	III.9.1 Funcionamiento del Oracle Data Guard .....	16
	III.10 Estrategias de Respaldo y de Recuperación. ¿Por qué son importantes?.....	19
	III.10.1 Propósito de una política de respaldos y recuperación de información.....	19
	III.11 Costos y riesgos de la obsolescencia tecnológica.....	20
	III.12 Importancia del monitoreo de la infraestructura tecnológica.....	21
	III.13 Red de área de almacenamiento (SAN) y Network Attached Storage (NAS).....	22
IV.	Semblanza de la Empresa.....	25
	IV.1 ¿Qué es AAACESA Almacenes Fiscalizados?.....	25
	IV.2 Misión, Visión, Valores y Política de la Calidad.....	25

IV.3 Servicios Principales del Negocio.....	26
IV.4 Tecnologías de la Información.....	29
IV.4.1 Departamento de TI.....	30
V. Precedentes del problema.....	32
V.1. Definición de los problemas y riesgos operativos.....	32
V.2. Análisis de propuestas y definición de soluciones.....	33
VI. Análisis y metodologías empleadas para soluciones.....	41
VI.1. Estatus original de infraestructura correspondiente a las Bases de Datos.....	41
VI.2. Implementación y reconfiguración de Oracle Data Guard.....	43
VI.3. Implementación de Estrategias de respaldos y recuperación.....	44
VI.4. Reconfiguración de Oracle Grid Control e implementación de Oracle Cloud Control 12c.....	45
VI.5. Migración de plataforma de sistema operativo de Base de Datos: Windows a RHEL.....	46
VI.6. Migración de Bases de Datos Standalone a Oracle RAC con ASM.....	47
VI.7. Instalación de Virtualización (KVM) para ambientes de replicación.....	48
VI.8. Renovación de la tecnología central de almacenamiento, Storage Área Network.....	49
VII. Participación Profesional.....	50
VII.1. Implementación y reconfiguración de Oracle Data Guard.....	50
VII.2. Implementación de Estrategias de respaldos y recuperación.....	52
VII.3. Reconfiguración de Oracle Grid Control e implementación de Oracle Cloud Control 12c.....	68
VII.4. Migración de plataforma de sistema operativo de Base de Datos: Windows a RHEL.....	78
VII.5. Migración de Bases de Datos Standalone a Oracle RAC con ASM.....	89
VII.6. Instalación de Virtualización (KVM) para ambientes de replicación.....	102

VII.7. Renovación de la tecnología central de almacenamiento, Storage Área Network.....	103
VIII. Resultados y aportaciones.....	119
IX. Conclusiones.....	120
Bibliografía y referencias WEB .....	121

## Agradecimientos

*El presente proyecto no pudo haberse logrado sin el apoyo y la confianza que AAACESA tuvo en mi persona y profesionalismo, amplio agradecimiento a tan grande empresa.*

*Amplio y profundo agradecimiento al Ingeniero Rodolfo Rizo, quien fue mi jefe, mentor y maestro de la Ingeniería, quién coadyuvo en mi formación y solución ante todos los retos que se presentaron durante el proyecto.*

*Al Dr. Víctor García por ser mi asesor y apoyarme en culminar el proceso de titulación, así como a motivarme para la superación personal y profesional.*

*Con especial y emotiva dedicación a mi Madre, Irma Torres Valle Hernández.....*

*¡Honor a quien honor merece, MI MADRE!, el apoyo incondicional que mi madre me ha brindado durante toda mi vida es el factor clave y más importante, no solamente para mis logros, sino para mis fracasos también, ya que gracias a su enseñanza de vida y con el EJEMPLO y COHERENCIA, he visto que mis peores y mejores momentos son irrelevantes a lo que ella ha logrado, siempre superando con éxito y sabiduría cualquier reto que la escuela más compleja llamada Vida le ha puesto en el camino, no tengo palabras para agradecerte MADRE mía por haberme otorgado la oportunidad de cursar una carrera universitaria a causa de tus dobles esfuerzos y sacrificios, ¡muchas felicidades que este logro es tuyo !*

## I. INTRODUCCIÓN

AAACESA almacenes fiscalizados, es la empresa líder bajo el giro de almacenaje y custodia de todas las mercancías de comercio exterior a nivel nacional e internacional vía línea aérea o por transferencia.

Dentro de los principales servicios operativos del negocio se destacan:

- Almacenaje
- Manejo
- Custodia
- Transferencias

La compañía tiene un Departamento enfocado al desarrollo, operación, mantenimiento y mejora continua de los sistemas Informáticos y de Comunicaciones, bajo el liderazgo y supervisión de la dirección de Tecnologías de la información.

La empresa cuenta con modernos sistemas de información para el control absoluto de los procesos de negocio, integrando la logística y los procesos operativos a los trámites administrativos, para incrementar la eficiencia de la operación de los clientes.

Los sistemas destacables bajo el marco del presente informe son:

- Desarrollo informático diseñado y fabricado INTERNAMENTE especialmente para las necesidades de los clientes y la empresa denominado SIIANET.
- Seguridad y control al emplear tecnología de radiofrecuencia y etiquetado de cada pallet, para seguimiento y ubicación de la mercancía.
- Sistemas con esquema de supervisión automatizada para el buen manejo y seguimiento de la mercancía en las áreas de Transferencias, Confronta, Previos, Facturación y Salidas.

Adicionalmente, la empresa es responsable y está obligada, al ser un almacén fiscalizado, al cumplimiento de manera íntegra y cabal del marco regulatorio que define la autoridad, en este caso, el SAT, bajo la Ley Federal Aduanera enfocada al tema de recintos fiscalizados. En caso de omitir, violar o no cumplir cabalmente dichas regulaciones, la empresa puede ser acreedora a severas sanciones que van desde cuestiones económicas hasta la revocación de la concesión.

Por otra parte, debido a la importancia que representa la disponibilidad, eficacia y eficiencia operativa, no solamente para el negocio, sino para diversos sectores de todo el país como pueden ser: salud, farmacéutico, automovilístico, químico, hidrocarburos, particulares, etc. Por todo lo anterior, es de vital importancia, contar con soluciones de Ingeniería y tecnología que garanticen la alta disponibilidad de los servicios operativos, con eficiencia y eficacia.

Una empresa vanguardista y líder en su ramo como AAACESA, parte fundamental de sus compromisos, obligaciones y calidad en el servicio es garantizar al 100% la disponibilidad de su operación, es decir, contar con tecnología de punta que cubra la operación los 365 días del año y las 24 horas del día. Desafortunadamente, existen riesgos ajenos a la empresa que pueden perjudicar las metas y objetivos, tales como la energía eléctrica, errores humanos, fallas en la tecnología, bugs o fallas en los desarrollos de software, etc.

De manera adicional, el estricto cumplimiento con las obligaciones bajo el marco regulatorio del SAT, es indispensable tener redundancia, seguridad y disponibilidad garantizada de información sensible con sus respectivos sistemas informáticos y tecnología asociada. En caso de violar dichas obligaciones regulatorias la compañía será acreedora de sanciones que van desde montos económicos considerables hasta la pérdida de la concesión para operar, por ello la criticidad e impacto del proyecto que compete al presente informe.

AAACESA no contaba con una estrategia de respaldos y recuperación de la información institucional de manera eficaz, por lo que la susceptibilidad ante la pérdida de información ante una posible situación de riesgo era demasiado elevada.

Los costos de mantenimiento y operativos del área de Tecnologías de la Información habían crecido de manera significativa, ello derivado a la cantidad de infraestructura obsoleta, software obsoleto y políticas obsoletas convirtiéndose en costos parásitos a nivel financiero e ingenieril:

- Incremento significativo de los riesgos: derivado a que muchos fabricantes o proveedores de tecnología dejan de dar soporte y mantenimiento a tecnología obsoleta.
- Riesgo y encarecimiento en adquisición de equipo y/o hardware informático en mercado informal.
- Versiones de Software y sistemas operativos no compatibles con tecnología y protocolos actuales.
- Susceptibilidad de información expuesta a virus y ataques informáticos
- Pérdida de competitividad en el mercado.

La gestión, seguridad, operación, obsolescencia y afinaciones de las Bases de Datos Institucionales primordiales para la operación y gestiones administrativas de la compañía presentaba serias oportunidades de mejora. Los puntos que más demandaban atención sobre las mismas BDs eran:

- Respalos y recuperación
- Problemas de desempeño y funcionalidad de las Bases de Datos, no se tenía ninguna herramienta o sistema de monitoreo
- Obsolescencia en las BDs, el fabricante (Oracle) ya no da soporte bajo la huella tecnológica en que se encontraban las Bases de Datos y sistemas operativos.
- Nulo control en la seguridad y ambientes
- Carencia de gestión y administración proactiva en las Bases de Datos con sus correspondientes ambientes de operación (Sistemas operativos, red, SAN)
- Mejoras en la metodología y solución de incidentes, así como soporte a 2do nivel.

Por todo lo anterior, la empresa demandaba de manera urgente una estrategia de Ingeniería para poder dar solución a dichas oportunidades de mejora y en el peor de los casos, serios problemas de seguridad y riesgos.

## II. OBJETIVOS

La reingeniería Informática que demandaba la compañía, derivada de las necesidades previamente descritas, fundamentada y documentada en el detalle del proyecto que se describe en el presente, tuvo como principales objetivos los citados a continuación:

1- Erradicar, en términos considerablemente favorables, el riesgo de la pérdida de información sensible de la Empresa, garantizando el resguardo, la integridad y seguridad, así como del buen desempeño de la información para los sistemas de la compañía, acompañada de las metodologías adecuadas para su respaldo y recuperación en caso de contingencia o desastre.

2- Mejoras de Ingeniería de la infraestructura de Tecnologías de la Información y aplicaciones existentes:

- Erradicar el riesgo de pérdida de operación de la Empresa creando ambientes de alta disponibilidad por cuestión en fallas en la infraestructura y/o software(s) institucionales.
- Optimizar sustancialmente el desempeño de la transaccionalidad en las Bases de Datos, Servidores, Unidades de Almacenamiento (Storage) con sus correspondientes sistemas de interconexión.
- Generación de balanceo de cargas de trabajo coadyuvando en la disminución de contenciones o “cuellos de botella” en los sistemas productivos.

3- Renovación tecnológica en plataformas de Bases de Datos Institucionales

- Suprimir el riesgo de fallas en los sistemas operativos que soportan la ejecución de las Bases de Datos Institucionales y eliminar la obsolescencia tecnológica de las mismas.
- Optimización en los costos de licenciamiento.
- Usar de manera correcta y eficiente de los elementos de Hardware primordiales en los servidores que soportan lo operación de las Bases de Datos Institucionales con sus respectivos procesos.

4- Implementación de ambientes de respaldo, recuperación, replicación y redundancia

- Automatización de tareas de respaldos.
- Minimización del riesgo a pérdida de información.
- Garantizar la recuperación de la información ante una situación de desastre.
- Optimización de tiempos y costos de los respaldos de la información.

5- Diseño, planeación estratégica e implementación de ambientes de monitoreo

- Coadyuvar la proactividad y productividad de las Bases de Datos, Sistemas Operativos e Infraestructura de almacenamiento institucional.
- Automatización de tareas de monitoreo.
- Minimizar tiempos de respuesta ante problemas de las Bases de Datos.



- Afinar los procesos y metodologías de control de cambios.

6- Diseño, planeación estratégica e implementación de la Unidad Central de Almacenamiento (Storage del Data Center)

- Renovación tecnológica a efectos de eliminar la obsolescencia de la Tecnología Institucional y estar a la vanguardia tecnológica cumpliendo con los requisitos para el soporte y mantenimiento de la misma.
- Eliminación de los altos costos que genera la obsolescencia tecnológica.
- Diseño, planeación estratégica y ejecución de la migración de toda la información institucional a la nueva plataforma tecnológica de almacenamiento.
- Restructuración y optimización de la administración de la tecnología central de almacenamiento Institucional
- Generación de valor agregado a través de la implementación de tecnología modular de última generación.

## **III. MARCO TEÓRICO**

### **III. 1 Definición de Base de Datos.**

Una base de datos es el conjunto de datos informativos organizados en un mismo contexto para su uso y vinculación.

Se le llama base de datos a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.

Una base de datos puede ser de diverso tipo, desde un pequeño archivo nativo para ordenar libros y revistas por clasificación alfabética hasta una compleja base que contenga datos de índole gubernamental en un Estado u organismo internacional. Recientemente, el término base de datos comenzó a utilizarse casi exclusivamente en referencia a bases construidas a partir de software informático, que permiten una más fácil y rápida organización de los datos. Las bases de datos informáticas pueden crearse a partir de software o incluso de forma online usando Internet. En cualquier caso, las funcionalidades disponibles son prácticamente ilimitadas.<sup>1</sup>

### **III.2 Modelo Relacional.**

El modelo relacional para la gestión de una base de datos es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos. Es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Tras ser postuladas sus bases en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos.

Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Pese a que ésta es la teoría de las bases de datos relacionales creadas por Edgar Frank Codd, la mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar, esto es, pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros (cada fila de la tabla sería un registro o tupla), y columnas (también llamadas campos).

### **III.3 Base de Datos Relacional.**

Una Base de Datos Relacional, es una base de datos que cumple con el modelo relacional, el cual es el modelo más utilizado en la actualidad para implementar bases de datos ya planificadas. Permiten establecer interconexiones (relaciones) entre los datos (que están guardados en tablas), y a través de dichas conexiones relacionar los datos de ambas tablas, de ahí proviene su nombre: "Modelo Relacional". Tras ser postuladas sus bases en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> C.J. Date: "Introducción a los sistemas de bases de datos". Pp: 5-30

<sup>2</sup> C.J. Date: "Introducción a los sistemas de bases de datos". Pp: 58-82

### **III.4 Riesgos en las Tecnologías de la Información**

Actualmente, la gestión de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) es una de las prioridades de la agenda de muchas empresas, lo cual se evidencia en los presupuestos para tecnología, el desarrollo de proyectos y la proyección de la formación del perfil del personal en los temas tecnológicos, así como la elaboración de un plan estratégico, totalmente alineado con los objetivos de la institución.

En vista de la evolución de las mejores prácticas, es preciso realizar evaluaciones de riesgos constantemente, para mejorar y adecuar; si es necesario, el gobierno corporativo de las TIC, así como el marco de gestión, a los adelantos en la materia de TI.

Para el almacenamiento de bases de datos se tienen dos áreas de almacenamiento en red; conectadas con fibra a servidores, con considerables capacidades en disco.

De acuerdo con sanas prácticas de gestión, todo plan institucional, debe estar directamente relacionado con los objetivos estratégicos, estrategias, factores clave de éxito y las orientaciones del Plan Estratégico Institucional, de ahí que el plan estratégico en tecnologías de información y comunicación no es una excepción, en este sentido, la gestión institucional de tecnologías de información y comunicación, se debe realizar de acuerdo con las siguientes orientaciones estratégicas:

- a) Control como medio y no como un fin
- b) No afectación del interés público
- c) No coadministrar
- d) Mayor proactividad, presencia, impacto y oportunidad
- e) Enfoque preventivo
- f) Énfasis en los resultados
- g) Fiscalización y control sobre una base costo-beneficio
- h) Cultura de medición continua de la gestión
- i) Mejora continua que fortalezca la autocrítica constructiva

La administración de riesgos se lleva a cabo considerando los procesos de la Institución que están relacionados con las tecnologías de información y la Plan Estratégico de la misma, a efectos de establecer y fortalecer los controles necesarios en aquellos que así lo requieran. En la identificación de riesgos se consideran los efectos que una mala gestión pueda tener en la imagen Institucional, las pérdidas producto de inversiones que no generen réditos, y las orientaciones estratégicas.

Dentro de los objetivos del presente, se enfatizará en la solución de aquellos riesgos específicos con la gestión de Administración de Bases de Datos Institucionales con su correspondiente infraestructura tecnológica.<sup>3</sup>

### **III.5 Alta Disponibilidad.**

---

<sup>3</sup> <http://es.slideshare.net/cacahuatebi/obsolescencia-del-hardware-y-software>

Alta disponibilidad (High Availability) es un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado absoluto de continuidad operacional durante un período de medición dado. Disponibilidad se refiere a la habilidad de la comunidad de usuarios para acceder al sistema, someter nuevos trabajos, actualizar o alterar trabajos existentes o recoger los resultados de trabajos previos. Si un usuario no puede acceder al sistema se dice que está no disponible. El término tiempo de inactividad (downtime) es usado para definir cuándo el sistema no está disponible.

Tiempo de inactividad. Típicamente tiempo de inactividad planificado es un resultado del mantenimiento que es perjudicial para la operación del sistema y usualmente no puede ser evitado con la configuración del sistema actualmente instalada. Eventos que generan tiempos de inactividad planificados quizás incluyen parches al software del sistema que requieran un re-arranque o cambios en la configuración del sistema que toman efecto después de un re-arranque. En general el tiempo de inactividad planificado es usualmente el resultado de un evento lógico o de gestión iniciado.

Tiempos de inactividad no planificado surgen de algún evento físico tales como fallos en el hardware o anomalías ambientales. Ejemplos de eventos con tiempos de inactividad no planificados incluyen fallos de potencia, fallos en los componentes de CPU o RAM, una caída por recalentamiento, una ruptura lógica o física en las conexiones de red, rupturas de seguridad catastróficas o fallos en el sistema operativo, aplicaciones y middleware.

Muchos puestos computacionales excluyen tiempo de inactividad planificado de los cálculos de disponibilidad, asumiendo, correcta o incorrectamente, que el tiempo de actividad no planificado tiene poco o ningún impacto sobre la comunidad de usuarios computacionales. Excluyendo tiempo de inactividad planificado, muchos sistemas pueden reclamar tener alta disponibilidad fenomenal, la cual da la ilusión de disponibilidad continua. Sistemas que exhiben verdadera disponibilidad continua son comparativamente raros y caros, y ellos tienen diseños cuidadosamente implementados que eliminan cualquier punto de fallo y permiten que el hardware, la red, el sistema operativo, middleware y actualización de aplicaciones, parches y reemplazos se hagan en línea.<sup>4</sup>

### **III.6 Diseño de un sistema de Alta Disponibilidad**

Paradójicamente, añadiendo más componentes al sistema total puede socavar esfuerzos para lograr alta disponibilidad. Esto es debido a que sistemas complejos tienen inherentemente más puntos de fallos potenciales y son más difíciles de implementar correctamente. La mayoría de los sistemas altamente disponibles extraen a un patrón de diseño simple: un sistema físico multipropósito simple de alta calidad con redundancia interna comprensible ejecutando todas las funciones interdependientes emparejadas con un segundo sistema en una localización física separada.

---

<sup>4</sup> Oracle High Availability Overview 11g Release 2, July 2010

Este clásico patrón de diseño es común entre instituciones financieras por ejemplo. La industria de la informática y las comunicaciones ha establecido el Servicio Forum de la Disponibilidad acogerá la creación de productos de infraestructura de red, servicios y sistemas de alta disponibilidad. El mismo principio de diseño básico se aplica más allá de la informática en diversos campos como potencia nuclear, aeronáutica y cuidados médicos.<sup>5</sup>

### **III.7 Soluciones de Alta disponibilidad para Base de Datos como Oracle Real Application Clusters (Oracle RAC)<sup>6</sup>**

Oracle Real Application Clusters (Oracle RAC) es una versión en clúster de Oracle Database basada en una pila integral de alta disponibilidad que se puede utilizar como base de un sistema base de datos en la nube, así como una infraestructura compartida, asegurando una alta disponibilidad, escalabilidad y agilidad para cualquier aplicación.

Oracle RAC permite que múltiples computadoras ejecuten el software de SGBD de Oracle simultáneamente mientras acceden a una base de datos individual. Esto se llama una base de datos en grupo (cluster o clustered).

En una base de datos de Oracle no-RAC, una base de datos individual es accedida por una instancia individual. La base de datos se considera la colección de archivos de datos, archivos de control, y archivos redo log localizados en disco. La instancia se considera la colección de procesos del sistema operativo y memoria relacionada de Oracle que están ejecutándose en el computador.

En Oracle RAC, dos o más computadoras (cada una con una instancia) acceden concurrentemente a una base de datos individual. Esto permite que una aplicación o usuario se conecte a alguno de los computadores y tenga acceso a los mismos datos.

Principales Beneficios:

- ✓ Ejecuta todas las cargas de trabajo en la Base de Datos
- ✓ Fundación para las nubes de base de datos
- ✓ Escalamiento
- ✓ Mayor disponibilidad de la base de datos
- ✓ Gestión de carga de trabajo flexible

### **III.8 Replicación de la información<sup>7</sup>**

La replicación es el proceso de copiar y mantener actualizados los datos en varios nodos de bases de datos ya sean estos persistentes o no. Éste usa un concepto donde existe un nodo amo o maestro (master) y otros sirvientes o esclavos (slaves).

---

<sup>5</sup> Oracle High Availability Overview 11g Release 2, July 2010

<sup>6</sup> Oracle High Availability Overview 11g Release 2, July 2010

<sup>7</sup> Ramez A. Elmasri Elmasri & Shamkant Shamkant B. Navathe Navathe: "Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos". Addison Addison-Wesley, 2007 [5ª edición]. ISBN 84 , 2007 [5ª edición]. Pp. 626

La replicación de discos y particiones es la respuesta a una parte importante de esas dos acciones de mantenimiento. La replicación es el proceso mediante el cual se genera una copia exacta de parte del sistema. Esa parte puede ser desde un archivo hasta una carpeta, una partición, un disco o incluso varios discos.

Dentro del concepto de replicación de la información se pueden considerar como los principales beneficios de la misma los citados a continuación:

- **Rendimiento.** Normalmente y dependiendo del caso, hay más lectura que escritura en una base de datos, por lo que tener varios nodos solo procesando la lectura puede tener un gran beneficio de rendimiento en una base de datos muy consultada.
- **Prueba de fallas.** Un esclavo estando casi sincrónicamente actualizado puede ser útil en caso de que el nodo maestro caiga, este puede reemplazarlo y así no detener el servicio (alta disponibilidad).
- **Fiabilidad.** Muchas veces se puede tener una replicación para tener la seguridad de que los datos están siendo copiados a otro nodo, en caso de sufrir un desperfecto en el maestro.
- **Generación de bloqueos.** Aunque esta es más precisa, también se puede usar para procesos que necesiten leer datos, generando bloqueos, al hacerlo sobre un esclavo esto no interviene en el funcionamiento de todo el sistema, es muy usado para por ejemplo, hacer copias de seguridad, o extraer grandes cantidades de datos para generar estadísticas.

### III.9 Soluciones de replicación de la información en Base de Datos como Oracle Data Guard.<sup>8</sup>

Oracle Data Guard proporciona la infraestructura de software de administración, control y automatización para crear y mantener una o más bases de datos de reserva y así proteger los datos de Oracle contra fallas, desastres, errores y daños. Existen dos tipos de bases de datos de reserva. Una base de datos física de reserva utiliza Redo Apply para mantener una réplica exacta, bloque por bloque, de la base de datos principal. Una base de datos lógica de reserva se vale de SQL Apply y contiene la misma información lógica que la base principal, aunque la organización física y la estructura de la información pueden ser distintas.

---

<sup>8</sup> Joe Meeks. "Oracle Data Guard con Oracle Database 11g versión 2" Oracle Corporation, Sept. 2009.

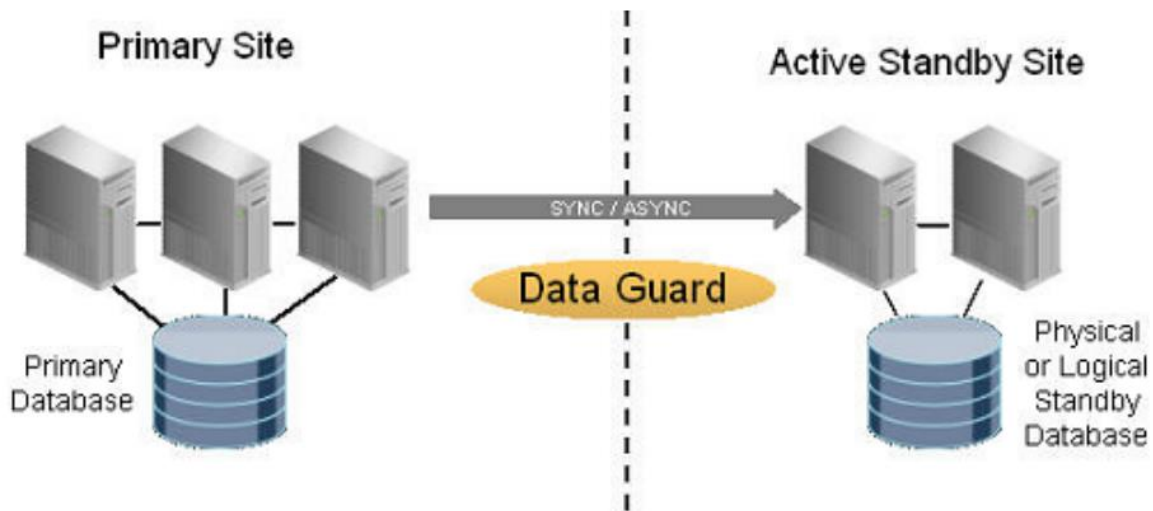


Figura III.9.1 Panorama General de Data Guard

Si el sistema principal falla, los administradores pueden elegir la conmutación ante fallas manual o automática del sistema de producción al de reserva para mantener la alta disponibilidad de las aplicaciones de uso crítico. En la Figura III.9.1, se ilustra la arquitectura de Data Guard.

Data Guard es una de las numerosas características de alta disponibilidad (HA) integradas en Oracle Database, ilustradas en la Figura III.9.2, que aseguran la continuidad de los negocios reduciendo al mínimo el impacto del tiempo de inactividad programado y no programado.

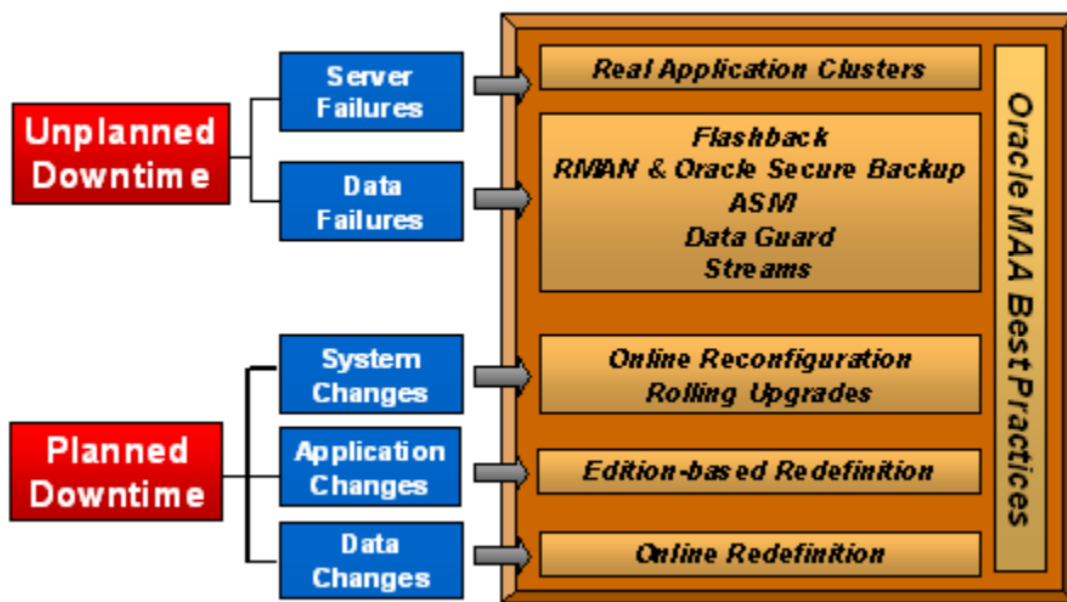


Figura III.9.2 Características de alta disponibilidad de Oracle Database

Las bases de datos de reserva Data Guard ofrecen una alta rentabilidad de las inversiones, ya que también admiten consultas ad hoc, informes, backups o actividades de prueba, al tiempo que brindan protección contra desastres. Específicamente:

- La opción Active Data Guard, permite que una base de datos física de reserva se use para el acceso de sólo lectura a las aplicaciones, mientras que recibe actualizaciones de la base de datos principal. Las consultas ejecutadas en una base de datos de reserva en actividad reciben los resultados actualizados.
- Snapshot Standby permite la apertura de una base de datos física de reserva para realizar actividades de lectura y escritura a fin de probarlas o realizar cualquier otra actividad que requiera una replicación de lectura y escritura de los datos de producción. Una instancia de Snapshot Standby sigue recibiendo, pero no aplica, las actualizaciones que se generan en la base de datos principal. Esas actualizaciones se aplican automáticamente a la base de datos de reserva cuando Snapshot Standby se vuelve a convertir en una base física de reserva. Los datos principales cuentan con protección en todo momento.
- Una base de datos lógica de reserva cuenta con la flexibilidad adicional de poder abrirse en modo de lectura y escritura. Si bien los datos que mantiene SQL Apply no pueden modificarse, es posible agregar tablas locales adicionales a la base de datos, además de crear estructuras locales de índices para optimizar la generación de informes o usar la base de reserva como almacén de datos, o para transformar la información utilizada a fin de cargar almacenes de datos especializados (data marts).
- Las bases de datos de reserva pueden usarse para realizar tareas de mantenimiento programadas en forma gradual. El mantenimiento se realiza primero en la base de datos de reserva. Una vez completadas las tareas de mantenimiento, la producción pasa a la base de datos de reserva. El único tiempo de inactividad es el necesario para efectuar la transición. De ese modo, aumenta la disponibilidad y se reduce el riesgo al realizar mantenimiento de hardware o del sistema operativo, mantenimiento de sitios o al aplicar nuevos grupos de parches a la base de datos, actualizar a versiones completas o implementar otros cambios significativos en la base de datos.
- Una base de datos física de reserva, como es una réplica exacta de la base principal, también puede servir para aliviar a la base de datos principal de la sobrecarga de realizar backups.

*“Usamos Oracle Data Guard en vez de una replicación directa de red SAN a red SAN porque ayuda a controlar los costos de*

*Comunicaciones y alivia la carga del hardware de red”.*

*Craig Gibbons, NRMA Motoring & Services*

### **III.9.1 Funcionamiento del Oracle Data Guard<sup>9</sup>**

Una configuración de Data Guard incluye una base de datos de producción, también denominada base de datos principal, y hasta 30 bases de reserva. Las bases de datos

---

<sup>9</sup> Joe Meeks. “Oracle Data Guard con Oracle Database 11g versión 2” Oracle Corporation, Sept. 2009.



principal y de reserva se conectan mediante el protocolo TCP/IP a través de Oracle Net Services. No existen restricciones en cuanto a la ubicación de las bases de datos, siempre que puedan comunicarse entre sí. En un principio, se crea una base de datos a partir de una copia de backup de la base de datos principal. Automáticamente Data Guard sincroniza la base de datos principal y todas las de reserva transmitiendo los datos redo (la información que Oracle usa para recuperar transacciones) de la base principal y aplicándolos a la de reserva.

Como los usuarios realizan transacciones en la base de datos principal, Oracle genera registros redo y los escribe en un archivo de registro local en línea. Los servicios de transporte de Data Guard transmiten los datos redo a una base de datos de reserva, ya sea en forma sincrónica o asincrónica, en la que se escriben en un archivo de registro redo de reserva (paso uno de la Figura 3). Los datos redo pueden transmitirse en un formato comprimido para reducir los requisitos de ancho de banda, usando la opción Oracle Advanced Compression.

Mediante el transporte sincrónico de datos redo (SYNC), la base de datos principal espera a que la de reserva confirme que los datos redo se han plasmado en el disco antes de avisar a la aplicación que la ejecución fue satisfactoria, por lo cual no se pierde ningún dato. La suma del tiempo necesario para que se completen las E/S de archivos de registro redo de reserva y el tiempo de recorrido de ida y vuelta por la red repercute en el rendimiento de la base de datos principal.

Data Guard está diseñado para reducir el impacto del transporte sincrónico en el rendimiento de la base de datos principal. Ahora los datos redo se transmiten a la base de datos de reserva remota en paralelo con las E/S de archivos de registro locales en línea de la base principal, y así se evita que las E/S de reserva influyan sobre el total de tiempo de recorrido de ida y vuelta. De ese modo, se permite mayor distancia geográfica entre las bases de datos principal y de reserva en una configuración sincrónica con cero pérdida de datos. En redes de baja latencia, puede reducir el impacto de la replicación sincrónica en el rendimiento de la base de datos principal hasta alcanzar un nivel cercano a cero, por lo cual resulta interesante para complementar una base de reserva asincrónica remota a fin de lograr una protección de alta disponibilidad y cero pérdida de datos contra fallas de las bases de datos y los componentes (fallas de redes SAN, por ejemplo).

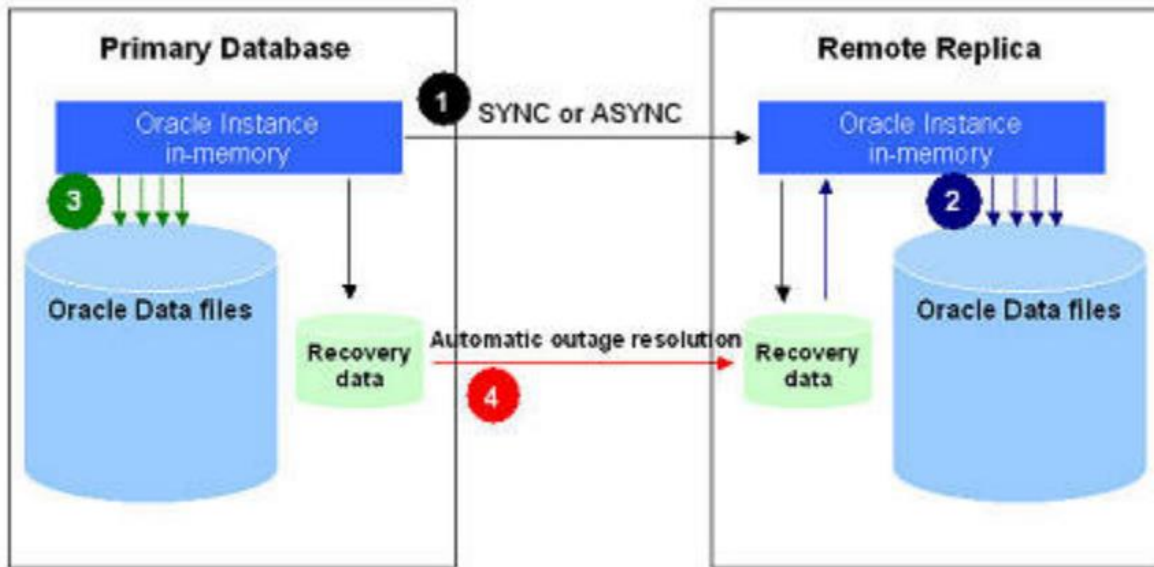


Figura III.9.1.1 Data Guard Redo Transport & Apply Services Copyright Oracle

### Modos de Protección.

Data Guard ofrece tres modos de protección de datos para equilibrar los costos, la disponibilidad, el rendimiento y la protección de datos. Cada modo se vale de un método de transporte de datos redo específico y establece reglas que rigen el comportamiento de la configuración de Data Guard en caso de que la base de datos alguna vez pierda contacto con la de reserva. En la siguiente tabla, se da un panorama general de las características de cada modo.

MODO	RIESGO DE PERDIDA DE DATOS	TRANSPORTE	SI NO SE RECIBE CONFIRMACION DE LA BASE DE RESERVA, ENTONCES:
Máxima protección	Pérdida de datos cero- Doble protección contra fallas.	SYNC	Se define la base de datos principal hasta que se recibe la confirmación de la de reserva.
Máxima disponibilidad	Pérdida de datos cero- Protección simple contra fallas	SYNC	Se detiene la base de datos principal hasta que se recibe confirmación o transcurre el período umbral NET_TIMEOUT. Luego se reanuda el procedimiento
Máximo rendimiento	Posible pérdida de datos (Mínima)	ASYN	La base de datos principal nunca espera una confirmación de la de reserva

### Data Guard Apply Services

Apply Services lee los datos redo de un archivo de registro de datos redo de reserva, los valida y luego los aplica a la base de datos de reserva (paso dos de la Figura 3, ya sea mediante Redo Apply (base de datos física de reserva) o SQL Apply (base de datos lógica de reserva). Cabe destacar que el transporte y los servicios de aplicación de datos son

totalmente independientes. El estado o el rendimiento de la aplicación de reserva carece de impacto en el transporte de datos redo o en el rendimiento de la base de datos principal. Este aislamiento es de gran importancia. El transporte de datos redo es el principal determinante del punto de recuperación, la posible exposición a la pérdida de datos. Cualquier factor que tenga un impacto negativo en el transporte aumentará la posibilidad de pérdida de datos. En configuraciones sincrónicas, el transporte de datos redo también es el principal determinante del impacto en el tiempo de respuesta y el procesamiento de la base de datos principal. En una configuración sincrónica, cualquier factor que tenga un impacto negativo en el transporte puede reducir el procesamiento de la base de datos principal y aumentar el tiempo de respuesta. El aislamiento entre el transporte y la aplicación de datos está diseñado para optimizar el rendimiento de la base de datos, el tiempo de respuesta y la protección de la información.

Redo Apply: base de datos física de reserva

Una base de datos física de reserva aplica los datos redo que recibe de la base principal mediante el proceso de recuperación administrada (MRP), una extensión de la recuperación de medios estándar de Oracle que se usa en todas las bases de datos de Oracle y que conoce a fondo el trabajo de Data Guard. Una base de datos física de reserva es idéntica, bloque por bloque, a la principal; por eso, los esquemas de la base de datos, incluidos los índices, son los mismos. El proceso MRP es prácticamente paralelo a fin de lograr el máximo rendimiento.

### **III.10. Estrategias de Respaldo y de Recuperación. ¿Por qué son importantes?<sup>10</sup>**

Derivado a la importancia que contiene nuestra política de calidad: “el manejo, la custodia, el almacenaje y transferencia de mercancía para el comercio exterior” los cuales representan los servicios por los cuales se logra la satisfacción de nuestros clientes, es indispensable contar con sistemas informáticos para la operación de los mismos. Dentro de los sistemas informáticos institucionales se encuentra un factor de suma importancia; la seguridad y disponibilidad de la información, es por ello la necesidad prioritaria de implementar políticas y mecanismos viables y eficientes que coadyuven con el resguardo y recuperación de la misma en caso de contingencias.

La seguridad se ocupa de la identificación y valoración de los activos informáticos, así como de los riesgos a que estos pudieran ser vulnerables. También se encarga de proveer los mecanismos que coadyuven a la preservación de la integridad y disponibilidad de dichos activos, sin embargo, en ambientes de producción un servicio que no siempre se puede garantizar es la disponibilidad. Uno de los riesgos que afectan la disponibilidad es la pérdida parcial o total de la confianza o integridad de los activos, en cuyo caso la restauración al escenario último confiable es inminente. Es en este escenario en donde se hace necesario contar con una política de respaldo que garantice la recuperación a estados confiables con el mínimo de pérdidas de información lo más cercano al momento de la contingencia.

#### **III.10.1. Propósito de una política de respaldos y recuperación de información.**

---

<sup>10</sup> Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. “Fundamentos de Bases de Datos” Cuarta Edición. McGrawHill 2002 pp 413

El propósito de la política es definir los lineamientos generales aplicables a los sistemas de información de la Compañía. Un punto muy importante de los respaldos que hay que asegurar es que estos sean efectuados en intervalos regulares, que los medios de respaldo se encuentren dispuestos en sitios alternos de forma regular.

### **III.11. Costos y Riesgos de la obsolescencia tecnológica<sup>11</sup>.**

En sí mismas, las tecnologías de la información no son importantes, si lo son es por la capacidad de proveer del apoyo adecuado al área de negocio a las empresas, tanto en la productiva y de gestión, como son las herramientas de facturación, contabilidad, compras, producción, RRHH, como en el área estratégica y comercial (Inteligencia de clientes, automatización de procesos, sistemas de gestión de ventas y clientes, etc.).

Viéndolas de este modo, las ventajas competitivas pueden proceder de la eficiencia de las mismas frente a las necesidades de información para la toma adecuada de decisiones, lo mismo que en la producción de bienes tangibles, la capacidad productiva (Calidad, costes, capacidad etc.) representarán factores diferenciales para competir en el mercado. No obstante, muchas veces, sistemas anticuados de gestión o la carencia de información adecuada para la toma de decisiones se convierten en un lastre para las oportunidades de la empresa.

Para evitar esta pérdida de competitividad es vital que los departamentos de tecnología sean capaces, junto a sus clientes, las áreas funcionales, de identificar aquellos sistemas hardware y software que posicionen a la empresa en la vanguardia de la información, permitiendo ofrecer al cliente final el mejor servicio, por encima de sus competidores en el sector.

Algunas de las nuevas oportunidades en tecnologías de información proceden de las propias infraestructuras tecnológicas, con más capacidad de procesamiento, menos riesgo operativo y unos menores costes de mantenimiento, mientras otras vendrán de la mano de nuevos sistemas de apoyo al tratamiento de información: Nuevas soluciones ERP. Sistemas de automatización de procesos (BPM), herramientas de almacenamiento y generación de inteligencia de negocio (BI) o sistemas de gestión de clientes (CRM).

Existen dos tipos de obsolescencia bajo el contexto de tecnologías de la información; obsolescencia de hardware y obsolescencia por hardware.

¿Qué es y cuando hay obsolescencia de Hardware?

Los fabricantes de hardware y software los denominan como ciclos o tiempos de vida y evolución tecnológica.

Se estima que los dispositivos tienen una vida útil entre 2 y 5 años, van cambiando sus características de memoria, espacio en disco, procesador y hardware.

---

<sup>11</sup> <http://es.slideshare.net/cacahuatebi/obsolescencia-del-hardware-y-software>

Cada uno de estos cambios afecta la accesibilidad de los recursos digitales pues los dispositivos de lectura del soporte físico pueden cambiar y dejar de leer este tipo de contenidos.

Así como un factor ciertamente muy importantes es el riesgo presentado en los equipos a una falla y que quedan sujetos a nulo soporte por parte del fabricante, ya que éste en sus políticas obliga al contratante de estar actualizado y no caer en obsolescencia a efectos de poder proceder con el contrato de soporte y mantenimiento.

Es por ello que la tarea de renovación y actualización tecnológica en una compañía se vuelve parte fundamental dentro de la operación del departamento de Tecnologías de la Información.

### **III.12. Importancia del monitoreo de la infraestructura tecnológica<sup>12</sup>**

Es esencial contar con sistemas y procedimientos de monitoreo eficaces y eficientes a efectos de poder garantizar el óptimo funcionamiento de los sistemas informáticos.

Dentro de los principales objetivos del monitoreo de los sistemas informáticos es la proactividad en la operación de los mismos, y/o en el peor de los escenarios reaccionar ante un problema respaldado con herramientas de monitoreo para poder delimitar el alcance o la causante del problema.

Los aspectos predominantes a cubrir en un sistema de monitoreo enfocado a servicios distribuidos en la nube (cloud) son:

- **Gestión en nube**  
Estabilizar la nube con mayor rapidez y gestionarla con mayor facilidad
- **Gestión de aplicación**  
Reducir lo más significativamente posible los riesgos ante los controles de cambios entre diversos ambientes
- **Gestión de Middleware**  
Proactividad, gestión y mantenimiento de los servidores de aplicaciones que soporten múltiples servicios.
- **Gestión de Base de Datos**  
Coadyuvar la proactividad y la gestión dentro de un grid de todas las bases de datos, operación y mantenimiento de las mismas con tiempos mínimos de respuesta.
- **Gestión de Hardware y virtualización**  
Conseguir un mejor alineamiento y proactividad entre los sistemas operativos, los servidores y la infraestructura institucional

Tecnologías adoptadas.

Oracle Cloud Control sirve para a gestión de una gran cantidad de bases de datos y servidores de aplicaciones. Puede gestionar varias instancias de implementación de Oracle;

---

<sup>12</sup> Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. "Fundamentos de Bases de Datos" Cuarta Edición. McGrawHill 2002 pp 627

la edición más reciente también permite la gestión y seguimiento de otras plataformas, como Microsoft .NET, Microsoft SQL Server, NetApp Filers, BEA WebLogic y otros.

Enterprise Manager proporciona una funcionalidad completa, flexible y fácil de usar de monitoreo que apoya la detección oportuna y la notificación de la inminencia de los problemas de TI a los usuarios previstos. Ofrece supervisión más completa para las instancias de base de datos Oracle para Oracle Real Application Clusters para granjas de servidores de aplicaciones Oracle y Clusters. Oracle Cloud Control viene con un completo conjunto de métricas de rendimiento y de salud que permitan dar el asertivo seguimiento de los componentes clave de su entorno, como las aplicaciones, servidores de aplicaciones, bases de datos, así como los componentes de back-end de los que dependen, anfitriones, los sistemas operativos y el almacenamiento.

### **III.13. Red de área de almacenamiento (SAN) y Network Attached Storage (NAS)<sup>13</sup>**

¿Qué es una red de área de almacenamiento (SAN)?

Una red de área de almacenamiento, en inglés SAN (Storage Area Network), es una red concebida para conectar servidores, matrices (arrays) de discos y librerías de soporte. Principalmente, está basada en tecnología fibre channel y más recientemente en iSCSI. Su función es la de conectar de manera rápida, segura y fiable los distintos elementos que la conforman.

Una red SAN es utilizada para transportar datos entre servidores y recursos de almacenamiento. La tecnología SAN permite conectividad de alta velocidad, de servidor a almacenamiento, almacenamiento a almacenamiento, o servidor a servidor.

La SAN Posee las principales características:

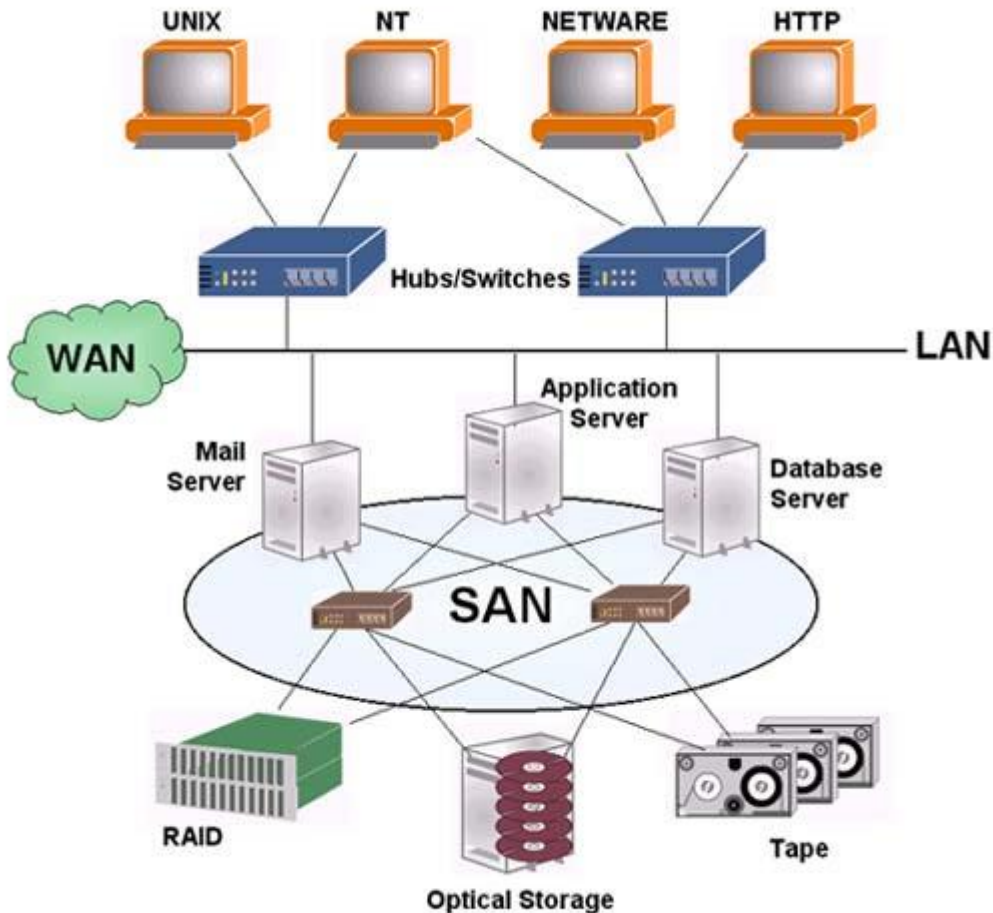
- Rendimiento: Permiten acceso concurrente por dos o mas servidores lo que proporciona un mejor rendimiento.
- Disponibilidad: Se puede hacer una copia exacta de los datos a una distancia de 10Km lo que las hace mas seguras.
- Escalabilidad: Como las LAN/WAN puede usar muchas tecnologías. Lo que permite fácil reubicación, seguridad migración y duplicación de datos.
- Seguridad: La seguridad en las SAN ha sido desde el principio un factor fundamental, desde su creación se notó la posibilidad de que un sistema accediera a un dispositivo que no le correspondiera o interfiriera con el flujo de información, es por ello que se ha implementado la tecnología de zonificación, la cual consiste en que un grupo de elementos se aislen del resto para evitar estos problemas, la zonificación puede llevarse a cabo por hardware, software o ambas, siendo capaz de agrupar por puerto o por WWN (World Wide Name), una técnica adicional se implementa a nivel del dispositivo de almacenamiento que es la Presentación, consiste en hacer que una LUN (Logical Unit Number) sea accesible sólo por una lista predefinida de servidores o nodos.

---

<sup>13</sup> IMEX Research.com, SAS, NAS, SAN; Past, Present and Future. 1997-2000 IMEX Research.

Compartir el almacenamiento simplifica la administración y añade flexibilidad, puesto que los cables y dispositivos de almacenamiento no necesitan moverse de un servidor a otro. Cada dispositivo de la SAN es "propiedad" de un solo ordenador o servidor. Como ejemplo contrario, NAS permite a varios servidores compartir el mismo conjunto de ficheros en la red. Una SAN tiende a maximizar el aprovechamiento del almacenamiento, puesto que varios servidores pueden utilizar el mismo espacio reservado para crecimiento. Véase un diagrama que ejemplifica en la siguiente ilustración:

### ▶ **Storage Area Networks**



Source: allSAN Report 2001

Copyright © 2000 allSAN.com Inc



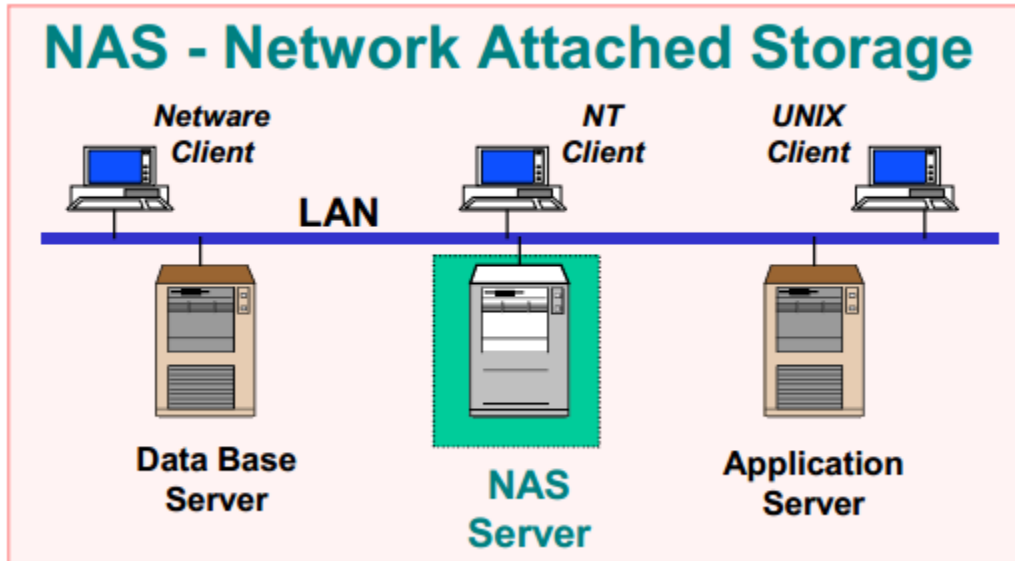
¿Qué es una NAS (Network attached Storage)?

NAS comparado con la SAN es a grandes rasgos un "File Server" (servidor de archivos). NAS es un sistema independiente, con almacenamiento compartido que está conectado directamente a la red y es accesible directamente por cualquier número de clientes heterogéneos u otros servidores.

Los servidores de archivos NAS, son esencialmente diseñados específicamente para el servicio de archivos y la descarga de archivos para la gestión y administración en servidores

de misión crítica. En NAS, se puede agregar almacenamiento al azar sin perturbar la red. NAS está siendo instalado cada vez más ahora para mitigar el tiempo de inactividad asociado con SAS

*Figura que representa gráficamente una NAS*





## **IV. SEMBLANZA DE LA EMPRESA<sup>14</sup>**

### **IV.1. ¿Qué es AAACESA Almacenes Fiscalizados?**

AAACESA es una empresa orgullosamente 100% Mexicana, que inició operaciones en 1994 y tiene como meta principal proporcionar a Agencias Aduanales, Líneas Aéreas, Empresas Consolidadoras y Clientes finales, la alternativa mas moderna, segura y competitiva para el manejo, almacenaje y custodia de mercancías de tránsito internacional.

Orgullosamente, AAACESA es la mejor empresa en su giro de almacenaje y custodia de todas las mercancías de comercio exterior a nivel nacional e internacional vía línea aérea o por transferencia.

La compañía se encuentra localizada dentro del área de operaciones de la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) en; Av. 602 s/n R.F. 22 y 23 Col. Zona Federal del Aeropuerto. C.P. 15620, Delegación Venustiano Carranza. México, Distrito Federal.

### **IV.2 Misión, Visión, Valores y Política de la Calidad**

#### **POLITICA DE CALIDAD**

En AAACESA el manejo, la custodia, el almacenaje y la transferencia, son los servicios por medio de los cuales logramos la satisfacción de nuestros clientes, buscando exceder sus expectativas, teniendo como base nuestro capital humano, empleando tecnología de vanguardia, sistemas de seguridad y el fomento de una cultura de calidad.

#### **MISIÓN**

Promover, orientar y facilitar el comercio exterior mexicano proporcionando servicio de almacenaje fiscalizado con estándares de calidad mundial, buscando siempre la satisfacción de nuestros clientes.

#### **VISIÓN**

Ser la empresa líder en las aduanas de la República Mexicana, que ofrezca a nuestros clientes las alternativas con mayor modernidad, seguridad y competitividad; a través de procesos funcionales, eficientes y la más alta tecnología informática, integrada por colaboradores profesionales y honestos comprometidos con la calidad del servicio y la satisfacción de nuestros clientes.

#### **VALORES**

- Seguridad.
- Calidad en el servicio.
- Productividad.
- Eficiencia.
- Trabajo en equipo.

---

<sup>14</sup> <http://www.aaacesa.com.mx>

- Honestidad.

### IV.3 Servicios Principales del Negocio

#### Almacenaje.

Los almacenes, son los de mayor capacidad y con las mejores instalaciones en la aduana del AICM para almacenar su carga de acuerdo a las especificaciones y requerimientos de su mercancía. Contamos con:

- Patio de confronta y maniobras.
- Personal con capacitación constante.
- Traslado de su mercancía a la zona de previos y/o a su transporte sin costo adicional.
- Especialistas en manejo de mercancías peligrosas y de alto valor.
- Almacenaje en cámaras de refrigeración, congelación, temperatura ambiental controlada (TAC) y Temperatura especial controlada (TEC).



#### Manejo.

El manejo de la carga se realiza con la mayor flotilla de montacargas de la aduana y por personal capacitado en buenas prácticas del manejo de mercancías.

- Segregación de mercancías de acuerdo a volumen.
- Zona para almacenar mercancías peligrosas.



\*\*\* Las imágenes previas son propiedad exclusiva de AAACESA Almacenes Fiscalizados, son utilizadas en el presente con fines ilustrativos y académicos sin ningún tipo de lucro.

#### Custodia.

Conscientes de los requerimientos de seguridad que la carga requiere, en AAACESA se tiene a disposición lo siguiente:

- Zona de seguridad con acceso restringido para mercancías de alto valor.
- Bóveda de valores.
- Seguro de responsabilidad civil con amplia cobertura.
- 70 Elementos de seguridad.
- Circuito cerrado de televisión (CCTV) con 170 cámaras digitales de alta resolución.

#### Transferencias.

En AAACESA se ofrece concentrar todas las mercancías que llegan a otros almacenes por las diferentes líneas aéreas, a través del servicio de transferencia, obteniendo todos los beneficios en los servicios de manejo, almacenaje y custodia de las mercancías.

Servicios de transferencias las 24 horas y los 365 días del año, sin costo adicional.

Dentro los beneficios destacables son:

- Atención personalizada.
- Personal de custodia en las transferencias apoyados con CCTV.
- Recolección de guías de todos los almacenes con recorridos durante todo el día los 365 días del año, sin costo adicional.
- Casillero exclusivo para todas sus guías y fotocopiándolas para agilizar la transferencia (sin ningún costo adicional).
- Transferencia realizada en 3 horas (tiempo promedio).
- Información constante del estatus de su mercancía durante su estancia en nuestros almacenes.

#### Reconocimiento Previo.

Derivado de la importancia de verificar el estado de las mercancías de importación o exportación, y poder precisar la veracidad de lo declarado en documentos, se tiene a disponible:

- Área de 3,400m<sup>2</sup> exclusivos para realizar reconocimiento previo a sus mercancías.
- Áreas adecuadas para exportación e importación de acuerdo al volumen y especificaciones de la mercancía.
- Espacio dentro de nuestras cámaras de cadena de Frio para realizar reconocimientos previos, por lo que proporcionamos chamarras térmicas.
- Servicio de previos las 24 horas y los 365 días del año, sin costo adicional por concepto de servicio extraordinario.
- Áreas vigiladas por nuestro Circuito Cerrado de televisión con 170 cámaras digitales.
- Personal capacitado en buen manejo de mercancías, exclusivo para la atención del área de previos.
- Asignación de montacargas y patines eléctricos para el manejo de la mercancía en el área de previos.

Sala Internacional del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

AAACESA cuenta con un Almacén Fiscalizado de Tránsito en la terminal 1 del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México con los siguientes servicios y beneficios.

- Servicios
  - Resguardo del equipaje sobrevolado y retenido por la autoridad para ser reclamado por el pasajero
  - Conducción de mercancía del almacén de carga a Sala Internacional o viceversa lo que facilita su despacho en ambos puntos.
  - Bóveda para el traslado de mercancía de alto valor, ya sea desde o hacia el área de Seguridad de Carga.
- Beneficios
  - Servicios (24/7/365).
  - Amplias instalaciones.
  - Personal calificado las 24hrs (operativo, seguridad y administrativo).
  - Circuito cerrado de televisión.

Cadena de frío.

Almacenaje de mercancías en cadena de frío con validación internacional.

- Punto de verificación e inspección zoosanitaria de importación (PVIZI/2308-062). Se cuenta con la mayor capacidad para el almacenaje de productos en la Aduana del AICM. Existen 5 cámaras de cadena fría, lo que permite segregar la mercancía siempre con apego a la normatividad internacional y respetando las especificaciones de la carga. Se opera dentro de los siguientes rangos de temperatura:

-20 °C a -10 °C

2 °C a 8 °C

8 °C a 15 °C

TEC 15°C - 25 °C

- Cámara de validación internacional, exclusiva para uso de almacenaje de productos farmacéuticos.

Se cuenta con cámaras R-500 y Dual R-600 con capacidad de 3,140m<sup>3</sup> de refrigeración y 1,290m<sup>3</sup> de congelación, son en la actualidad, las de mayor capacidad en aduanas de América Latina, únicas al ser validadas por DCS (División Farmacéutica) bajo estándares de USP (United States Pharmacopeia) y reconocida por la U.S. Food and Drug Administration, lo que la habilita para dar servicio exclusivo a fármacos de la industria sanitaria humana y animal.

- 4 cámaras para almacenamiento, refrigeración, congelación y temperatura controlada.

Los procesos son realizados por personal capacitado para que al recibir la carga agilice su ingreso a nuestras cámaras de cadena fría, las cuales están diseñadas bajo estándares sanitarios internacionales, monitoreadas las 24 horas y, con el respaldo de 2 generadores autónomos para garantizar el óptimo manejo del producto.

## Servicios Adicionales

Seguridad



Acceso a clientes



Reconocimiento Previo



Infraestructura



Tecnología



Servicios extraordinarios y facturación 24/7/365



\*\*\* Las imágenes previas son propiedad exclusiva de AAACESA Almacenes Fiscalizados, son utilizadas en el presente con fines ilustrativos y académicos sin ningún tipo de lucro.

### IV.4 Tecnologías de la Información.

AAACESA cuenta con modernos sistemas de información para el control absoluto de los procesos de negocio, integrando la logística y los procesos operativos a los trámites administrativos, para incrementar la eficiencia de la operación de los clientes.

- Desarrollo informático diseñado y fabricado INTERNAMENTE especialmente para las necesidades de los clientes y la empresa denominado SIIANET.
- Seguridad y control al emplear tecnología de radiofrecuencia y etiquetado de cada pallet, para seguimiento y ubicación de la mercancía.
- Sistemas con esquema de supervisión automatizada para el buen manejo y seguimiento de la mercancía en las áreas de Transferencias, Confronta, Previos, Facturación y Salidas.

La implementación de Sistemas Integrales de Información a los procesos, permite ofrecer a los clientes información de las mercancías en tiempo real, lo que se refleja en disminución de tiempos, destacando los siguientes desarrollos tecnológicos:

- ✓ **RFID (Sistema de Identificación por Radio Frecuencia)** Realiza el rastreo automático de la mercancía, desde su ingreso en confronta hasta su despacho.



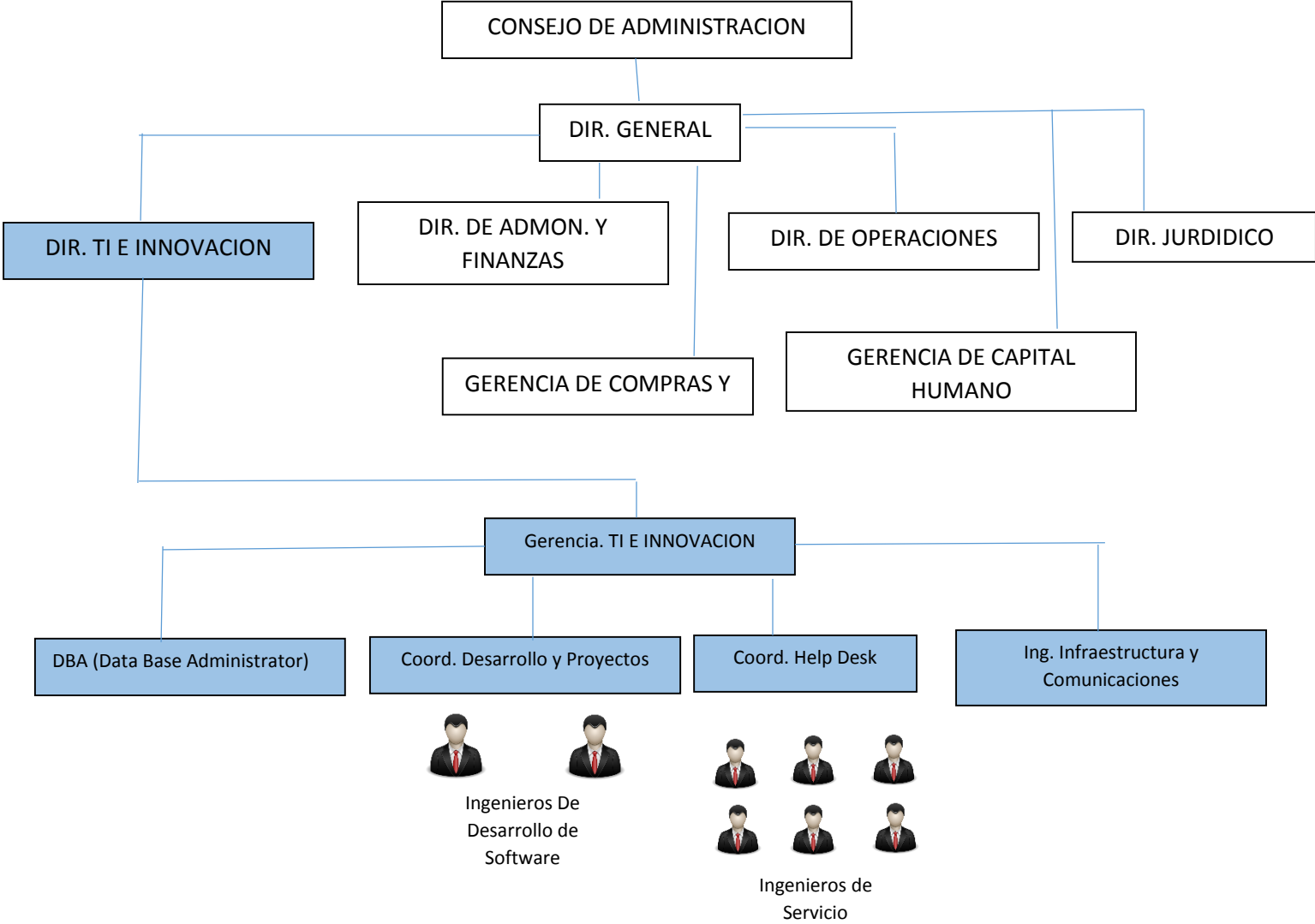
- ✓ **ERP (Enterprise Resource Planning) Oracle JDEdwards** coadyuva con el flujo de información entre las áreas administrativas, financieras y contables para garantizar la integridad, confidencialidad y veracidad de la información proporcionada a los clientes.
- ✓ **SIANET (Sistema Integral de Información de AAACESA en red)**, consolida el Know How de la operación de AAACESA y permite obtener mayores beneficios a la empresa. Con ello se ha conseguido flexibilizar y optimizar los procesos de negocio, reduciendo los costos asociados a la operación de la empresa, con la finalidad de incrementar el valor agregado que se brinda a los usuarios.

#### **IV.4.1 Departamento de TI**

La empresa cuenta con un departamento dedicado a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), el cual tiene como objetivos primordiales garantizar la operación de la compañía con el apoyo de herramientas tecnológicas previamente detalladas, coadyuvar con el cumplimiento de las regulaciones que tiene la empresa, enfáticamente con la criticidad y peculiaridad bajo el marco de la ley aduanera con el apoyo tecnológico y la disponibilidad de la información, medios informáticos y conectividad los 365 días del año las 24 horas del día. Adicionalmente, garantizar la seguridad los 365 días del año las 24 horas del día por medio de tecnología de punta forma parte del conjunto de responsabilidades del área.

Otro objetivo fundamental es la generación de valor agregado a la compañía promoviendo tecnología vanguardista, capital humano profesional y especializado, convirtiendo al área en un motor constante de innovación, ideas y propuestas de mejora que coadyuvan a la compañía para ser el mejor almacén fiscalizado de la aduana del AICM.

El Departamento de Tecnologías de la información está conformado por un equipo de profesionales tal como se ilustra en el siguiente diagrama:



Por razones de seguridad y confidencialidad no se detalla en el nombre, cantidad y perfiles profesionales del capital humano que integra el área de Tecnologías de Información e Innovación.

## V. Precedentes del problema

### V.1 Definición de los problemas y riesgos operativos

Una empresa vanguardista y líder en su ramo como AAACESA, parte fundamental de sus compromisos, obligaciones y calidad en el servicio es garantizar al 100% la disponibilidad de su operación, es decir, contar con tecnología de punta que cubra la operación los 365 días del año y las 24 horas del día. Desafortunadamente, existen riesgos ajenos a la empresa que pueden perjudicar las metas y objetivos, tales como la energía eléctrica, errores humanos, fallas en la tecnología, bugs o fallas en los desarrollos de software, etc.

De manera adicional, el estricto cumplimiento con las obligaciones bajo el marco regulatorio del SAT, es indispensable tener redundancia, seguridad y disponibilidad garantizada de información sensible con sus respectivos sistemas informáticos y tecnología asociada. En caso de violar dichas obligaciones regulatorias la compañía será acreedora de sanciones que van desde montos económicos considerables hasta la pérdida de la concesión para operar, por ello la criticidad e impacto del proyecto que compete al presente informe<sup>15</sup>.

AAACESA no contaba con una estrategia de respaldos y recuperación de la información institucional de manera eficaz, por lo que la susceptibilidad ante la pérdida de información ante una posible situación de riesgo era demasiada elevada.

Los costos de mantenimiento y operativos del área de Tecnologías de la Información habían crecido de manera significativa, ello derivado a la cantidad de infraestructura obsoleta, software obsoleto, políticas obsoletas lo que había ocasionado<sup>16</sup>:

- Incremento significativo de los riesgos: derivado a que muchos fabricantes o proveedores de tecnología dejan de dar soporte y mantenimiento a tecnología obsoleta.
- Riesgo y encarecimiento en adquisición de equipo y/o hardware informático en mercado informal.
- Versiones de Software y sistemas operativos no compatibles con tecnología y protocolos actuales.
- Susceptibilidad de información expuesta a virus y ataques informáticos
- Pérdida de competitividad en el mercado.

La gestión, seguridad, operación, obsolescencia y afinaciones de las Bases de Datos Institucionales primordiales para la operación y gestiones administrativas de la compañía presentaba serias oportunidades de mejora. Los puntos que más demandaban atención sobre las mismas BDs eran:

- Respalos y recuperación
- Problemas de desempeño y funcionalidad de las Bases de Datos, no se tenía ninguna herramienta o sistema de monitoreo
- Obsolescencia en las BDs, el fabricante (Oracle) ya no da soporte bajo la huella tecnológica en que se encontraban las Bases de Datos y sistemas operativos.
- Nulo control en la seguridad y ambientes

---

<sup>15</sup> Ampliar detalles técnicos y jurídicos en la Ley Aduanera

<sup>16</sup> Por cuestiones de seguridad y confidencialidad se omitirán montos financieros y económicos



- Carencia de gestión y administración proactiva en las Bases de Datos con sus correspondientes ambientes de operación (Sistemas operativos, red, SAN)
- Mejoras en la metodología y solución de incidentes, así como soporte a 2do nivel.

## V.2 Análisis de propuestas y definición de soluciones.

Derivado a la criticidad e importancia que representaban los problemas y riesgos previamente descritos, elaboré con apoyo de valioso capital humano del área DTI, el análisis correspondiente enfocado a valuaciones costo-beneficio, ventajas-desventajas, escalabilidad-adaptabilidad, así como calidad en el servicio y garantía tecnológica por parte de diversos proveedores, a efectos que la decisión tomada sobre los proveedores participantes en la implementación de la tecnología fuese la más óptima y conveniente para la empresa.

Los proveedores participantes fueron los siguientes:

<b>Base de Datos; replicación, alta disponibilidad, seguridad y estrategias de respaldo</b>	Oracle Microsoft IBM
<b>Sistemas operativos de Base de Datos</b>	Oracle RedHat Microsoft IBM
<b>Virtualización</b>	Oracle VMWare RedHat
<b>Herramientas de monitoreo y Gestión de Bases de Datos con Sistemas Operativos</b>	Oracle RedHat IBM Microsoft
<b>Red De Área de Almacenamiento (SAN)</b>	IBM DELL

	NETAPP HP EMC <sup>2</sup>
--	----------------------------------

Los puntos destacables a grandes rasgos durante la evaluación fueron:

- ✓ Costo
- ✓ Escalabilidad
- ✓ Seguridad
- ✓ Soporte y Mantenimiento
- ✓ Competitividad en el mercado
- ✓ Manejabilidad
- ✓ Capital Humano en el mercado
- ✓ Desempeño (Performance)
- ✓ Mejor adaptación con las reglas de negocio institucionales

La escala de evaluación estuvo determinada de la siguiente manera:

Rango de 5.0 a 10.0 siendo el límite inferior 5.0 como el valor más negativo y 10.0 la calificación más positiva.

Resultados de calificación de proveedores por proyecto tecnológico.

**Proyecto: de Base de Datos**

Proveedor	Costo	Escalabilidad	Seguridad	Soporte y Manto.	Competitividad en el mercado	Calidad en el Servicio	Manejabilidad y número de especialistas en el mercado	Desempeño (performance)	Mejor Adaptación con reglas de negocio de la compañía
Oracle	7.0	9.5	9.5	9.5	9.5	8.5	9.0	9.5	9.5
Microsoft	8.5	8.5	7.5	7.5	8.0	8.5	9.0	8.5	8.5
IBM	8.0	7.0	8.5	8.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.5

**Proveedor ganador:** Oracle, con su Base de Datos Oracle 11gr2.

**Proyecto: Sistemas Operativos de Bases de Datos**

Proveedor	Costo	Escalabilidad	Seguridad	Soporte y Manto.	Competitividad en el mercado	Calidad en el Servicio	Manejabilidad y número de especialistas en el mercado	Desempeño (performance)	Mejor Adaptación con reglas de negocio de la compañía
Oracle (Oracle Linux)	5.0	9.5	9.5	9.5	9.5	8.0	9.5	9.5	9.5
RedHat (RHEL)	10.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.0	9.5	9.5	9.5

IBM (Aix)	6.0	9.5	9.5	9.5	9.5	8.0	9.5	9.5	9.5
Microsoft (Windows Server)	6.0	9.5	6.5	8.5	9.0	9.0	9.5	8.0	8.0

**Proveedor ganador:** RedHat con su sistema operativo Red Hat Enterprise Linux

### Proyecto: Virtualización

Proveedor	Costo	Escalabilidad	Seguridad	Soporte y Manto.	Competitividad en el mercado	Calidad en el Servicio	Manejabilidad y número de especialistas en el mercado	Desempeño (performance)	Mejor Adaptación con reglas de negocio de la compañía
Oracle (Oracle Virtual Box))	5.0	8.0	8.5	7.5	8.0	8.0	7.0	7.5	8.0
RedHat (KVM)	10.0	9.5	9.5	5.5	8.0	8.0	7.0	8.0	9.0
VMWare (Hyper V)	6.0	9.5	9.0	9.5	9.5	9.0	9.5	9.5	9.5

**Proveedor ganador:** RedHat con su tecnología KVM (nativa) para virtualizar.

### Proyecto: Herramientas de monitoreo y gestión de bases de datos con sistemas operativos|

Proveedor	Costo	Escalabilidad	Seguridad	Soporte y Manto.	Competitividad en el mercado	Calidad en el Servicio	Manejabilidad y número de especialistas en el mercado	Desempeño (performance)	Mejor Adaptación con reglas de negocio de la compañía
Oracle (Oracle Enterprise Manager)	6.0	9.5	8.5	8.0	9.0	8.5	8.0	9.0	9.0
RedHat	8.5	6.0	8.0	8.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0
Microsoft	6.0	8.0	7.0	8.0	8.0	7.0	9.0	8.0	8.5

**Proveedor ganador:** Oracle, con su tecnología Oracle Enterprise Manager: Oracle Grid Control 10gr2 -Oracle Cloud Control 12c<sup>17</sup>

### Proyecto: Red de Área de Almacenamiento (SAN)

Proveedor	Costo	Escalabilidad	Seguridad	Soporte y Manto.	Competitividad en el mercado	Calidad en el Servicio	Manejabilidad y número de especialistas en el mercado	Desempeño (performance)	Mejor Adaptación con reglas de negocio de la compañía
IBM	7.0	9.0	9.5	9.0	9.5	9.5	8.0	9.5	9.5
DELL	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.0	9.0	0.5

<sup>17</sup> Inicialmente se instaló Oracle Grid Control 10gr2, posteriormente se actualizo (por renovación tecnológica) a Oracle Cloud Control 12c.

NETAPP	6.5	8.5	8.5	8.5	9.0	8.5	9.0	9.0	8.5
HP	5.0	8.0	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.0
EMC <sup>2</sup>	5.0	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

**Proveedor ganador:** DELL, con su tecnología de almacenamiento DELL Compellent.

Cabe mencionar que por cuestiones de ética profesional, confidencialidad y seguridad de la compañía se omite todo el detalle de desarrollo del proceso de valoración de proveedores, cuantificaciones financieras y presupuestos, así como los procedimientos internos sobre el procedimiento de compras y contratos, ya que son meramente de departamentos ajenos al área de TI.

Derivado a los resultados anteriores, se obtiene la propuesta de solución tecnología con su respectivo partner / fabricante.

### Fase del Proyecto

*Base de Datos*

### Solución Tecnológica

- Actualización del Motor de Base de Datos.
- Alta disponibilidad con Oracle Real Application Clusters (RAC).
- Alta disponibilidad, redundancia y replicación con Oracle Data Guard.
- Respaldos, seguridad y recuperación con Recovery Manager de Oracle (RMAN) y catalogo RMAN.

### Objetivos a cubrir

- ✓ Alta disponibilidad
- ✓ Redundancia
- ✓ Seguridad
- ✓ Disminución de riesgos
- ✓ Continuidad al negocio y operación
- ✓ Proactividad
- ✓ Recuperación ante posibilidad de fallas
- ✓ Mantenimientos ONLINE

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Renovación tecnológica y competencia en el mercado</li> </ul>
<i>Sistemas Operativos de Base de Datos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de sistemas operativos RedHat Enterprise Linux Server</li> <li>• Migración de plataforma de OS de las Bases de Datos institucionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguridad en las BDs</li> <li>✓ Reducción de riesgos a factores de virus y ataques cibernéticos</li> <li>✓ Estabilidad del sistema operativo</li> </ul>
<i>Virtualización</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de la tecnología de virtualización KVM, nativa de RHEL</li> <li>• Continuidad a servicios de virtualización con Vmware Hyper V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción de Costos</li> <li>✓ Disminución de la subutilización de recursos</li> <li>✓ Seguridad</li> <li>✓ Consolidación de Servicios</li> <li>✓ Seguridad</li> </ul>
<i>Monitorización de BDs y OS</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación y configuración de la tecnología de monitoreo Oracle Grid Control (Enterprise Manager).</li> <li>• Actualización de la tecnología de monitoreo Oracle Grid Control a Oracle Cloud Control 12c.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguridad</li> <li>✓ Incremento en la proactividad</li> <li>✓ Mejoras en la detección y resolución de incidencias</li> <li>✓ Mayor campo de visión para afinación de plataformas y BDs</li> <li>✓ Agilización del mantenimiento</li> <li>✓ Continuidad al negocio y operación</li> </ul>
<i>Red de Área de Almacenamiento (SAN)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis, implementación, configuración y puesta a punto del Storage Dell Compellent con dos controladoras SC200 y Enclosure SC8000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguridad de la información institucional.</li> <li>✓ Consolidación de Servicios.</li> <li>✓ Reducción de costos de mantenimiento por obsolescencia tecnológica.</li> <li>✓ Vanguardia tecnológica.</li> </ul>

- ✓ Mejora considerable en el desempeño en la transaccionalidad de la información.
- ✓ Alta disponibilidad
- ✓ Proactividad
- ✓ Eliminación de obsolescencia tecnológica

Cabe destacar que en todas las fases del Proyecto Integral previamente citadas y detalladas, tuve participación directa en actividades tales como: diseño, análisis, implementación, configuración, puesta a punto, coordinación, supervisión, liderazgo y seguimiento para todas y cada una de las actividades que conforman el mismo.



## **VI. Análisis y metodologías empleadas para soluciones.**

### **VI.1. Estatus original de infraestructura correspondiente a las Bases de Datos**

Previamente se ha detallado, la situación que la compañía presentaba múltiples oportunidades de mejora en la gestión de las bases de datos, así como con su correspondiente infraestructura tecnológica, por lo que era necesario tener muy claro el terreno tecnológico con el que se contaba para poder plantear metodologías y estrategias para llevar a cabo los proyectos a efectos de poder reducir al máximo posible cualquier riesgo presente, y así poder cumplir con eficacia y eficiencia todos los objetivos planteados inicialmente.

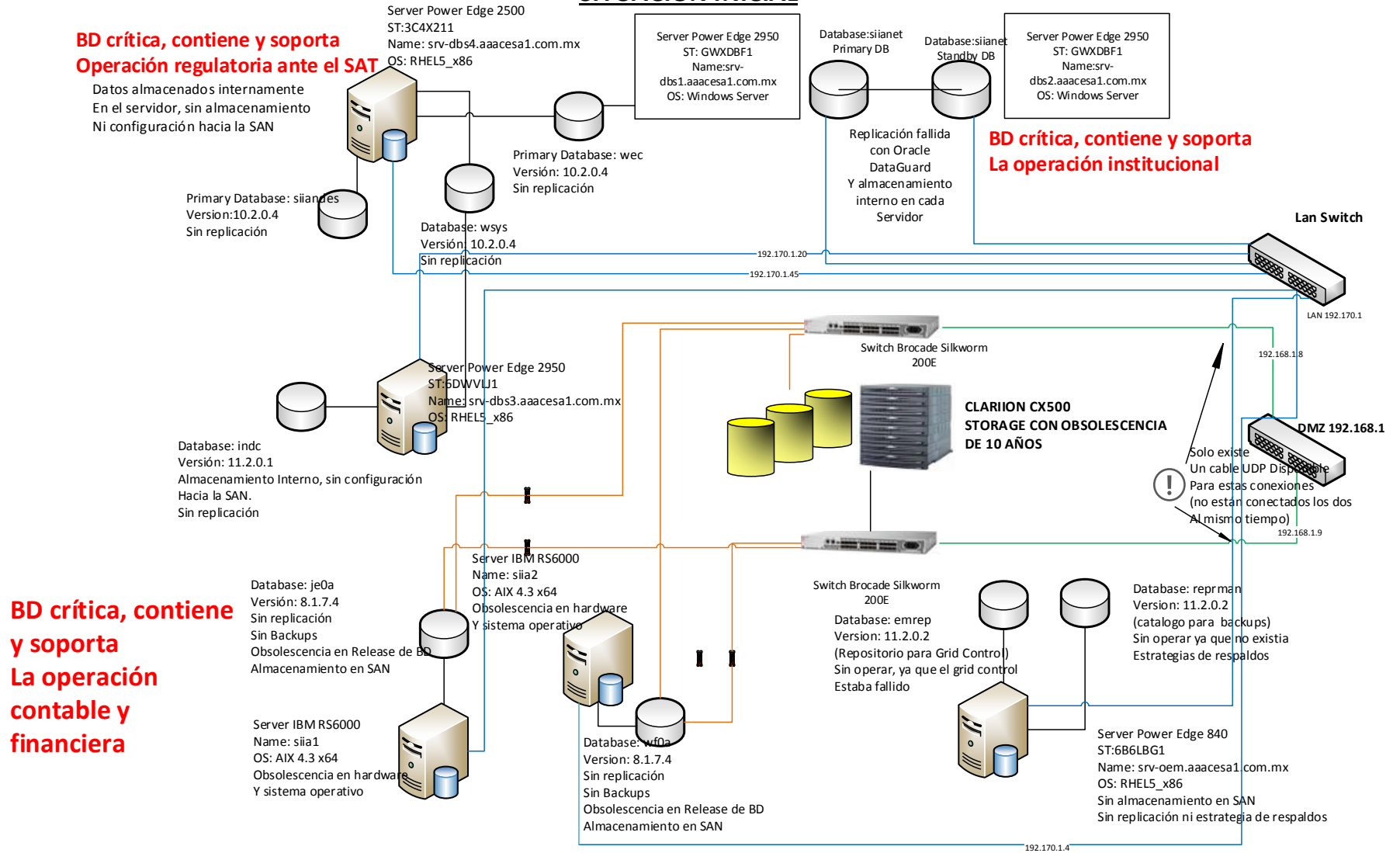
Se tenía una situación inicial:

- Bases de Datos CRITICA obsoletas en mantenimiento derivado a su nivel tecnológico,
- BDs Criticas que ni siquiera estaban configuradas para tener comunicación y almacenamiento hacia la SAN
- BDs Criticas sin estrategias de respaldo y recuperación
- BDs Criticas sin replicación para resguardo y/o seguridad de la información
- BDs en sistemas operativos obsoletos
- Infraestructura de almacenamiento (SAN) con obsolescencia de más de 10 años
- BDs e infraestructura sin estrategia de alta disponibilidad para coadyuvar la continuidad del negocio y operación
- Replicación con Oracle Data Guard sin operar y fallida
- Herramienta de monitoreo Grid Control fallida y sin configuración optima
- Catálogo de respaldos de RMAN fallido, desactualizado y sin funcionalidad

Derivado a ello, se presenta a continuación el diagrama general de las Bases de Datos con su correspondiente infraestructura, tal cual se encontraban antes de la ejecución del proyecto integral detallado en el presente informe.

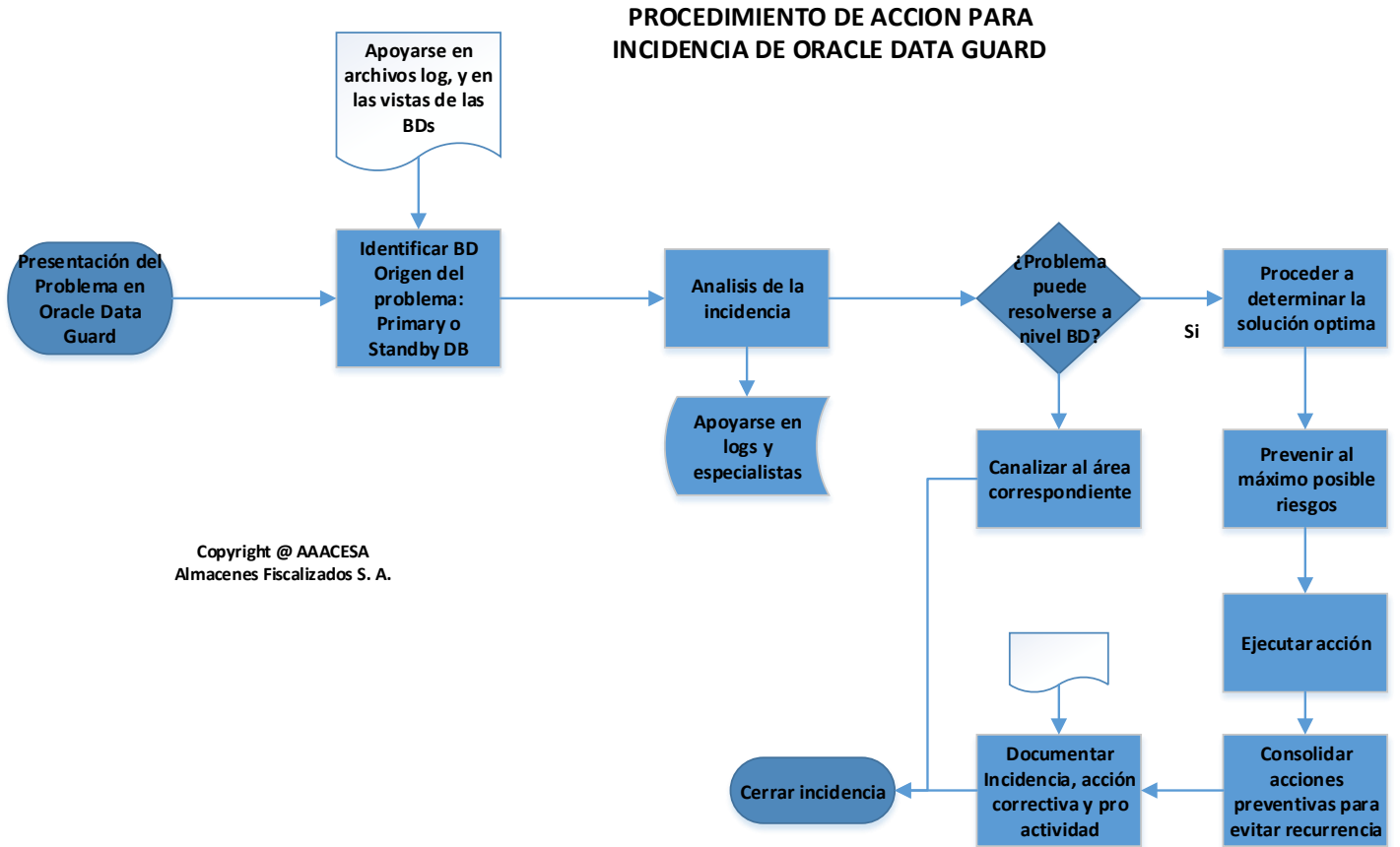
# DIAGRAMA GENERAL DE BASE DE DATOS E INFRAESTRUCTURA

## SITUACION INICIAL



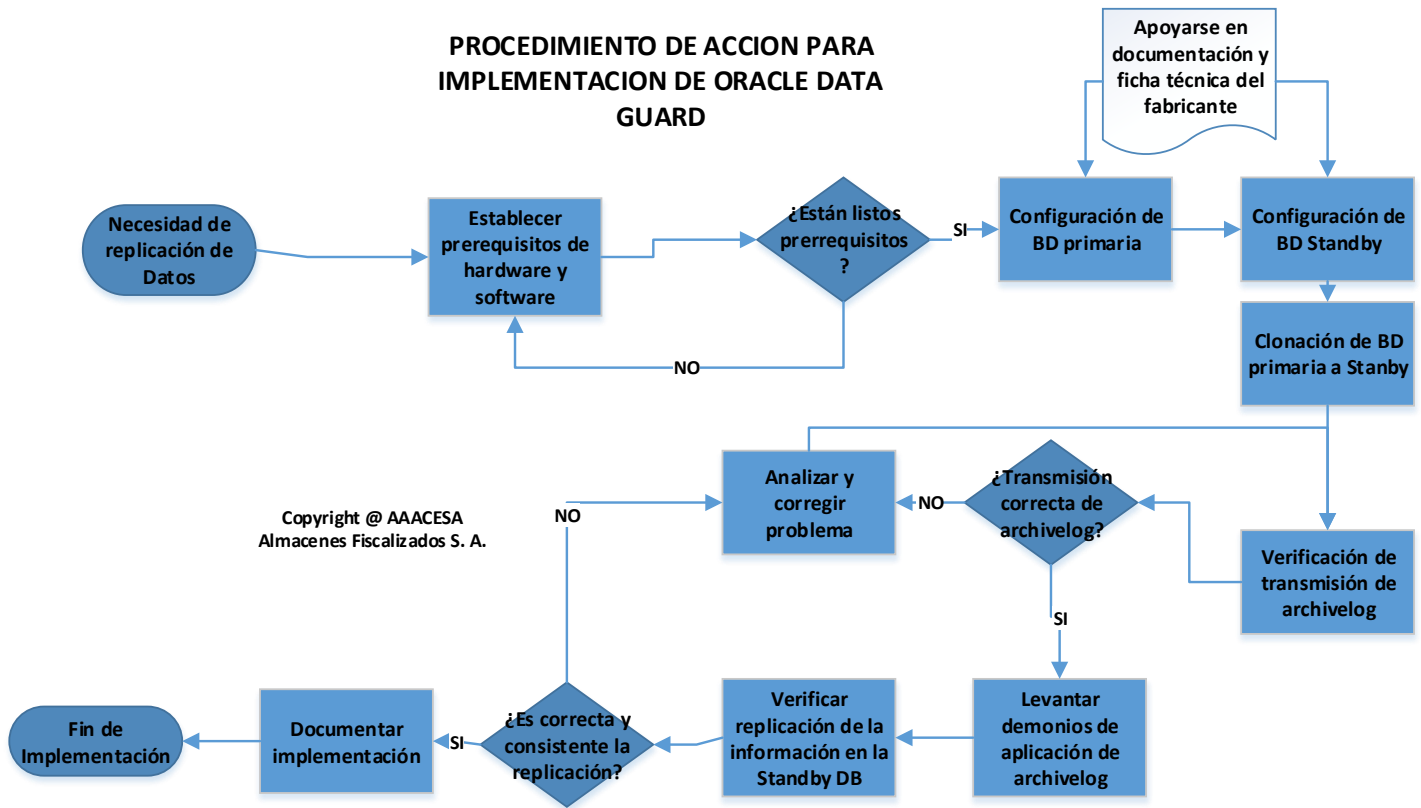
## VI.2. Implementación y configuración del Oracle Data Guard.

Se presenta la metodología empleado mediante el siguiente diagrama de proceso:



Procedimiento empleado para la resolución de incidencias en Oracle Data Guard, a continuación se presenta la metodología llevada a cabo para la implementación de Oracle Data Guard.

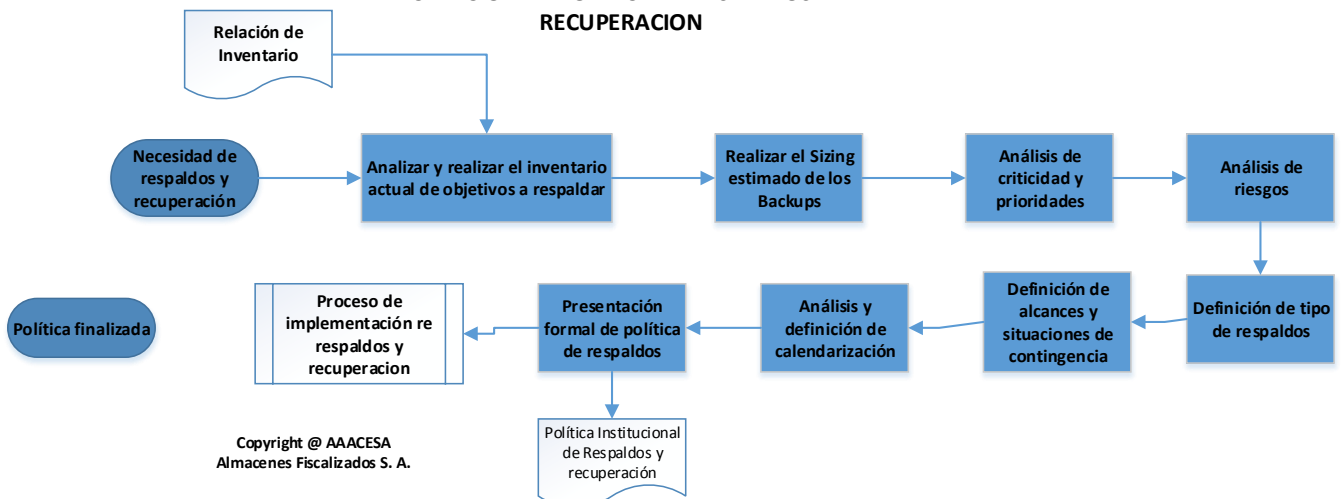
### PROCEDIMIENTO DE ACCION PARA IMPLEMENTACION DE ORACLE DATA GUARD



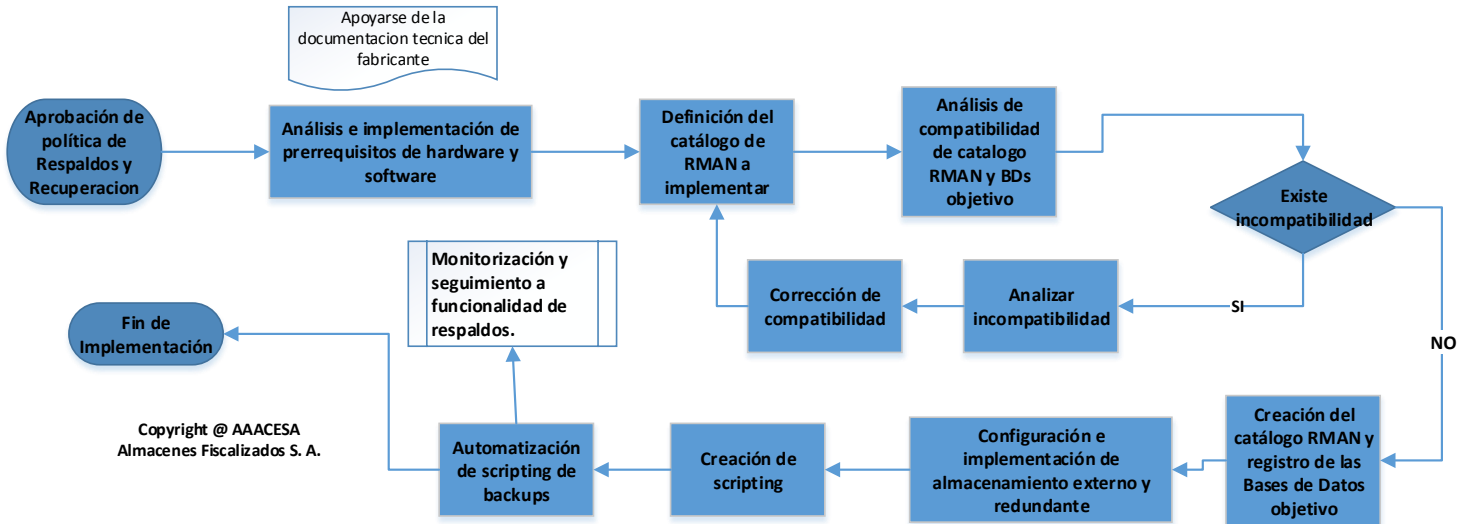
### VI.3. Implementación de Estrategias de respaldos y recuperación

De las actividades más críticas e indispensables en cualquier área de TI es la política de respaldos y restauración, por ello la necesidad prioritaria y urgente de fortalecer la estrategia en materia. Se presenta el diagrama de proceso que se llevó a cabo para el análisis, diseño e implementación de la estrategia de respaldos y restauración institucional.

### PROCEDIMIENTO DE ACCION PARA CREACION DE POLITICA DE RESPALDOS Y RECUPERACION

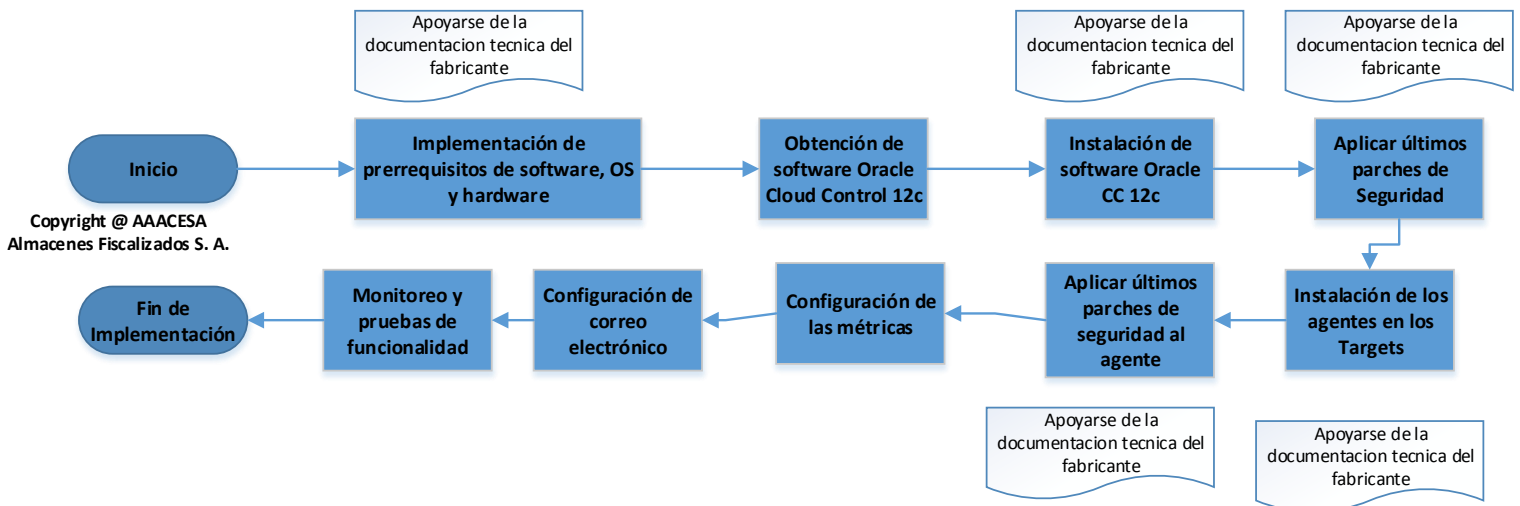


### PROCESO DE IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIA DE RESPALDOS Y RECUPERACION

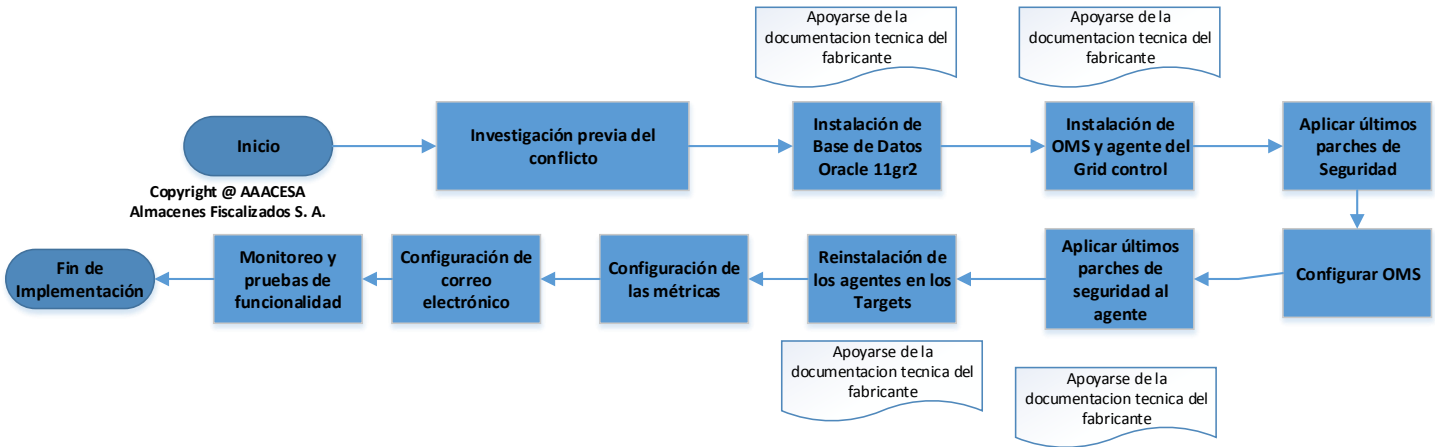


### VI.4. Reconfiguración de Oracle Grid Control e implementación de Oracle Cloud Control 12c

#### PROCEDIMIENTO DE INSTALACION DE ORACLE CLOUD CONTROL 12c

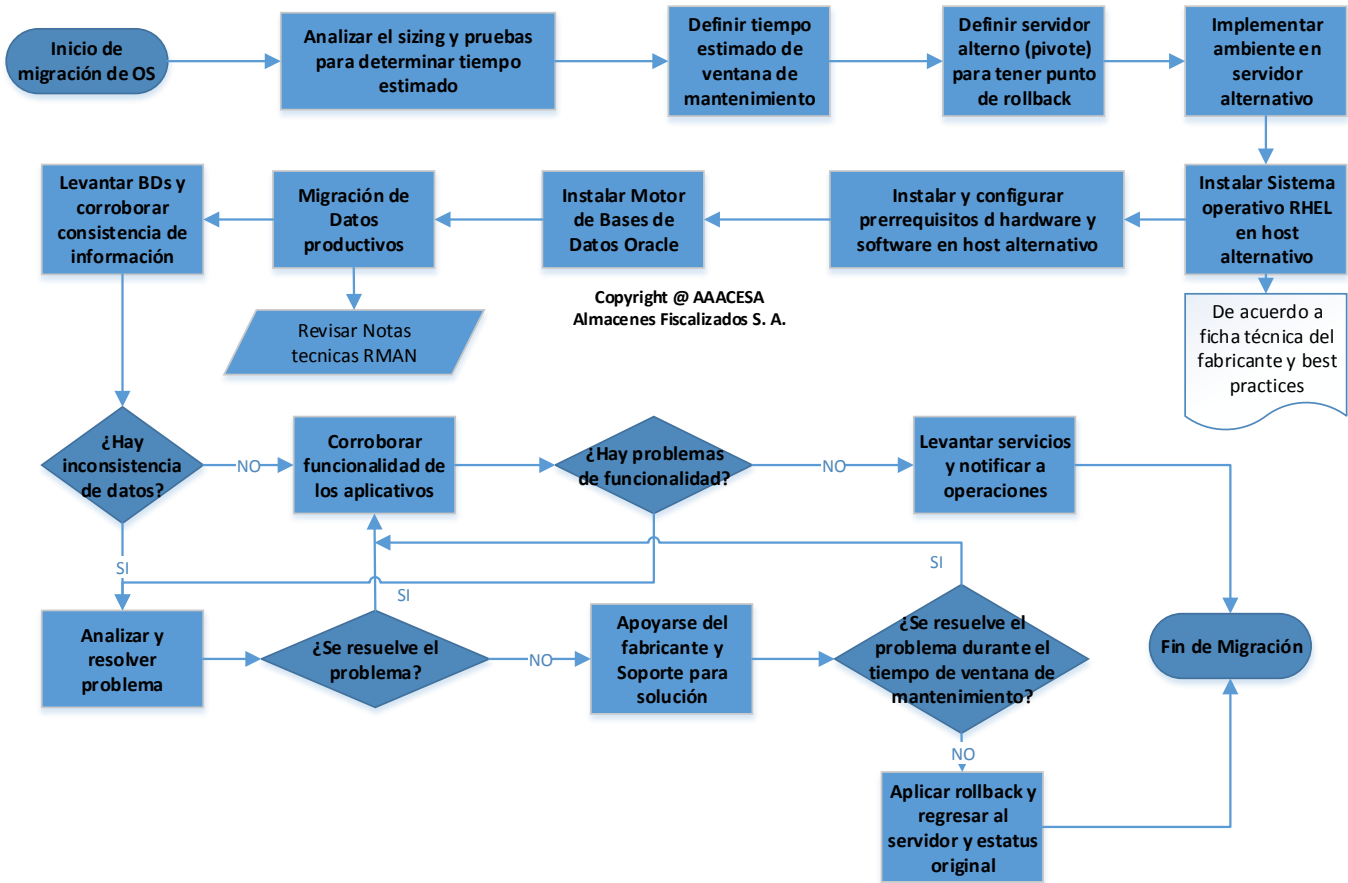


### PROCEDIMIENTO DE REINSTALACION DE ORACLE GRID CONTROL



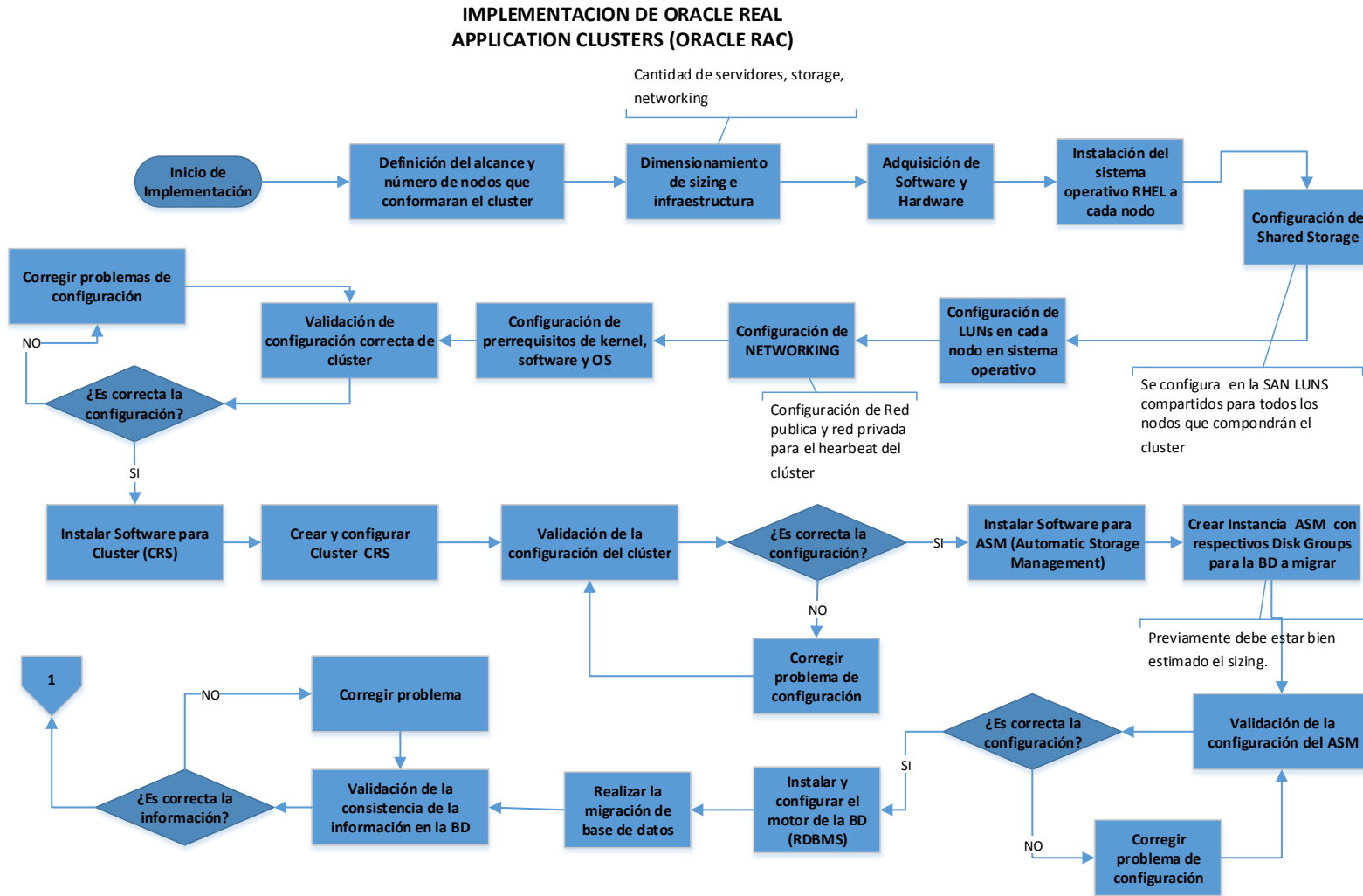
### VI.5. Migración de plataforma de sistema operativo de Base de Datos: Windows a RHEL

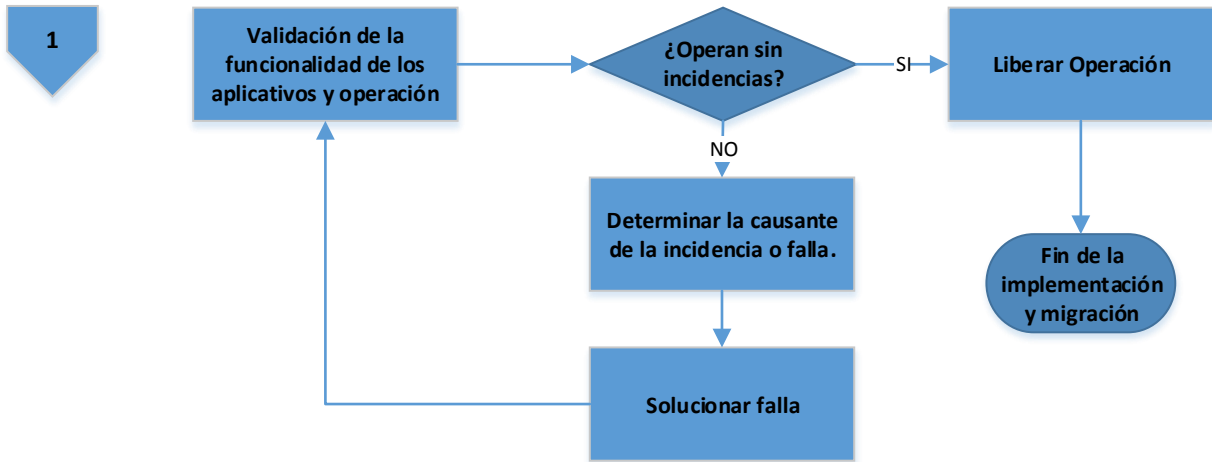
#### PROCEDIMIENTO DE MIGRACION DE SISTEMA OPERATIVO DE BASES DE DATOS



## VI.6. Migración de Bases de Datos Standalone a Oracle RAC con ASM

Parte de las actividades prioritarias del proyecto, era garantizar el alta disponibilidad de la operación de la información con su correspondiente seguridad, para ello se eligió a la tecnología Oracle Real Application Clusters, cuya implementación con la correspondiente migración de la base de datos se llevó a cabo mediante la siguiente metodología de trabajo ingenieril.

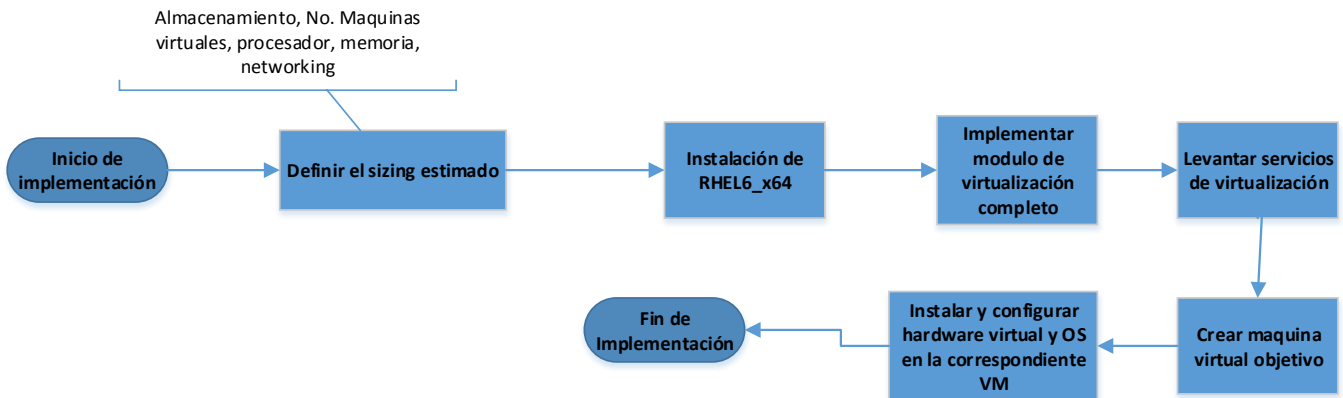




### VI.7. Instalación de Virtualización (KVM) para ambientes de replicación

KVM es la tecnología de virtualización que nativamente la contiene REDHAT a partir de sus sistemas operativos RHEL6\_X64. Con el objeto de optimización de costos, centralización y vanguardia tecnológica se utilizó dicha tecnología para la creación de máquinas virtuales que eran donde radicaría la replicación de las bases de datos principales. La implementación de dicha tecnología está definida mediante la siguiente metodología ingenieril de trabajo.

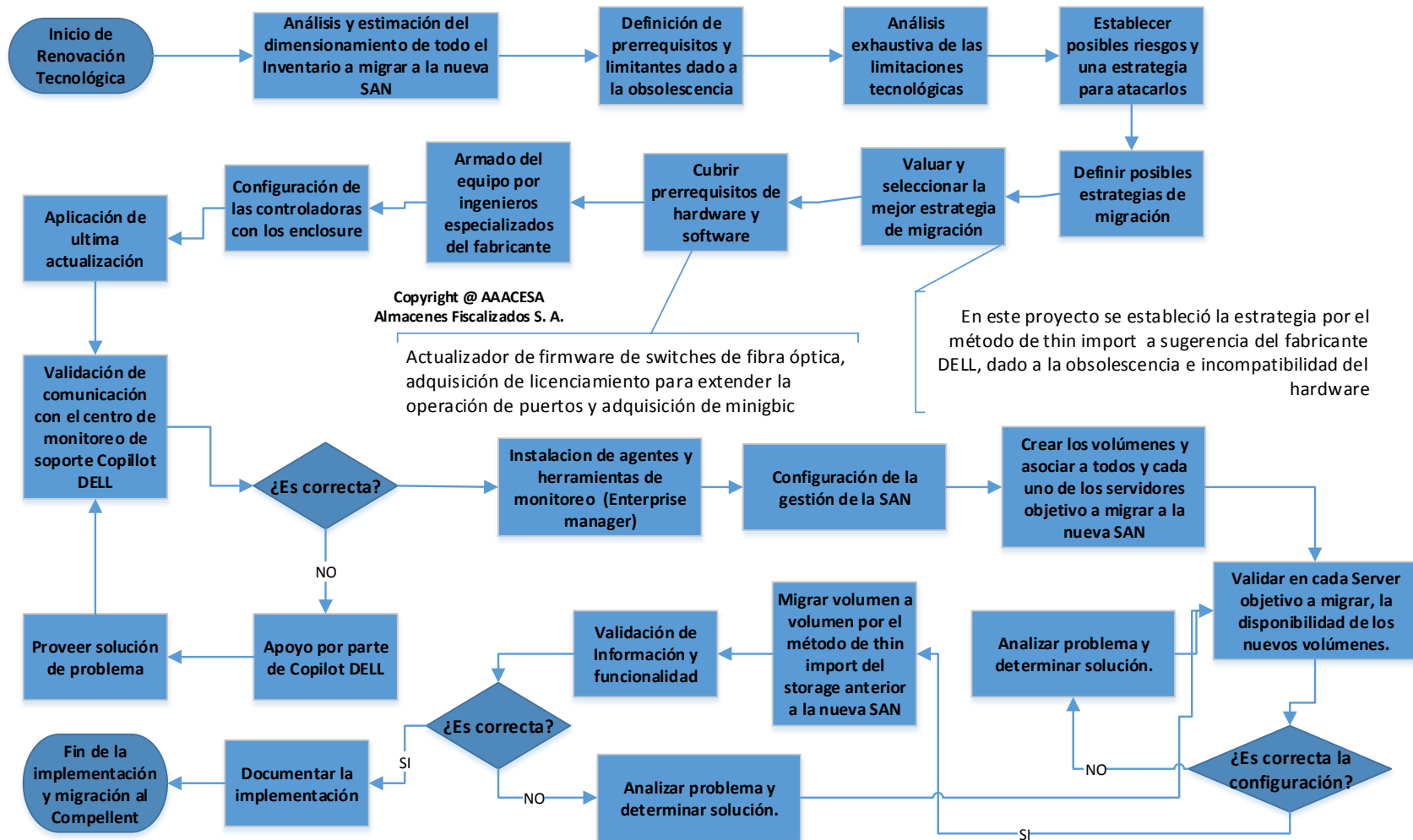
#### IMPLEMENTACION DE KVM (VIRTUALIZACION NATIVA EN REDHAT)





## VI.8. Renovación de la tecnología central de almacenamiento, Storage Área Network.

### IMPLEMENTACION Y MIGRACION A LA NUEVA PLATAFORMA TECNOLOGICA DE ALMACENAMIENTO DELL COMPELLENT



## VII. Participación Profesional

### VII.1 Implementación y reconfiguración de Oracle Data Guard.

A continuación se detallan las actividades que realicé durante la primera fase, la cual incluye la revisión de la replicación de Data Guard de los ambientes de sus Base de Datos productivo de AAACESA, para llevar a cabo una administración correcta en Data Guard, teniendo una documentación Técnica de los procesos que se deben de verificar y llevar a cabo en dichos ambientes.

AAACESA presentaba la Base de Datos Standby sin sincronización optima con la Base de Datos primaria, por lo que procedí a checar los ambientes, teniendo en el alert de la Base de Datos Primaria varios errores de conexión con la standby, debido a los errores presentados se verifiqué el alert de la Standby mostrando que dejó de funcionar desde hace varios meses atrás, sin tener alertas de que el ambiente estuviera abajo, por lo que se procedió a levantarla y verificar que se sincronizara de forma correcta.

Causa del problema. El problema se debió a que la Standby Database se encontraba abajo, el log de dicha Base de Datos no mostró ningún tipo de falla que justificara el problema, la probable causa puede ser por una interrupción en la corriente eléctrica, o posible falla del mismo servidor.

Solución inmediata: verifiqué cada uno de los logs, buscando posibles errores antes de levantar la Standby database, una vez que la Base de Datos se levantó, corroboré que se aplicaran de forma correcta los archive redo logs, así como la búsqueda de Gaps.

Plan de acción:

- Revisé el error
- Levanté Standby Database
- Revisé la aplicación de forma correcta de los archive logs
- Verifiqué los Gaps
- Realicé pruebas de verificación

Detalle técnico de inventario de infraestructura y BDs.

<b>Nombre de la Base de Datos</b>	SIIANET
<b>Nombre Global</b>	SIIANET
<b>Versión de la Base de Datos</b>	Oracle10g Enterprise Edition Release 10.2.0.4.0 - Production
<b>Nombre del Host</b>	DBS
<b>Nombre de la Instancia</b>	SIIANET
<b>Modo Archive Log</b>	ARCHIVELOG
<b>Database Role</b>	Primary
<b>Open Mode</b>	Read and Write

Nombre de la Base de Datos	SIIANET
Nombre Global	DGUARD
Versión de la Base de Datos	Oracle10g Enterprise Edition Release 10.2.0.4.0 - Production
Nombre del Host	DBS
Nombre de la Instancia	SIIANET
Modo Archive Log	ARCHIVELOG
Open Mode	Mount
Database Role	PHYSICAL STANDBY

Archivos de datos:

Primary DB

DIRECTORIO	DESCRIPCION
G:/oracle/product/10.2.0/db_1	ORACLE_HOME
F:\siianet\archive	Dirección de los archives
F:\siianet\siianet	Dirección de los Datafiles
C:/oracle/oradata/siianet/	Dirección de los Datafiles
F:\siianet\siianet	Dirección de los controlfiles
F:\siianet\siianet	Dirección de los redos
G:\rman\respaldos	Dirección de los respaldos

Standby DB

DIRECTORIO	DESCRIPCION
G:/oracle/product/10.2.0/db_1	ORACLE_HOME
F:\siianet\standby	Dirección de los archives
F:\siianet\archive	Dirección de los Datafiles
C:/oracle/oradata/standby/	Dirección de los Datafiles
F:\siianet\standby	Dirección de los controlfiles
F:\siianet\standby	Dirección de los redos

Procedimiento para la implementación de DGUARD

Levantamiento:

- 1- Levantar la BD Standby en modo nomount  
sql > startup nomount;
- 2- La montamos en modo standby. SQL> alter database mount standby database
- 3- Finalmente, la configuramos en modo de recuperación. SQL>alter database recover managed standby database disconnect from session

Es importante que siempre se reinicie esta base de datos, se haga con el procedimiento anterior, de los contrario no realizará correctamente la aplicación de los archivos.

Poner offline.

- 1- Verificar si se está aplicando redos en tiempo real, si los procesos MRP0 o MRP existen la standby está aplicando redos. `SELECT PROCESS, STATUS FROM V$MANAGED_STANDBY;`
- 2- Si se está aplicando los redo logs debemos de cancelar la aplicación para poder apagar la base de datos standby. `ALTER DATABASE RECOVER MANAGED STANDBY DATABASE CANCEL;`
- 3- Una vez realizados los pasos anteriores, se puede bajar la Base de Datos Standby. `shutdown immediate`

Una vez que se bajó la Standby, se puede bajar la productiva, si se desea, en caso contrario puede quedar la Base de Datos productiva funcionando.

### **Verificar replicación y aplicación de los archive redo logs.**

Una vez que se tengan levantadas la Base de Datos Primary y la Standby, es necesario verificar que se encuentren replicando y aplicando los archivos en la Standby. Verificar la secuencia en la que se encuentra la Productiva y la Standby, con el siguiente comando: `Archive log list;`

### **Detección y Resolución de Gaps**

Un ARCHIVE GAP, es una serie de archive redo log files que se crea cuando la base no es capaz de aplicar el siguiente REDO, generado por la base primaria. Un GAP ocurre cuando:

- Un corte, fallas en la red evitan el envío de logs.
- Creación de una Nueva Base Standby, con un backup antiguo.
- Shutdown de la Base secundaria cuando Base Primaria esta en modo OPEN.

Cuando reanudamos la transmisión por que recuperamos la conexión de red, los servicios de transporte de REDO detectan automáticamente el REDO GAP e intenta resolverlo, enviando un pedido del REDO faltante al sitio primario.

Para identificar si existe un Gap en la Standby ejecutar la siguiente consulta: `SELECT * FROM V$ARCHIVE_GAP;`

Si no nos arroja ningún resultado la Base de datos, se encuentran aplicando de forma correcta los Redos, en caso contrario nos mostrara la secuencia que no sea podido aplicar

## **VII.2 Implementación de Estrategias de respaldos y recuperación**

Derivado a la importancia que contiene la política de calidad de AAACESA: “el manejo, la custodia, el almacenaje y transferencia de mercancía para el comercio exterior” los cuales representan los servicios por los cuales se logra la satisfacción de los clientes, es indispensable contar con sistemas informáticos para la operación de los mismos. Dentro de los sistemas informáticos institucionales se encuentra un factor de suma importancia; la seguridad y disponibilidad de la información, fue por ello la necesidad prioritaria de implementar políticas y mecanismos viables y eficientes que coadyuven con el resguardo y recuperación de la misma en caso de contingencias.

Consecuentemente, siendo la información uno de los recursos más valiosos de la institución, es de gran importancia contar con políticas que garanticen el resguardo y recuperación de la misma.

Con el antecedente y análisis correspondiente a los principales factores de riesgo que pudiesen presentarse, fue posible centralizar y marcar las definiciones que integraran la política de respaldos, cuyo objetivo primordial e intangible será minimizar las probabilidades de error y garantizar en gran medida la disponibilidad de la información a cualquier eventualidad o siniestro que llegase a ocurrir, la seguridad del resguardo en la misma, eficiencia, eficacia y velocidad en la forma de recuperación.

A continuación se describe de manera puntual los aspectos que definieron y establecieron la política general de Respalos de la información Institucional limitadas con respecto al alcance de los objetivos inicialmente planteados en el presente informe.

### **Respalos De Información**

1. Todas y cada una de las Bases de Datos se respaldarán de manera Física, Completa e Integral (Full Backup) sin interrupción a la continuidad en la operación que corresponda. Es decir, el respaldo es realizado en caliente (HOT BACKUP), por lo cual es necesario de la utilización y configuración de las siguientes tecnologías que forman y complementan sustancialmente la definición de la presente:

1.1. Las bases de datos institucionales deberán estar configuradas en modo ARCHIVE LOG

1.1.1 Los destinos de almacenamiento correspondiente a los archivos Archive Log, deberán ser definidos de manera estratégica con el objeto de cumplir: redundancia, alta disponibilidad, seguridad, reducción de factores de riesgo

1.1.2. Los archivos Archive Log se incluirán en el respaldo de cada una y todas las bases de datos conforme a la programación, frecuencia y forma que la política misma establece.

1.1.3. Se mantendrá en custodia un histórico de 2 meses de los archivos ARCHIVE LOG conforme a los objetivos que se establecen en la operación institucional. Ya que con ello se puede obtener “snaps” o fotografías de la Base de datos a través de una línea de tiempo de 2 meses a efectos de cuestiones regulatorias y cumplimiento con los organismos reguladores (SAT).

1.1.4. Principales ventajas que se adquieren al configurar las Bases de Datos con la tecnología Archive Log:

a) La posibilidad de realizar respaldos con alta disponibilidad y sin interrupción de la operación (Hot Backup)

b) La posibilidad de recuperar la Base de Datos en cualquier instante de tiempo debido a cualquier eventualidad o situación de siniestro

1.1.5. Desventajas que presenta la configuración de la tecnología Archive Log:

a) Se incrementa el costo en almacenamiento. Debido a que es necesaria la disponibilidad de espacio en disco, a efectos de definir rutas alternativas donde se resguardarán dichos archivos

b) Al agregar rutas alternativas de disco, se incrementa la probabilidad de ocurrencia de algunos de los factores de riesgo citados y analizados previamente en la presente.

## 1.2 Las bases de datos institucionales deberán estar configuradas con la tecnología FLASHBACK

1.2.1 Las ventajas primordiales que ofrece la tecnología FLASHBACK es obtener instantáneas “snaps” o fotografías de la Base de datos a través de una línea de tiempo de 2 meses a efectos de cuestiones regulatorias y cumplimiento con los organismos reguladores (SAT) por disposiciones de auditoria o situaciones de siniestro o contención.

1.2.2 La definición del intervalo en tiempo que definirá la ventana de FLASHBACK será de dos meses.

1.2.3 Las desventajas principales de la tecnología FLASHBACK es en el costo de almacenamiento. Ya que se requiere espacio en disco adicional para la definición de rutas alternativas y de almacenaje de los archivos Flashback Logs.

1.3 Los respaldos físicos de las Bases de Datos se realizarán con la herramienta de Oracle denominada Recovery Manager (RMAN)

## 2. Consideraciones Especiales para JE0A (Facturación y Estados Financieros) y WFOA (Información Histórica de almacenes):

2.1. Derivado a la obsolescencia actual correspondiente a la versión de las Base de datos y el entorno de infraestructura donde se encuentran operando las mismas, es necesario considerar las siguientes medidas adicionales en materia de respaldos

2.1.1 Se llevarán a cabo respaldos de manera Lógica de tipo completo e integral (Full Backup) sin interrupciones a la continuidad y funcionalidad de las mismas (Hot Backup)

2.1.2 Ventajas primordiales ante este tipo de respaldo

2.1.2.1. Flexibilidad de recuperar la información en diferentes servidores con diferente sistema operativo e inclusive con versión posterior de Oracle RDBMS.

2.1.2.2. Posibilidad de realizar migración de datos a una versión actualizada referente al motor de la Base de datos Oracle.

2.1.3. Desventajas a considerar en la realización de este tipo de respaldo.

2.1.3.1. El respaldo es incompleto, es decir, la información que se procesa en el transcurso y posterior a la realización del respaldo, no se respalda y no hay manera de recuperar debido a que este respaldo opera de manera diferente con respecto a la tecnología Archive Log. Por lo cual solo se puede recuperar toda la información menor o igual a la fecha y hora que comienza la ejecución de dicho respaldo.

3. La frecuencia de la realización de los respaldos será de manera semanal.

3.1. En base a un estudio y análisis sobre la operación, carga y funcionalidad de las Bases de Datos, se obtienen resultados estadísticos que coadyuvaron a determinar y definir la siguiente agenda con respecto a la ejecución de los respaldos

Base de Datos	Respaldo RMAN			Transferencia Archivos		Respaldo Exp (Lógicos)		
	Día	Hora	Duración Respaldo RMAN (Físico)	Día	Hora	Día	Hora	Duración Respaldo Exp (Lógico)
siiandes	Sabado	00:00	2 hr	Sabado	03:00	x	x	-
emrep	Sabado	05:00	35 min	Sabado	07:00	x	x	-
reprman	Sabado	06:00	15 min	Sabado	07:05	x	x	-
je0a	Domingo	00:00	2 hr 37 min	Domingo	03:00	Sabado	21:00	Dom 14:00 transfer
wf0a	Domingo	00:00	2 hr 12 min	Domingo	09:00	Sabado	21:00	Dom 14:00 transfer
siiagnet	Domingo	00:00	3.8 hr	Domingo	20:00	x	x	-
indc	Domingo	00:00	25 min	Lunes	00:00	x	x	-
wsys	Domingo	00:00	3 horas 21 min	Lunes	01:00	x	x	-
wec	Domingo	04:00	30 min	Lunes	03:00	x	x	-
m6c	Domingo	04:00	30 min	Lunes	03:00	x	x	-
m2lz	Domingo	00:00	3 horas 21 min	Lunes	01:00	x	x	-
juqc	Domingo	00:00	22 min	Lunes	00:00	x	x	-
z1nue f	Domingo	00:00	3'8 min	Domingo	20:00	x	x	-

3. La frecuencia de la realización de los respaldos será de manera semanal.

3.1. En base a un estudio y análisis sobre la operación, carga y funcionalidad de las Bases de Datos, se obtienen resultados estadísticos que coadyuvaron a determinar y definir la siguiente agenda con respecto a la ejecución de los respaldos:

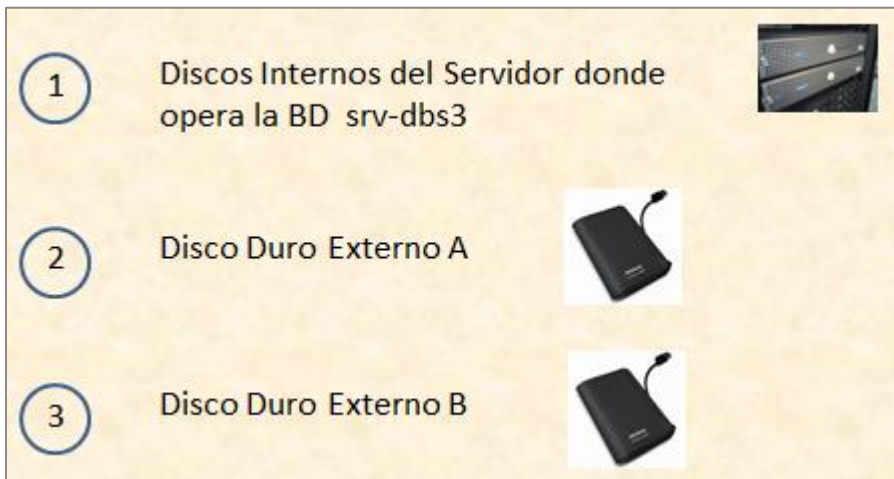
4. Cada respaldo de las bases de datos tendrá por lo menos dos replicas en sitios diferentes e independientes al respaldo original con razón de coadyuvar en la disminución de los factores de riesgo.

4.1. La configuración de los sistemas de almacenamiento alternos por cada Base de Datos estarán definidos conforme a lo siguiente:

4.1.1. Base de Datos Siiagnet. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



4.1.2. Base de Datos Indc. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



4.1.3. Base de Datos Wsys. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.





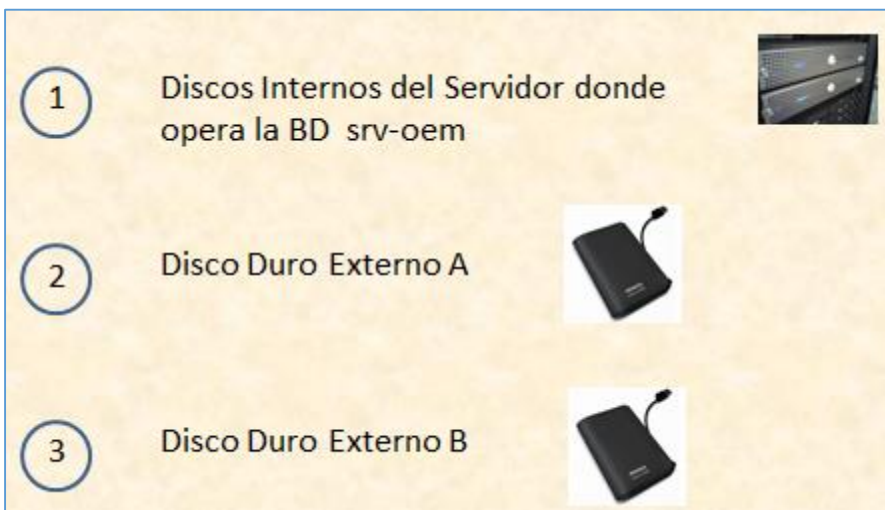
4.1.4. Base de Datos Wec. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



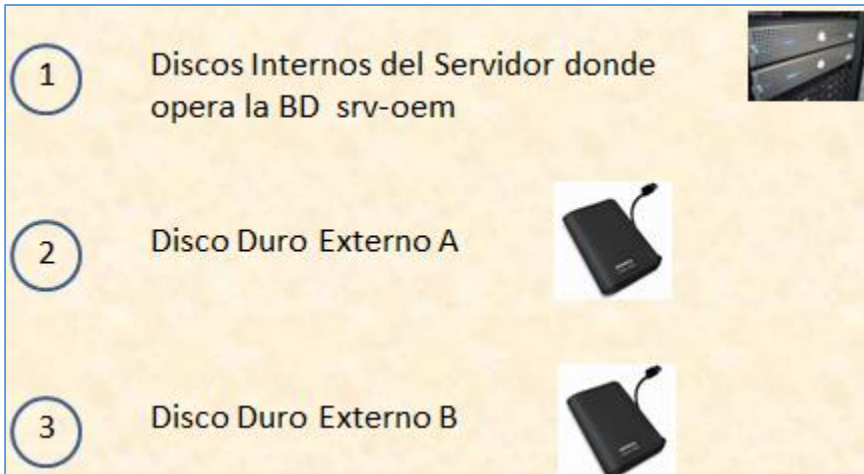
4.1.5. Base de Datos Siiandes. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



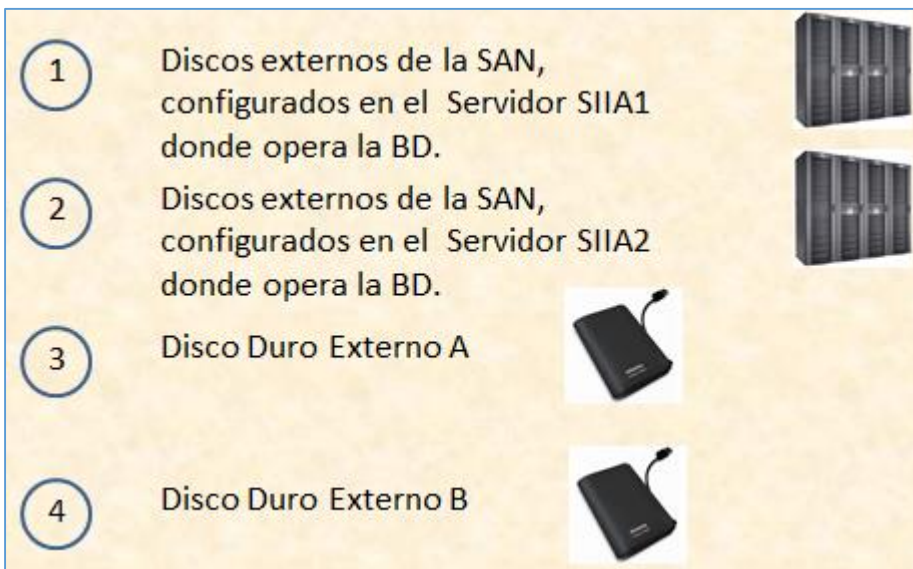
4.1.6. Base de Datos Emrep. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



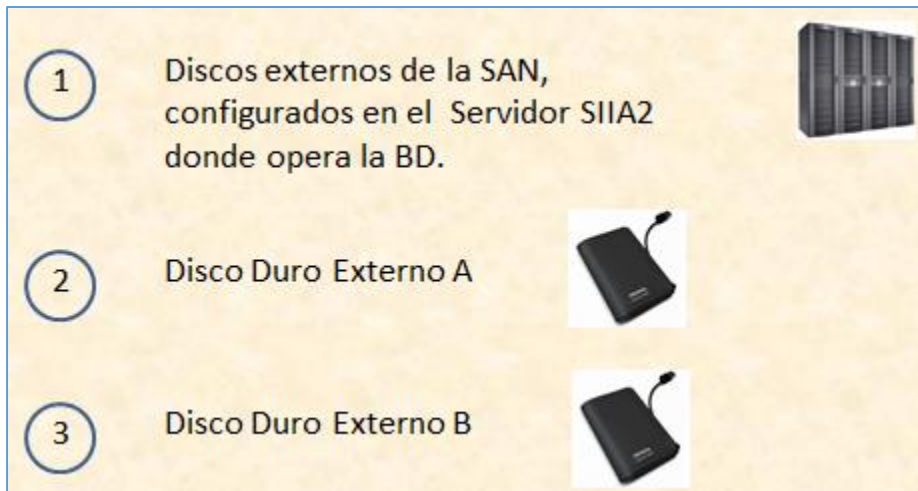
4.1.7. Base de Datos Reprman. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



4.1.8. Base de Datos JE0A. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



4.1.9. Base de Datos WF0A. Se presentan los diferentes puntos de almacenamiento externo e interno de los respaldos tanto físicos como lógicos previamente realizados, verificados y validados.



4.2 La definición y elección de los dispositivos alternos de almacenamiento es justificada en base a los siguientes factores:

4.2.1 Bajo Costo del Dispositivo

4.2.2 Alta Velocidad de Lectura y Escritura (I/O)

4.2.3 La menor susceptibilidad posible correspondiente a fallas físicas

4.2.4 Buena capacidad de almacenamiento y facilidad de movimiento y traslación a lugares diversos

4.3 La elección de los dispositivos de almacenamiento externo para los respaldos fue la de Discos Duros Externos, y Discos de Estado solido (SSD), tomando como referencia a lo expuesto en el punto 4.2.

5. Es necesario contar con personal y/o prestadores de servicio especializado que diseñe, analice, programe y ejecute las actividades correspondientes:

5.1. Mantenimiento Preventivo y Correctivo a todos los dispositivos de Hardware que la tarea de respaldos y recuperación demande, como son:

5.1.1. Discos Duros

5.1.2. Cables de Red Ethernet

5.1.3. Cables de Fibra Óptica

5.1.4. Adaptadores de Red

5.1.5. Adaptadores de Fibra Óptica

5.1.6. Switches

5.1.7. Servidores

5.2. Plan de mantenimiento

### 5.3. Valoración, análisis, actualización y adquisición de Hardware vanguardista

6. El DBA será el responsable y el único permitido para poder realizar tareas de respaldo y recuperación

7. Realización de manera semanal de una bitácora con el objeto de documentar y llevar el control de éxito, falla, incidencias u observaciones que se pudiesen presentar en el desempeño de los respaldos.

7.1 Si existe alguna incidencia, falla o corrupción en la realización de los respaldos, será prioritario programar una ventana de mantenimiento para volver a realizar la operación en el menor tiempo posible hasta que el mismo sea exitoso

8. El DBA será responsable de probar la funcionalidad, eficacia y eficiencia de todos los respaldos.

8.1. El DBA diseñara, programar y ejecutará una plan de respaldos preventivos.

8.2 El DBA será el responsable de diseñar, programar y ejecutar un plan de verificación y funcionalidad de la estrategia de respaldos.

9. Todos los respaldos realizados de las Bases de Datos serán realizados con un algoritmo de encriptación

9.1. El DBA y la Gerencia de TI serán las únicas entidades responsables de tener la contraseña de los respaldos

10. Queda estrictamente prohibida la utilización y manejo de los dispositivos de almacenamiento destinados única y exclusivamente para los respaldos de las Bases de Datos para actividades ajenas a la misma.

### **Recuperación de Información**

Parte fundamental del presente consiste principalmente en el diseño, estrategia, planeación y ejecución de la restauración de los respaldos en caso de algún tipo de contingencia.

El esquema de recuperación está basado en la cantidad de eventos que pudiesen ocurrir originando algún tipo de incidencia, todo esto delimitado siempre a los factores de riesgo previamente desarrollados en la presente política.

10. El DBA o el responsable oficial de las Bases de Datos institucionales será la única entidad permitida para ejercer acciones tanto de respaldos como ejecución de estrategias de recuperación. Ya que dicha actividad es de amplia responsabilidad e importancia para la Empresa.

### **Planeación estratégica**

Revisando y analizando los objetivos primarios que se plantean en el desarrollo, fue necesario el planteamiento y definición de una adecuada y completa planeación estratégica para el cabal cumplimiento de los mismos.

Básicamente los objetivos primordiales consistieron en como eliminar las deficiencias y riesgos latentes en la seguridad de la información institucional.

Las pruebas de eficiencia y funcionalidad de los respaldos realizados son de vital importancia y tema primordial de este apartado, para ello se define que las pruebas de los mismos se llevaran a cabo dos veces al mes a efectos de disminuir los factores de riesgo y coadyuvar con la seguridad de la información. Los principales factores que se consideraron para la definición de fechas y periodicidad fueron los siguientes:

- Estadísticos de las Bases de Datos
- Giro y Operación Institucional
- Reducción de riesgo
- Tecnologías ya implementadas que ayudan de manera indirecta a no depender en su totalidad de respaldos, tales como:
- Auditoria
- Flashback
- Tecnología de replicación: Oracle Data Guard y Oracle RAC
- Tecnología Archivelog

Para lo anterior se definió los siguientes puntos que darían cuerpo a la planeación estratégica a efectos de garantizar y coadyuvar con los objetivos correspondientes al alcance:

- 1- Realización de manera puntual e integral los respaldos de Información de las Bases de Datos Institucionales de acuerdo al alcance del presente y en función a las políticas definidas.
  - 2- Revisión, prueba y validación de la funcionalidad de todos los respaldos de todas las Bases de Datos
- 2.1. Para ello se contempla la siguiente agenda, en la cual propuse la siguiente tabla de trabajo que garantiza y calendariza tan importante actividad:

 <p>AAARCESA.COM.MH LA EMPRESA MEXICANA DEL COMERCIO EXTERIOR</p>	<h2 style="text-align: center;">Planeación Estratégica. Pruebas de Funcionalidad y Validación de Respaldos</h2> <p style="text-align: center;"><b>Fechas de Programación</b></p>
--	--

Base de Datos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Siianet	Días: 15,31	Días: 15,28	Días: 15,31	Días: 15,30	Días: 15,31	Días: 15,30	Días: 15,31	Días: 15,30	Días: 15,30	Días: 15,31	Días: 15,30	Días: 15,31
Je0a	Días: 14,30	Días: 14,27	Días: 14,30	Días: 14,29	Días: 14,30	Días: 14,29	Días: 14,30	Días: 14,29	Días: 14,29	Días: 14,30	Días: 14,29	Días: 14,30
Indc	Días: 13,29	Días: 13,26	Días: 13,29	Días: 13,28	Días: 13,29	Días: 13,28	Días: 13,29	Días: 13,28	Días: 13,28	Días: 13,29	Días: 13,28	Días: 13,29
Wsys	Días: 12,28	Días: 12,25	Días: 12,28	Días: 12,27	Días: 12,28	Días: 12,27	Días: 12,28	Días: 12,27	Días: 12,27	Días: 12,28	Días: 12,27	Días: 12,28
Wec	Días: 11,27	Días: 11,24	Días: 11,27	Días: 11,26	Días: 11,27	Días: 11,26	Días: 11,27	Días: 11,26	Días: 11,26	Días: 11,27	Días: 11,26	Días: 11,27
Siiandes	Días: 10,26	Días: 10,23	Días: 10,26	Días: 10,25	Días: 10,26	Días: 10,25	Días: 10,26	Días: 10,25	Días: 10,25	Días: 10,26	Días: 10,25	Días: 10,26
wf0a	Días: 9,25	Días: 9,22	Días: 9,25	Días: 9,24	Días: 9,25	Días: 9,24	Días: 9,25	Días: 9,24	Días: 9,24	Días: 9,25	Días: 9,24	Días: 9,25
emrep	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
reprman	Días: 8,24	Días: 8,21	Días: 8,24	Días: 8,23	Días: 8,24	Días: 8,23	Días: 8,24	Días: 8,23	Días: 8,23	Días: 8,24	Días: 8,23	Días: 8,24

2.2. En caso de obtener algún resultado negativo en la fase de prueba y validación de respaldo, el responsable deberá realizar a la brevedad las siguientes actividades:

2.2.1. Detectar, documentar y resolver inmediatamente la falla

2.2.1.1. Si el problema o incidencia persiste, apoyarse del Soporte de Oracle, "My Oracle Support"

2.2.2. Realización inmediata de un nuevo respaldo

2.2.3. Validación del nuevo respaldo

2.2.4 En caso de obtener nuevamente un respaldo corrupto, repetir toda la secuencia de actividades o si el problema estuviese fuera de control apoyarse del Soporte de Oracle, "My Oracle Support" hasta que la funcionalidad del respaldo sea exitosa.

3 Documentar toda activada referente a la funcionalidad de los respaldos

4 Notificar de manera inmediata a las personas responsables de alguna observación en la actividad

### **Propuestas e Innovación**

A continuación se enlistan una serie de propuestas prevés que coadyuvarían mucho con el plan estratégico en materia de respaldos y recuperación y serían de gran valor institucional:

- Implementar metodologías que coadyuven a la correcta actualización de software y ambientes, mejor conocida como Control de Cambios
- Implementar políticas de Seguridad e Infraestructura
- Adquisición, valoración e implementación de software y equipo que coadyuve con la automatización, resguardo y seguridad en el almacenamiento de los respaldos.
- Implementar la estrategia que consiste en la distribución y reducción del riesgo con respecto al resguardo de la información técnicamente trasladando copias de respaldos integrales, funcionales y eficientes de todas las Bases de Datos a lugares ajenos a la institución por situaciones de causa extrema como terrorismo. Se propone contar con una caja fuerte en alguna institución Bancaria o prestadora de Servicios especializados que garanticen la seguridad y el resguardo de nuestra información de manera externa.
- Diseñar, analizar e implementar una estrategia de DRP (Disaster Recovery Planning). Una estrategia capaz de garantizar la continuidad del negocio así como la capacidad de recuperación de manera eficaz y eficiente a través de lugares físicos alternos. Las principales cualidades que deben caracterizar a un DRP son las siguientes:
  - a) Análisis de impacto al negocio
  - b) Análisis de riesgos y vulnerabilidades
  - c) Plan de continuidad de negocios
  - d) Respuesta a incidentes
  - e) Diseño técnico de estrategias de recuperación
  - f) Implementación y operación de infraestructura de recuperación.
  - g) Pruebas, simulacros, mantenimiento y operación de soluciones de recuperación.
  - h) Auditorías.
  - i) Oficinas e Infraestructura alterna

### **Configuración Técnica**

#### **Creación del catálogo de RMAN (Recovery Manager):**

Construí la base de datos REPRMAN con los siguientes datos y con el DBCA (Database Configuration Assistant).



ORACLE\_HOME=/oracle/app/product/1120/db\_1

ORACLE\_BASE=/oracle/app/

ORACLE\_SID=reprman

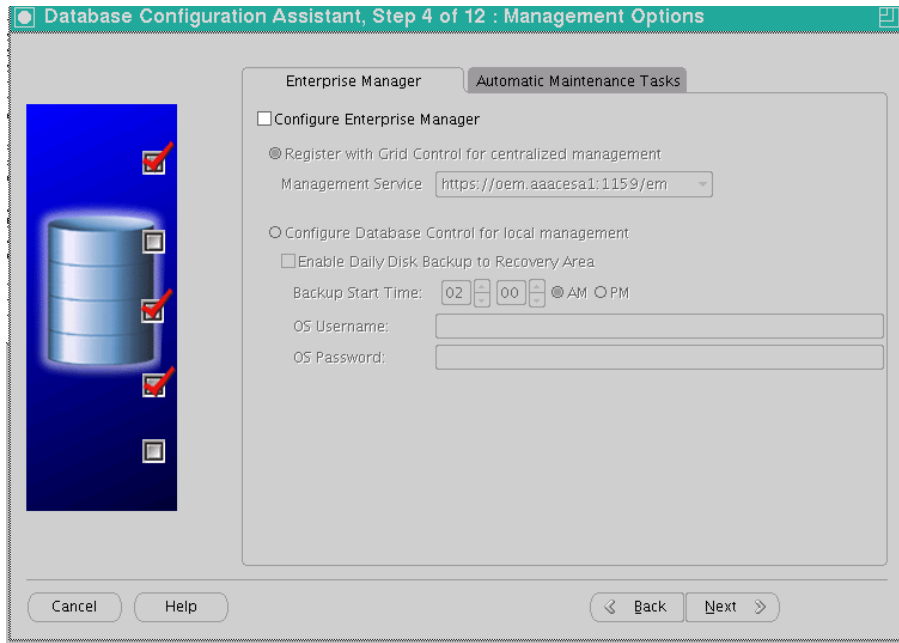
ARCHIVES=activado

Enterprise Manager Local=NO

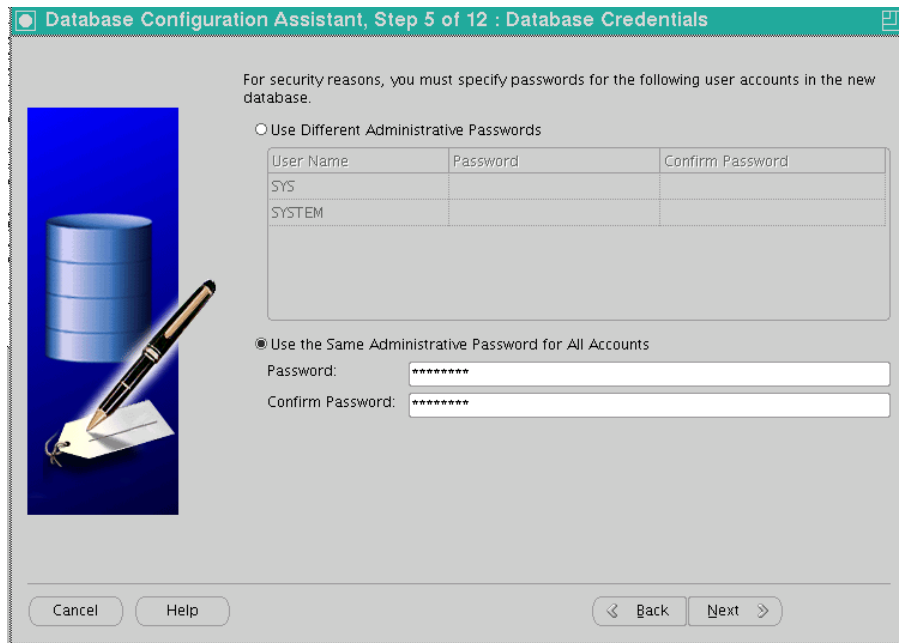
- Como primer paso es fijar las variables de la base de datos nueva y correr el DBCA
- Seleccioné crear una nueva base de datos para propósitos generales y se el GLOBAL\_NAME y el SID como se observa en la siguiente pantalla.



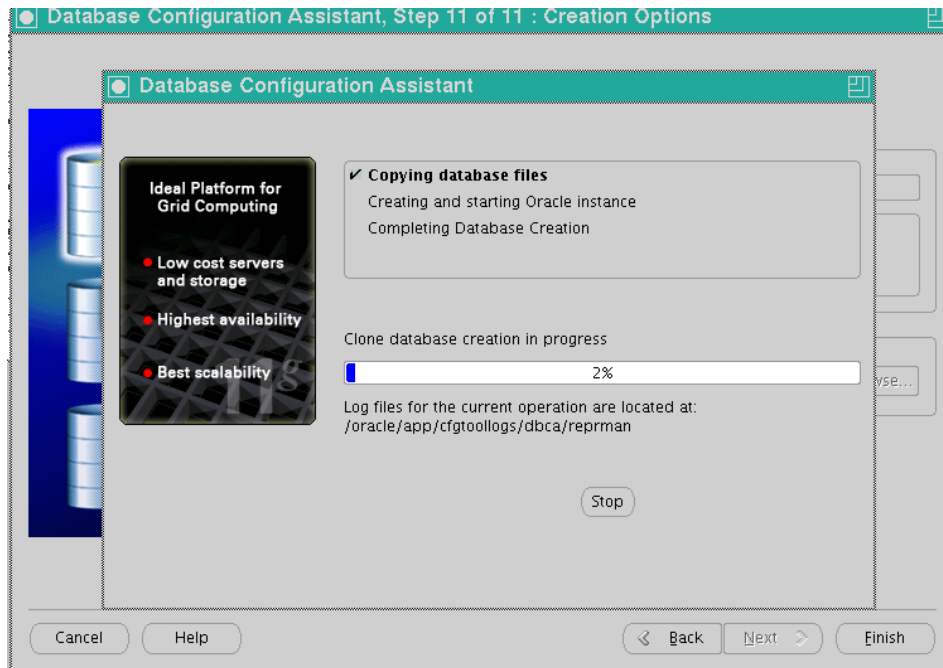
- Se siguen todas las instrucciones, no se habilita el Enterprise manager local



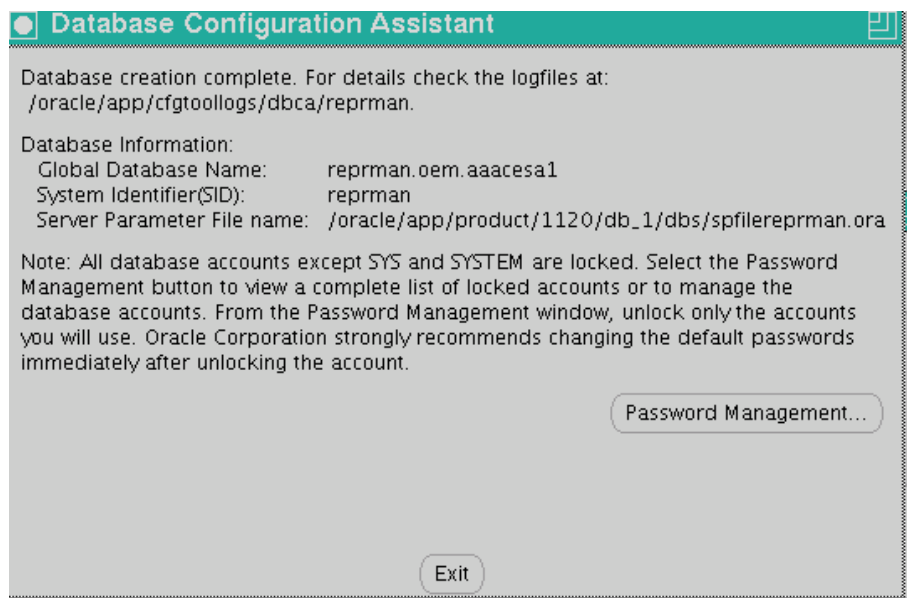
- Se definen la contraseña de SYS y SYSTEM



- Se habilita en modo archive y finalmente se crea la base de datos



- Cuando terminó el proceso validé que no hubiese errores y que la base de datos se haya creado correctamente.



### **Configuración del catálogo de RMAN (Recovery Manager):**

- Creé un tablespace con el siguiente comando:  
create tablespace tbscatalogo datafile '/oracle/app/oradata/reprman/tbscatalogo.dbf'  
size 300M autoextend on next 10M maxsize 2048M;
- Creé un usuario que sería el dueño del catálogo  
CREATE USER rman\_user

IDENTIFIED BY \*\*\*\*\*

DEFAULT TABLESPACE tbscatalog

QUOTA UNLIMITED ON rman\_ts;

GRANT RECOVERY\_CATALOG\_OWNER TO rman\_user;

GRANT CONNECT, RESOURCE TO rman\_user;

- Una vez creado el usuario, desde el servidor donde está la Base de datos REPRMAN (el catálogo) me conecté al catálogo RMAN usando el usuario creado, rman\_user, y creé el catálogo de recuperación:

\$ rman

RMAN> CONNECT CATALOG rman\_user@cadena\_conexión;

RMAN> CREATE CATALOG TABLESPACE rman\_ts;

RMAN> exit;

- Creado el catálogo, registré todas y cada una de las bases de datos consideradas en la política de respaldos y recuperación.

\$ rman target=/ catalog rman\_user@reprman

RMAN> REGISTER DATABASE;

RMAN> exit;

### **VII.3. Reconfiguración de Oracle Grid Control e implementación de Oracle Cloud Control 12c**

A continuación detallo el procedimiento técnico que llevé a cabo para realizar la instalación de grid control 10.2.0.5 con una Base de Datos de repositorio (emrep) 11.2.0.2.

1. Instalé la Base de Datos Oracle 11.2.0.2.
2. Eliminé el repositorio del Oracle Enterprise Manager que viene por default.
3. Instalé el OMS y el agente mediante un responsefile, el cual solo liga la base de datos pero no hace configuraciones.
4. Apliqué parche al OMS de igual forma con un responsfile
5. Configuré OMS con la base de datos con el script CONFIGURE.pl
6. Revisé que los servicios hayan levantado correctamente

#### ***Instalación base de datos 11gR2***

Instalé la BD con el DBCA, de manera normal y se activó el Enterprise Manager local, porque cuando se intenta eliminar el repositorio, si no se configura el Enterprise falla y no deja reutilizar la base para ligarla con el OMS.

Los datos de la Base de datos son los siguientes:

ORACLE\_HOME=/oracle/app/product/1120/db\_1

ORACLE\_BASE=/oracle/app

ORACLE\_SID=emrep

ARCHIVE=archivado

Enterprise Manager Local= Configurado desde la instalación

## **Instalación de OMS y agente 10.2.0.1**

Para la instalación del OMS realicé los siguientes pasos:

- Eliminación del repositorio existente de la Base de datos 11.2.0.2

```
$<ORACLE HOME>/bin/emca -deconfig dbcontrol db -repos drop
```

- Ejecuté los siguientes scripts como usuario SYS, estos scripts generan sinónimos para el esquema de SYSMAN. <ORACLE\_HOME>/rdbms/admin/dbmspool.sql <ORACLE\_HOME>/rdbms/admin/prvtpool.plb
- Ejecuté el siguiente script @?/rdbms/admin/dbmspool.sql commit;
- Creé el siguiente link ln -s /usr/lib/libgdbm.so.2.0.0 /usr/lib/libdb.so.2
- Incrementé la dimensión de los redos con un mínimo de 100MB
- Establecer las siguientes parámetros de la base de datos:

```
alter system set session_cached_cursors=200 scope=spfile;
```

```
alter system set aq_tm_processes=1 scope=spfile;
```

```
alter system set sga_target=1012M scope=spfile;
```

```
alter system set sga_max_size=1012M scope=spfile;
```

```
alter system set undo_retention=10800 scope=spfile;
```

```
alter system set memory_target=1331200000 scope=spfile;
```

```
alter system set db_cache_size=384M scope=spfile;
```

```
alter system set shared_pool_size=512M scope=spfile;
```

```
alter system set pga_aggregate_target=256M scope=spfile;
```

```
alter system set "_b_tree_bitmap_plans"=false scope=spfile;
```

```
alter system set open_cursors=300 scope=spfile;
```

```
alter system set job_queue_processes=10 scope=spfile;
```

```
alter system set undo_management=AUTO scope=spfile;
```

```
alter system set log_buffer=104857 scope=spfile;
```

- Reinicié la base de datos
- Establecí los siguientes valores en el responsfile, este caso, el que se ocupó está en la ruta /oracle/sw/OEM10201/Disk1/response/em\_using\_existing\_db.rsp.

Parametro	Valor
UNIX_GROUP_NAME	Oinstall
FROM_LOCATION	/oracle/sw/OEM10201/Disk1/oms/stage/products.xml
BASEDIR	/Oracle/grid/product/10.2.0/oms
INSTALLATION_NAME	oms10g
s_reposHost	Oem.aaacesa1
s_reposPort	1523
s_reposSID	Emrep
s_reposDBAPwd	oracle2
s_mgmtTbsName	/Oracle/app/oradata/EMREP/mgmt.dbf
s_ecmTbsName	/Oracle/app/oradata/EMREP/mgmt_ecm_depot1.dbf
b_emailSelected	True
s_emailAddress	ralvarez@aaacesa1
s_emailServer	Localhost
s_securePassword	oracle2
s_securePasswordConfirm	oracle2
b_lockedSelected	False
s_reposPwd	oracle2
s_reposPwdConfirm	oracle2

- Después de que modifiqué con los datos correctos al responsfile, ejecuté el siguiente comando dentro de la ruta /oracle/sw/OEM10201/Disk1/ donde estaba el runInstaller de GC.

```
./runInstaller -noconfig -ignoreSysPrereqs -silent -responseFile
/oracle/sw/OEM10201/Disk1/response/em_using_existing_db.rsp
use_prereq_checker=false b_skipDBValidation=true -ignoreDiskWarning
```

- Monitoreé los logs generado en \$OMS\_HOME/cfgtoollogs/oui/
- Terminando la instalación ejecuté el siguiente script /oracle/grid/product/10.2.0/oms10g/allroot.sh
- Todo lo anterior instala el OMS y lo liga a la base de datos pero sin configurarla.

### Parche de OMS 10.2.0.5

Posteriormente realicé la instalación del parche para el OMS para que la base de datos 11g pudiera usarse como repositorio.

Para esto lleve a cabo el siguiente procedimiento:

- Detener el OMS, se setean las variables de ambiente correctas y se corre el siguiente comando.

Opmnctl startall;

- Después de parar el OMS, modificar el responsfile que está en la dirección /oracle/oracle/3731593/Disk1/response/patchset.rsp con los siguientes parámetros.  
Parametro Valor

Parametro	Valor
FROM_LOCATION	/oracle/oracle/3731593/Disk1/stage/products.xml
ORACLE_HOME	/oracle/grid/product/10.2.0/oms10g
b_softwareonly	True
s_sysPassword	oracle2
sl_pwdInfo	{ "oracle2" }
oracle.iappserver.st_midtier:szl_InstanceInformation	{ "oracle2" }

Monitorear los log generados para descartar cualquier error.

- Finalmente ejecuté el script root.sh ubicado en el HOME del OMS

Este procedimiento levanta automáticamente los procesos del OMS, finalizando este procedimiento ya tenemos un OMS 10.2.0.5 con una base de datos 11.2.0.2.

### Configuración OMS con CONFIGURE.PL

La siguiente tarea consistió en configurar todos los servicios y crear el esquema de SYSMAN.

- Establecer y fijar la variable de ambiente PERL5LIB

```
Export PERL5LIB_BACKUP=$PERL5LIB
```

- Posteriormente, se tiene que ejecutar el siguiente comando, el cual se encargara de configurar cada uno de los servicios y crear el esquema de SYSMAN.

```
/oracle/app/product/1120/db_1/perl/bin/perl
oracle/grid/product/10.2.0/oms10g/sysman/install/ConfigureGC.pl
/oracle/app/product/1120/db_1
```

Al finalizar el procedimiento anterior el Grid control ya estará funcionando de manera correcta.

### Parche de agente.

La configuración del agente del Oracle Grid Control se llevó a cabo mediante el siguiente listado de actividades:

- Establecer y fijar las variables de entorno correctas del agente
- Detener los procesos del agente

```
emctl stop agent
```

- Ejecutar el runInstaller en el directorio /oracle/oracle/3731593/Disk1
- Cuando inicie el grafico del parche seleccionar el ORACLE\_HOME del agente y seguir las instrucciones. Al terminar el procedimiento levantará el agente por automático.

## Implementación de Oracle Cloud Control<sup>18</sup>.

- Configure e instale la lista de prerequisites de software que requiere la implementación de Oracle Cloud Control 12c.

Paquetes rpm requeridos a nivel de sistema operativo:

# OL 5.x and 6.x

make-3\*

binutils-2\*

gcc-4\*

libaio-0\*

glibc-common-2\*

libstdc++-4\*

sysstat-5\*

# OL 5.x only

setarch-1\*

rng-utils-2\*

- Eliminé repositorios previos en la Base de Datos, mediante el siguiente comando:  
\$ emca -deconfig dbcontrol db -repos drop -SYS\_PWD <sys password> -  
SYSMAN\_PWD <sysman password>
- Establecí los siguientes parámetros de configuración en la BD

```
sqlplus / AS SYSDBA

ALTER SYSTEM SET processes=300 SCOPE=SPFILE;
ALTER SYSTEM SET session_cached_cursors=200 SCOPE=SPFILE;
ALTER SYSTEM SET sga_target=2G SCOPE=SPFILE;
ALTER SYSTEM SET shared_pool_size=600M SCOPE=SPFILE;
ALTER SYSTEM SET pga_aggregate_target=1G SCOPE=SPFILE;
ALTER SYSTEM SET job_queue_processes=20 SCOPE=SPFILE;

-- May be required if using older versions of DB.
--ALTER SYSTEM SET log_buffer=10485760 SCOPE=SPFILE;
--ALTER SYSTEM SET open_cursors=300 SCOPE=SPFILE;

-- Restart the instance.
SHUTDOWN IMMEDIATE
STARTUP
```

- Reinicié la Base de Datos

<sup>18</sup> [http://docs.oracle.com/cd/E24628\\_01/install.121/e24089/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E24628_01/install.121/e24089/toc.htm)



- Creé los directorios y paths correspondientes para el ambiente de instalación

```
$ mkdir -p /u01/app/oracle/Middleware
```

- Descomprimí y desempaqueté los programas de instalación

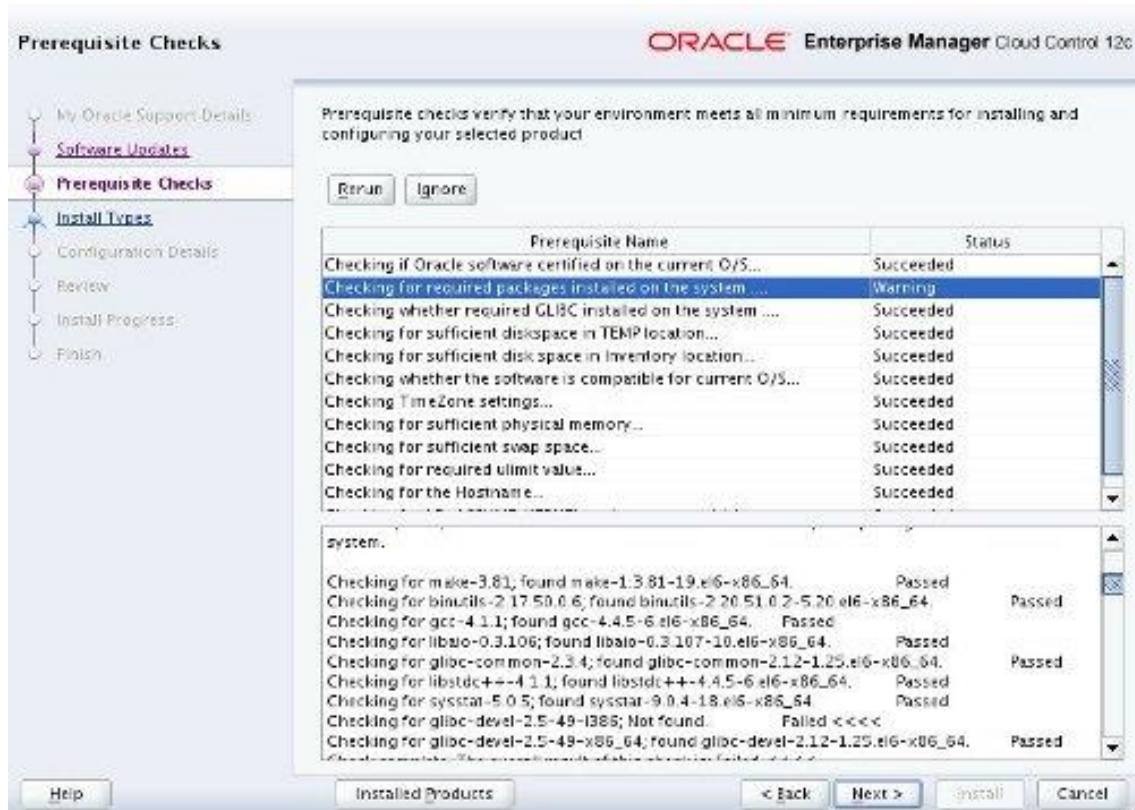
```
$ unzip em12_linux64_disk1of2.zip
```

```
$ unzip em12_linux64_disk2of2.zip
```

- Comencé a realizar la instalación mediante interfaz gráfica con el runInstaller de Oracle

```
• $ ./runInstaller
```





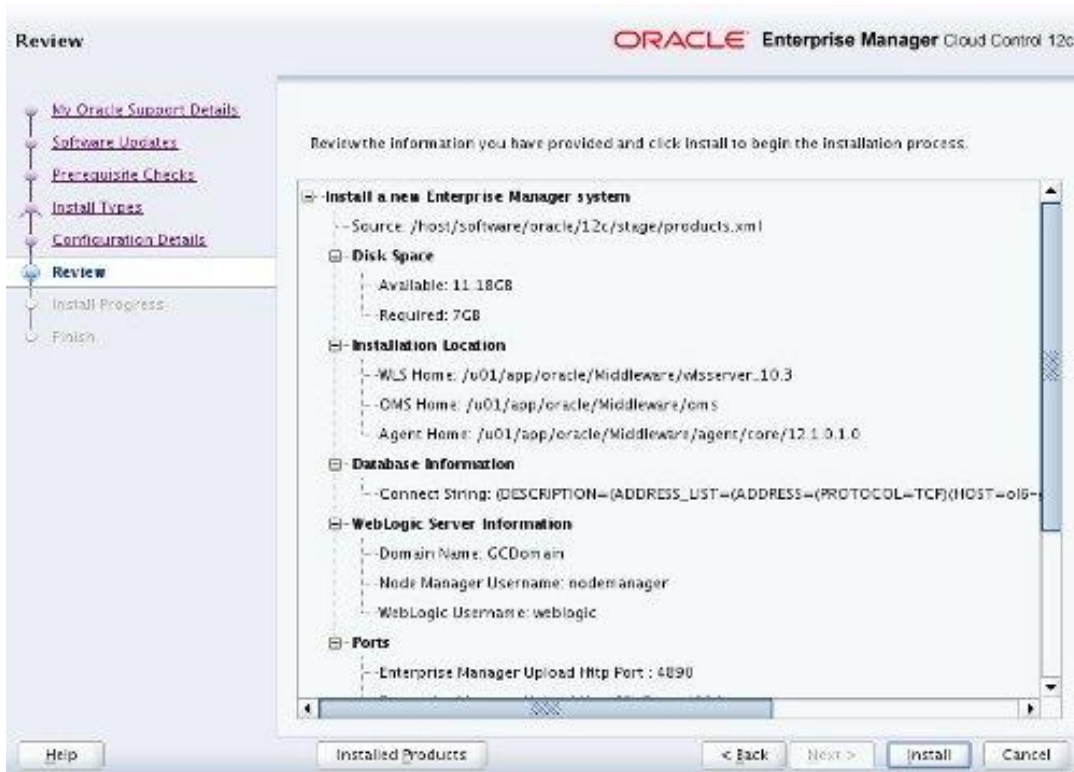
Se valida que todos los prerrequisitos estén instalados de manera correcta y no haya ninguna anomalía



Selecciona el tipo de instalación a realizar

The screenshot displays the 'Configuration Details' page in Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c. The page is titled 'ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c'. On the left, there is a navigation pane with the following items: 'My Oracle Support Details', 'Software Updates', 'Prerequisite Checks', 'Install Types', 'Configuration Details' (highlighted), 'Review', 'Install Progress', and 'Finish'. The main content area is divided into two sections: 'Administrator Password' and 'Database Connection Details'. The 'Administrator Password' section contains two password fields, both masked with asterisks, and a note stating: 'The password is common for WebLogic Server administration, MDS administration, SYSMAN user account, and OMS registration. The password for each of these accounts can always be changed after the installation.' The 'Database Connection Details' section contains four fields: 'Database Host Name' (o16-gc12c), 'Port' (1521), 'Service/SID' (DB11G), and 'SYS Password' (masked with asterisks). At the bottom of the page, there is a 'Messages' section and a row of buttons: 'Help', 'Installed Products', '< Back', 'Next >', 'Install', and 'Cancel'.

Se establecen las credenciales correspondientes para la seguridad y gestión de la herramienta



Se validan las rutas y los paths donde se instala la herramienta.



Finalmente ejecuté el script root.sh que se encuentra en el \$ORACLE\_HOME

Realicé la validación correspondiente tal como se aprecia en las siguientes imágenes del funcionamiento de la herramienta Oracle Cloud Control 12c.



# 12c

**Login**

User Name

Password

### Enterprise Manager Key Features

- ▶ **Complete, Integrated, Application-to-Disk IT Management**  
Use one product to manage your entire IT infrastructure. Manage applications, middleware, database, OS and virtualization from a single console. Discover and monitor management targets, and their relationships, to proactively detect and resolve problems.
- ▶ **Manage Many-or-One with Groups**
- ▶ **Automate Routine Tasks**
- ▶ **Standardize and automate target lifecycle management**
- ▶ **Stay ahead of the curve with My Oracle Support Integration**

### New in this Release

- ▶ **Care for Engineered Systems with Comprehensive Data and Diagnostic Management**  
Manage Oracle Engineered Systems from Oracle to guest, using new, universal architecture discovery, improved problem diagnosis, hardware schematics and monitoring of all key software and hardware components.
- ▶ **Manage Weblogic through its lifecycle**
- ▶ **Centralize your Fusion Applications Management**
- ▶ **Stay Current with new Self-Update Entities**  
Discover IT assets using dramatically improved Target Auto-discovery

### Did you know...

#### Enterprise Manager Extensibility

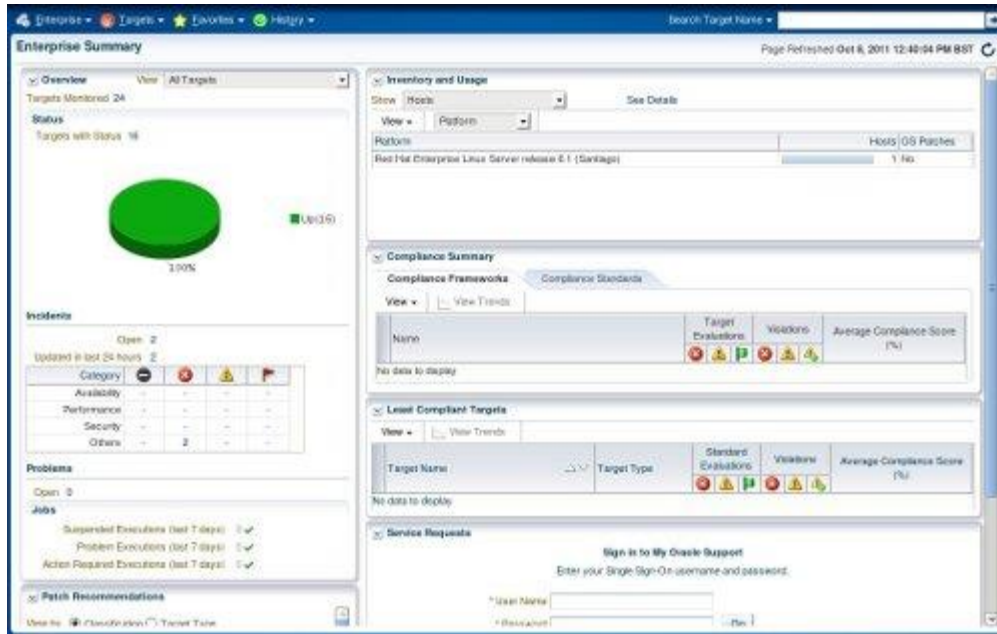
Enterprise Manager includes a free Extensibility Developer Kit (EDK) that allows partners and customers to build their own plug-ins to allow Enterprise Manager to monitor non-Oracle components.

Copyright © 1996-2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

**Select Enterprise Manager Home**

You can choose your preferred home page (viewed immediately after login and always accessible by clicking on the "Enterprise Manager" link in the top-left corner) from one of the following options. If these options do not match your job profile or role, then using Setup > My Preferences, you can make any other page in Enterprise Manager as your home page.

- Summary**  
 The summary page provides a complete and consolidated view of all targets monitored by Enterprise Manager and any critical events across those targets.  
 Best for: GM Administrators
- Databases**  
 Monitor any or every database instance of RAC database right on your homepage. Spot-check the load, memory consumption, and any issues related to the target and related running processes with one click.  
 Best for: Database Administrator
- Incidents**  
 The Incident Manager helps users track, diagnose, and resolve issues identified across targets by Enterprise Manager.  
 Best for: several IT Operations personnel
- SOA**  
 An enterprise-level view for all the SOA targets featuring Alerts, Policy Violations, and critical incidents. Instantly review details of SOA Composites, BPEL Processes, OSB Services, and Web Services.  
 Best for: SOA Architect
- Middleware**  
 Monitor and manage all Fusion Middleware targets and non-Oracle middleware in your environment from this page.  
 Best for: Weblogic and Middleware Administrators
- Composite Application**  
 An enterprise-wide view of the health, performance and availability of Composite Applications. It provides list of all Composite Applications covered with their member details along with status information.  
 Best for: Application Architect
- Service Request**  
 The Service Request page provides access to the Service Request creation and management features in My Oracle Support, Oracle's customer support portal. Leverage the built-in integration features to...
- Services**  
 An enterprise-wide view of service levels, including aggregate service health and conformance to Service Level Agreements.



#### VII.4. Migración de plataforma de sistema operativo de Base de Datos: Windows a RHEL

Para realizar esta fase de migración realicé las siguientes actividades

- Revisión de prerequisites para instalar el motor de la Base de Datos.
- Instalación del Motor de la Base de Datos Oracle10g Enterprise Edition.
- Realizar un respaldo completo de la Base de Datos productiva.
- Recrear la estructura de la Base de Datos Productiva.

#### Verificación de Prerrequisitos

Validé que estuvieran correctamente los requerimientos mínimos para llevar a cabo la instalación y configuración de Oracle Database 10g. Las siguientes tareas que se describen a continuación se deben de realizar antes de comenzar a instalar el Software de la Base de Datos 10g con el usuario root.

- ✓ El servidor debe de tener como mínimo 1024MB de memoria física (RAM).
- ✓ La relación de la memoria RAM, es referente al tamaño que debe de tener en Swap, a continuación se muestra una tabla en la cual dependiendo del tamaño de la RAM, se le debe de otorgar memoria Swap.

Disponibilidad en RAM	Espacio requerido en Swap
Entre 1024 y 2048	1.5 veces al tamaño de la RAM
Entre 2048 y 8192	Igual al tamaño de la RAM
Mas de 8192	.75 veces al tamaño de la RAM

- ✓ 400 MB en espacio en disco en el directorio /tmp.

- ✓ Entre 1.5 GB y 3.5 GB en espacio en disco para el software de Oracle (esto depende del tipo de instalación).
- ✓ Los siguientes paquetes deben de ser instalados:

binutils-2.17.50.0.6-2.el5

compat-libstdc33-3.2.3-61

elfutils-libelf-0.125-3.el5

elfutils-libelf-devel-0.125

gcc-4.1.1-52

gcc-c4.1.1-52

glibc-2.5-12

glibc-common-2.5-12

glibc-devel-2.5-12

glibc-headers-2.5-12

libaio-0.3.106

libaio-devel-0.3.106

libgcc-4.1.1-52

libstdc4.1.1

libstdc-devel-4.1.1-52.e15

libXp-1.0.0-8

make-3.81-1.1

sysstat-7.0.0

- ✓ Configuré el nombre del host, este debe de resolver de forma correcta.
- ✓ Configuré la ip estática.
- ✓ Se requiere que se tengan los siguientes grupos:
  - \* dba (/usr/sbin/groupadd dba)
  - \* oper (/usr/sbin/groupadd oper)
  - \* oinstall (/usr/sbin/groupadd oinstall)
- ✓ Se requiere que se tengan los siguientes usuarios:
  - \* oracle (/usr/sbin/useradd -g oinstall -G dba[,oper] oracle)
  - \* nobody (/usr/sbin/useradd nobody)

Establecí los siguientes parámetros del kernell deben de estar en el servidor (/etc/sysctl.conf), si algún valor que se especifica a continuación fuese mayor se debe de dejar dicho valor.

- kernel.shmall = 2097152
- kernel.shmall = 2097152
- kernel.shmmax = 2147483648
- kernel.shmmni = 4096
- kernel.sem = 250 32000 100 128
- fs.file-max = 65536
- net.ipv4.ip\_local\_port\_range = 9000 65500
- net.core.rmem\_default = 262144
- net.core.rmem\_max = 2097152
- net.core.wmem\_default = 262144
- net.core.wmem\_max = 1048576

Ajusté los límites de Shell para el usuario de Oracle, agregué las siguientes líneas en el archivo /etc/security/limits.conf.

- oracle soft nproc 2047
- oracle hard nproc 16384
- oracle soft nofile 1024
- oracle hard nofile 65536

Agregué o edité las siguientes líneas en el archivo /etc/pam.d/login.

- session required /lib/security/pam\_limits.so

Para el Bourne, Bash, or Korn shell, agregué las siguientes líneas en /etc/profile.

- if [ \$USER = "oracle" ]; then ulimit -u 16384 ulimit -n 65536 fi

Creé el usuario oracle y los grupos asociados:

```
groupadd oinstall
```

```
groupadd dba
```

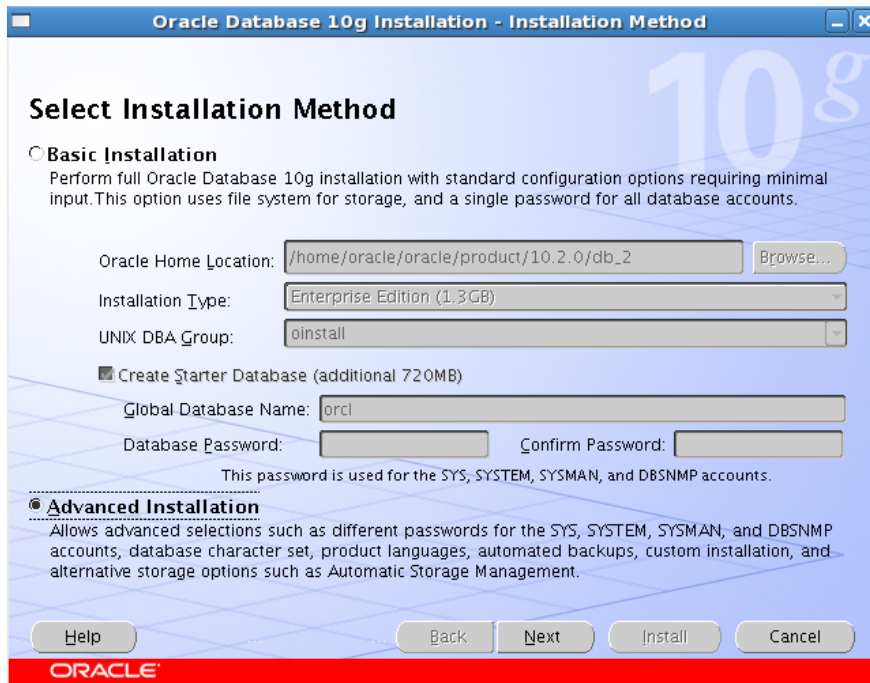
```
useradd -g oinstall -G dba oracle
```

### **Instalación del Motor de la Base de Datos**

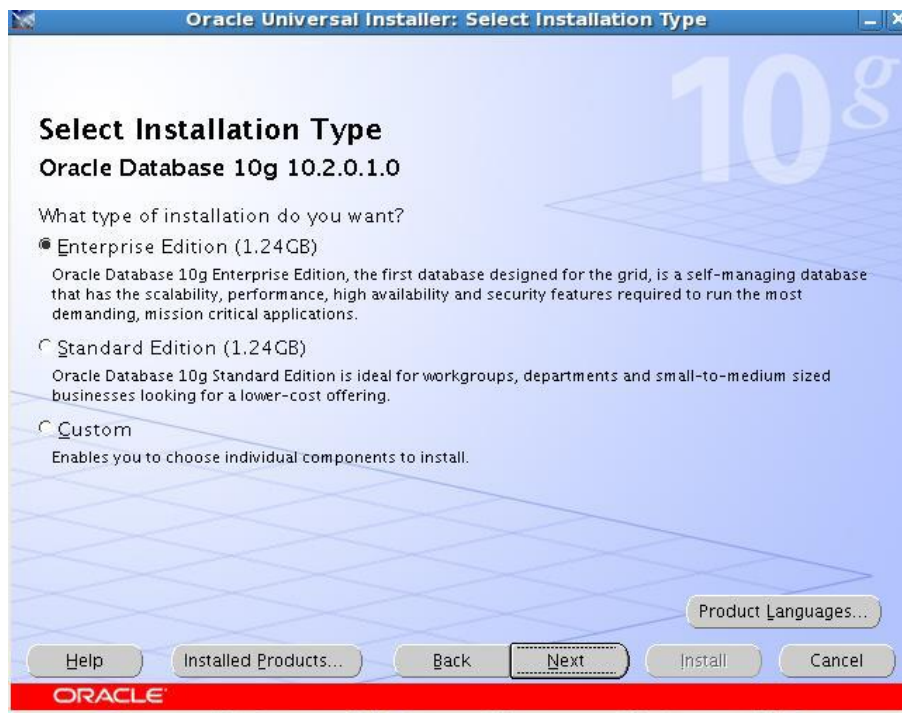
Una vez que exporté las variables de ambiente, proseguí en direccionarme al directorio donde se encuentra el instalador de Oracle10g y ejecuté el runInstaller.

```
./runInstaller
```

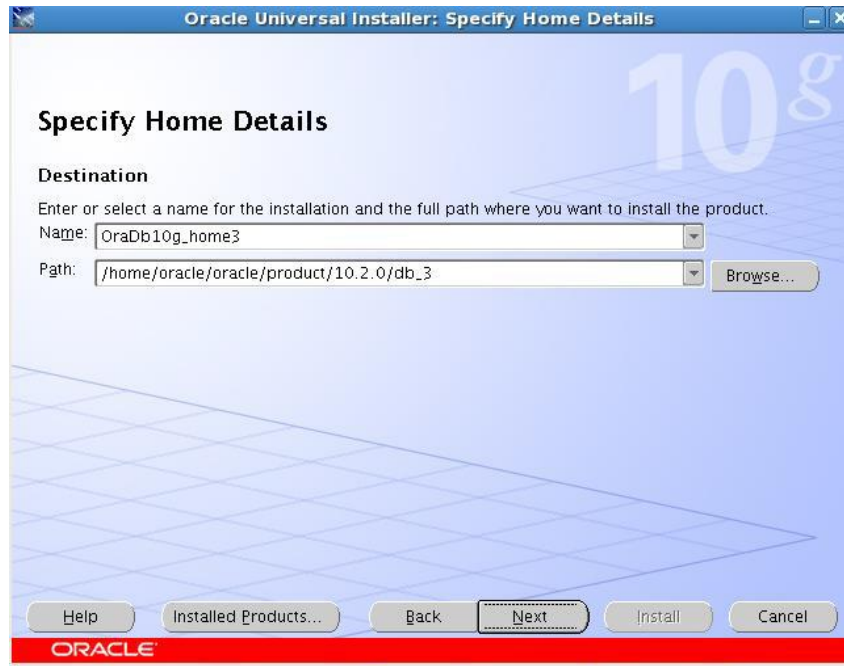




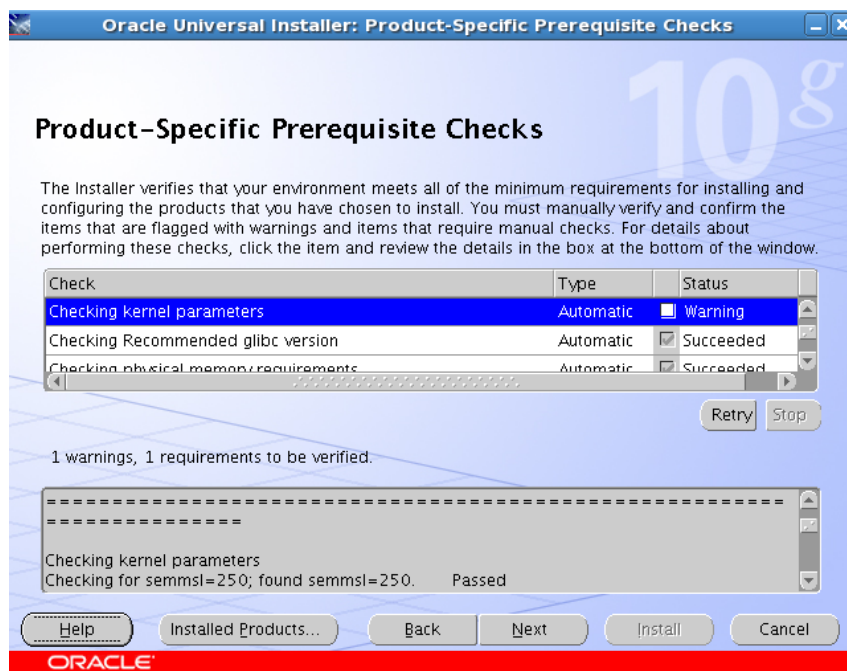
Seleccioné el tipo de Instalación



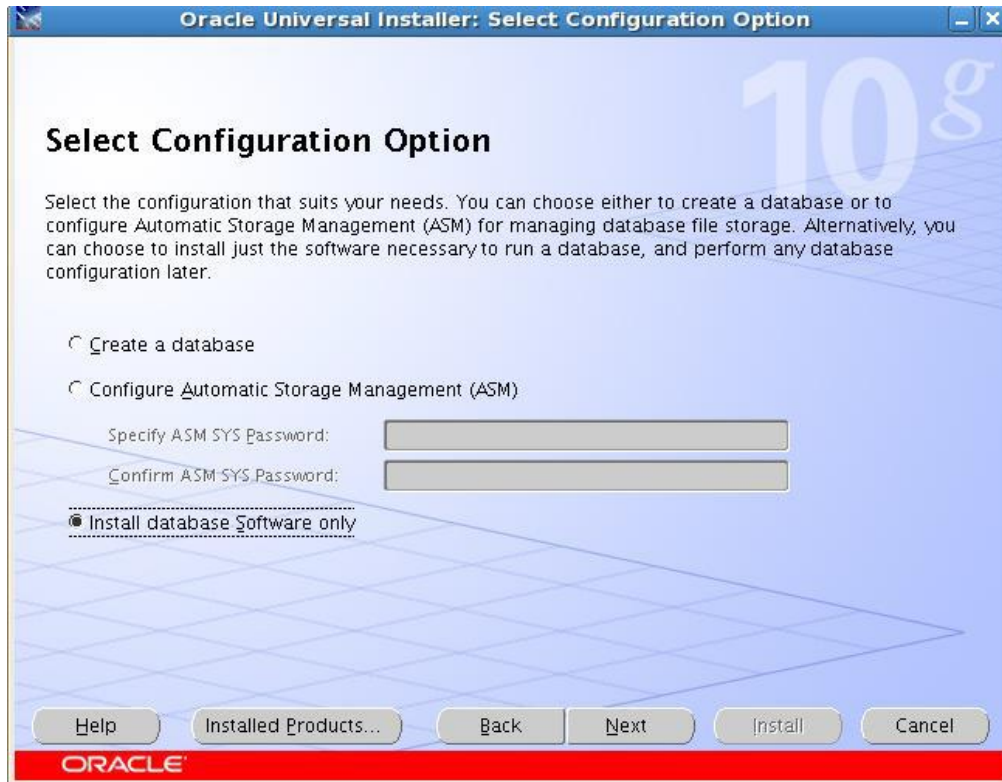
Especifiqué el directorio raíz del software motor de la BD Oracle



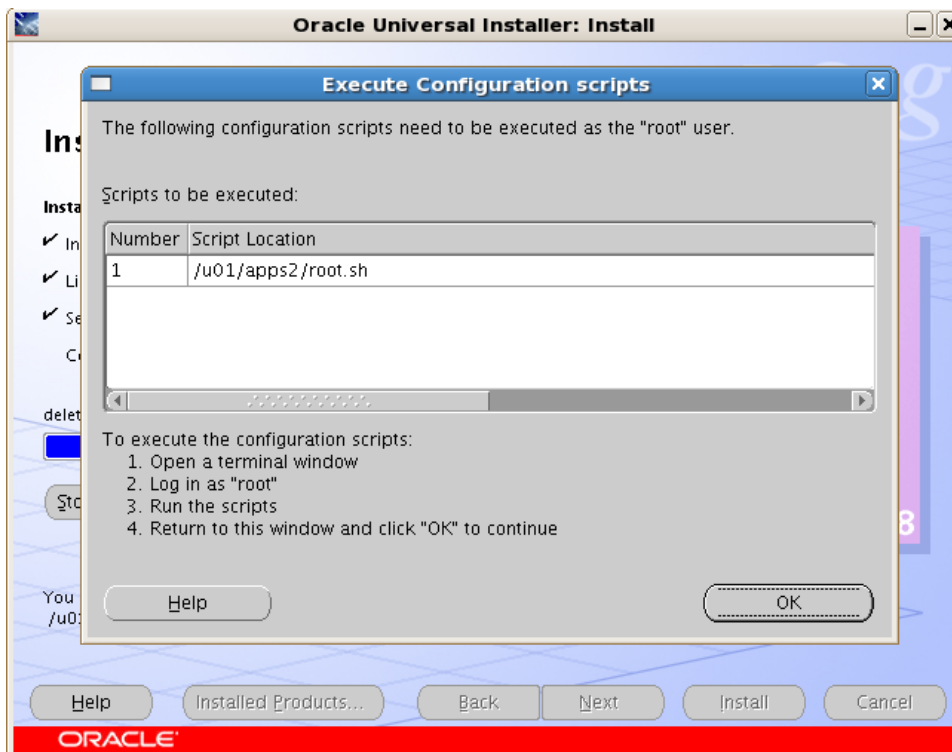
Comprobé y validé los requerimientos específicos del producto a instalar



Instalé el motor de la BD



Finalmente, ejecuté el script final de configuración bajo los privilegios de root.



### Actividades preliminares a la migración.

Una vez definida la estrategia de migración, procedí a tomar tiempos por cada actividad y mejorar los procedimientos a efectos de reducir el impacto en la operación del negocio.

Para ello definí y realicé las actividades que enlisto enseguida:

- Eliminación de los esquemas en la Base de Datos migrada.
- Recrear los esquemas con todos los permisos.
- Realizar un exp por cada uno de los esquemas más importantes de cada una de las Bases de Datos en producción.
- Realizar el import en full por cada Base de Datos.
- Verificación que se haya realizado bien el import.
- Tomar el tiempo de cada actividad para definir la ventana y reducir riesgos

Características de las Plataformas de las Bases de Datos que fungían como productivas.

Sobre un OS Windows Server.

<b>Nombre de la Base de Datos</b>	SIIANDES
<b>Nombre Global</b>	SIIANDES
<b>Versión de la Base de Datos</b>	Oracle9i Enterprise Edition Release 9.2.0.1.0 - Production
<b>Nombre del Host</b>	SRVDESA
<b>Nombre de la Instancia</b>	siiandes
<b>Hora de Inicio de la Instancia</b>	04-dic-2008
<b>Modo Restringido</b>	NO
<b>Modo Archive Log</b>	ARCHIVELOG
<b>Modo Sólo Lectura</b>	NO

Sobre un OS Windows Server.

<b>Nombre de la Base de Datos</b>	WSYS
<b>Nombre Global</b>	WSYS.US.ORACLE.COM
<b>Versión de la Base de Datos</b>	Oracle9i Enterprise Edition Release 9.2.0.1.0 - Production
<b>Nombre del Host</b>	SRVDESA
<b>Nombre de la Instancia</b>	wsys
<b>Hora de Inicio de la Instancia</b>	04-dic-2008
<b>Modo Restringido</b>	NO
<b>Modo Archive Log</b>	ARCHIVELOG
<b>Modo Sólo Lectura</b>	NO

## EJECUCION DE LA MIGRACIÓN

Una vez que realicé las pruebas de migración y teniendo el tiempo aproximado de la ventana de tiempo procedí a la migración de las Bases de Datos al nuevo reléase de BD con el nuevo sistema operativo RHEL 5.

### BASE DE DATOS WEC

Eliminé los esquemas en la Base de Datos.

```
DROP USER WEC_DBA CASCADE;
```

```
DROP USER WEC_USER CASCADE;
```

Recreé el esquema con privilegios de dba temporales mientras se realiza la migración de los esquemas.

```
CREATE USER "WEC_DBA" IDENTIFIED BY VALUES '1FB59AB48EE2835F' DEFAULT  
TABLESPACE "USERS" TEMPORARY TABLESPACE "TEMP";
```

```
GRANT DBA,CONNECT TO WEC_DBA;
```

```
CREATE USER "WEC_USER" IDENTIFIED BY VALUES 'XXXXXXXX'
```

```
DEFAULT TABLESPACE "USERS" TEMPORARY TABLESPACE "TEMP";
```

```
GRANT CONNECT,DBA TO WEC_USER;
```

Realicé el respaldo de los usuarios WEC\_DBA, WEC\_USER.

```
exp system@passwd file=owner_wec_260911.dmp owner='WEC_DBA','WEC_USER'  
log=owner_wec_260911.log
```

Copie el respaldol dmp al servidor de la Base de Datos objetivo

```
scp owner_wec_260911.dmp oracle@192.170.1.7:/backups/dmps/wec/owner_wec_260911.dmp
```

Ejecuté el import en la Base de Datos objetivo.

```
imp system@passwd file=ownerexp_19092011.dmp full=y log=imp_ownerexp_19092011.log
```

Revoqué el privilegio de DBA y asigné los permisos tal y cual están en la Base de Datos Productiva (origen).

```
revoke dba from wec_user;
```

```
GRANT INSERT ON WEC_DBA.FWH01_ENTRADASWEC to WEC_USER;  
GRANT SELECT ON WEC_DBA.FWH01_ENTRADASWEC to WEC_USER;  
GRANT UPDATE ON WEC_DBA.FWH01_ENTRADASWEC to WEC_USER;  
GRANT INSERT ON WEC_DBA.FWH03_LOGERRORDB to WEC_USER;  
GRANT SELECT ON WEC_DBA.FWH03_LOGERRORDB to WEC_USER;  
GRANT UPDATE ON WEC_DBA.FWH03_LOGERRORDB to WEC_USER;  
GRANT SELECT ON WEC_DBA.FWH02_SALIDASWEC to WEC_USER;  
GRANT INSERT ON WEC_DBA.FWH02_SALIDASWEC to WEC_USER;  
GRANT UPDATE ON WEC_DBA.FWH02_SALIDASWEC to WEC_USER;  
GRANT INSERT ON WEC_DBA.FWH01_USUARIO to WEC_USER;  
GRANT SELECT ON WEC_DBA.FWH01_USUARIO to WEC_USER;  
GRANT UPDATE ON WEC_DBA.FWH01_USUARIO to WEC_USER;
```

Por último realicé la validación de objetos sobre los esquemas para verificar que sean correctos y se verifica que no haya objetos inválidos en la Base de Datos.

```
select OWNER,object_type, count(*)  
from dba_objects  
where owner LIKE '%WEC%'  
GROUP BY OWNER,object_type  
ORDER BY 1,3 DESC;  
SELECT * FROM DBA_OBJECTS  
WHERE STATUS <> 'VALID';
```

## BASE DE DATOS WSYS

Eliminé los esquemas en la Base de Datos objetivo.

```
DROP USER AMERICAN CASCADE;
```

```
DROP USER WEBDES CASCADE;
```

```
DROP USER WSYS_DBA CASCADE;
```

Recreé el esquema con privilegios de dba temporales mientras se realiza la migración de los esquemas.

```
CREATE USER AMERICAN IDENTIFIED BY VALUES 'passwd' DEFAULT TABLESPACE "USERS" TEMPORARY TABLESPACE "TEMP2";
```

```
CREATE USER WEBDES IDENTIFIED BY VALUES 'passwd' DEFAULT TABLESPACE "USERS" TEMPORARY TABLESPACE "TEMP2";
```

```
CREATE USER WSYS_DBA IDENTIFIED BY VALUES 'passwd' DEFAULT TABLESPACE "USERS" TEMPORARY TABLESPACE "TEMP2";
```

Realicé el respaldo de los usuarios WEC\_DBA, WEC\_USER.

```
exp system@passwd file=ownerexpWSYS_19092011.dmp owner('AMERICAN','WEBDES','WSYS_DBA') log=EXPOwnerexpWSYS_19092011.log
```

Ejecuté el import en la Base de Datos objetivo.

```
imp system@passwd file=ownerexpWSYS_19092011.dmp full=y log=imp_ownerexpWSYS_19092011.log
```

Asigné los permisos tal y cual estaban en la Base de Datos Productiva (origen).

```
grant dba, connect to american;
```

```
grant dba, connect to wsys_dba;
```

```
grant dba, connect to webdes;
```

```
--CREAR DBLINKLS PUBLICOS
```

```
CREATE PUBLIC DATABASE LINK JE
```

```
CONNECT TO OWNFAC IDENTIFIED BY PRAXIS USING 'JE0A';
```

```
CREATE PUBLIC DATABASE LINK WF
```

```
CONNECT TO OWNESTA IDENTIFIED BY DESARRO USING 'WF0A';
```

Por último, realicé un conteo de Objetos sobre los esquemas para verificar que sean correctos y se verifica que no haya objetos inválidos en la Base de Datos.

```
select OWNER,object_type, count(*)
```

```
from dba_objects
```

```
where owner LIKE '%AMERICAN%'
```

```
GROUP BY OWNER,object_type
ORDER BY 1,3 DESC;
SELECT * FROM DBA_OBJECTS
WHERE STATUS <> 'VALID';
```

## **BASE DE DATOS SIIANDES**

Eliminé los esquemas en la Base de Datos objetivo.

```
DROP USER NOMBRE_USUARIO CASCADE;
```

Recreé el esquema con privilegios de dba temporales mientras se realiza la migración de los esquemas.

```
CREATE USER NOMBRE_USUARIO IDENTIFIED BY VALUES 'passwd' DEFAULT
TABLESPACE "USERS" TEMPORARY TABLESPACE "TEMP";
```

Realicé el respaldo de los usuarios WEC\_DBA, WEC\_USER.

```
exp system@passwd file=expsiiandes_19092011.dmp owner('esquemas')
log=EXPOwnerexpsiiandes_19092011.log
```

Ejecuté el import en la Base de Datos objetivo.

```
imp system@password file=exp_siiandes_200911.dmp full=y log=imp_full_220911.log
```

Asigné los permisos tal y cual estaban en la Base de Datos Productiva.

```
grant permisos, connect to esquema;
```

Por último, realicé un conteo de Objetos sobre los esquemas para verificar que sean correctos y se verifica que no haya objetos inválidos en la Base de Datos.

```
select OWNER,object_type, count(*)
from dba_objects
where owner LIKE '%esquema%'
GROUP BY OWNER,object_type
ORDER BY 1,3 DESC;
SELECT * FROM DBA_OBJECTS
WHERE STATUS <> 'VALID';
```



## VII.5. Migración de Bases de Datos Standalone a Oracle RAC con ASM

A continuación doy a conocer el proceso que llevé a cabo para la migración de Bases de Datos SIINET (core del negocio) en AAACESA, basándome siempre en mejores prácticas y en la documentación oficial del producto que proporciona Oracle para la instalación de sus productos.

Lista de actividades enfocadas a la metodología:

- Seleccioné la estrategia de migración standalone – standalone: utilice RMAN CONVERT, debido a que se migra de un OS Windows a Linux RHEL 5.
- Realicé la migración Standalone – Standalone con RMAN Convert
- Instalé y configuré todos los prerequisites de Hardware y Software
  - Implementé tarjetas HBA (Fibre Channel Adapter) en los servidores que conformarían el clúster a efectos de direccionar el almacenamiento a la SAN
  - Configuré SAN interna entre nodos (servidores)
  - Configuré e implemente comunicación interna (hearbeat) y externa (LAN) entre todos y cada uno de los servidores que conforman el clúster.
  - Configuré todos y cada uno de los discos (RawDevices) que integran todos y cada uno de los Disks Groups del ASM
- Instalé y configuré el software de Clusterware de Oracle
- Instalé y configuré el motor de la Base de Datos Oracle para ASM
- Instalé y configuré el motor de la Base de Datos Oracle
- Realicé pruebas preliminares a la migración
- Definí ventana de tiempo en base a análisis de tiempos y reglas del negocio
- Realice el scripting correspondiente para la agilización del proceso y proactividad.
- Realicé la conversión de la Base de Datos Standalone – Cluster DB con ASM

### Ejecución de la migración:

Verifiqué que el recurso y el destino compartieran el mismo formato endian, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
SQL> select PLATFORM_NAME, ENDIAN_FORMAT from V$TRANSPORTABLE_PLATFORM;

PLATFORM_NAME                                ENDIAN_FORMAT
-----
Solaris[tm] OE (32-bit)                       Big
Solaris[tm] OE (64-bit)                       Big
Microsoft Windows IA (32-bit)                Little
Linux IA (32-bit)                             Little
AIX-Based Systems (64-bit)                   Big
HP-UX (64-bit)                                Big
HP Tru64 UNIX                                 Little
HP-UX IA (64-bit)                             Big
Linux IA (64-bit)                             Little
HP Open VMS                                   Little
Microsoft Windows IA (64-bit)                Little
IBM zSeries Based Linux                       Big
Linux 64-bit for AMD                          Little
Apple Mac OS                                  Big
Microsoft Windows 64-bit for AMD             Little
Solaris Operating System (x86)                Little
IBM Power Based Linux                          Big

17 rows selected.
```

Utilicé el DBMS\_TDB.CHECK\_DB para comprobar si la base de datos origen podía ser transportados a la plataforma de destino deseado, la Base de Datos debe de estar abierta en modo de solo lectura. Si la siguiente consulta no muestra ningún mensaje esto indica que la Base de Datos esta lista

```
SQL> set serveroutput on
SQL> declare
  2 db_ready boolean;
  3 begin
  4 db_ready := dbms_tdb.check_db('Linux IA (32-bit)');
  5 end;
  6 /

PL/SQL procedure successfully completed.
```

Utilicé el paquete DBMS\_TDB.CHECK\_EXTERNAL a efectos de poder identificar las tablas externas, directorios o BFILE. RMAN no puede automatizar el transporte de archivos externos.

Al ejecutar la siguiente consulta me mostró que existían directorios que no se podrán llevar con el transport de RMAN.

```
SQL> set serveroutput on
SQL> declare
  2 external boolean;
  3 begin
  4 external := dbms_tdb.check_external;
  5 end;
  6 /

The following directories exist in the database:
SYS.DATA_PUMP_DIR

PL/SQL procedure successfully completed.
```

Cuando la Base de Datos esta lista para ejecutar RMAN CONVER DATABASE, RMAN produce los siguientes archivos necesarios para mover la base de datos al sistema destino:

- a) Una copia completa de los datafiles.
- b) Un PFILE para su uso con la nueva base de datos en la plataforma de destino, que contiene la configuración utilizada en el PFILE / SPFILE de la base de datos fuente.
- c) Un transport script, que contiene las sentencias SQL para crear la nueva base de datos en la plataforma de destino.

```

C:\>rman target / nocatalog

Recovery Manager: Release 10.2.0.1.0 - Production on Fri Feb 2 17:05:35 2007

Copyright (c) 1982, 2005, Oracle. All rights reserved.

connected to target database: ORA10G (DBID=3926158280)
using target database control file instead of recovery catalog

RMAN> CONVERT DATABASE NEW DATABASE 'LinDB10g'
2>   TRANSPORT SCRIPT 'D:\oracle\oradata\dbTransport\transport.sql'
3>   TO PLATFORM 'Linux IA (32-bit)'
4>   DB_FILE_NAME_CONVERT '+DG_DATA/ora10g/datafile' 'D:\oracle\oradata\dbTransport';

Starting convert at 02-FEB-07
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: sid=90 devtype=DISK

Directory SYS.DATA_PUMP_DIR found in the database

```

```

User SYS with SYSDBA and SYSOPER privilege found in password file
channel ORA_DISK_1: starting datafile conversion
input datafile fno=00001 name=+DG_DATA/ora10g/datafile/system.257.609084887
converted datafile=D:\ORACLE\ORADATA\DBTRANSPORT\SYSTEM.257.609084887
channel ORA_DISK_1: datafile conversion complete, elapsed time: 00:00:45
channel ORA_DISK_1: starting datafile conversion
input datafile fno=00002 name=+DG_DATA/ora10g/datafile/undotbs1.258.609084933
converted datafile=D:\ORACLE\ORADATA\DBTRANSPORT\UNDOTBS1.258.609084933
channel ORA_DISK_1: datafile conversion complete, elapsed time: 00:00:25
channel ORA_DISK_1: starting datafile conversion
input datafile fno=00003 name=+DG_DATA/ora10g/datafile/sysaux.259.609084957
converted datafile=D:\ORACLE\ORADATA\DBTRANSPORT\SYSAUX.259.609084957
channel ORA_DISK_1: datafile conversion complete, elapsed time: 00:00:15
channel ORA_DISK_1: starting datafile conversion
input datafile fno=00004 name=+DG_DATA/ora10g/datafile/users.260.609084973
converted datafile=D:\ORACLE\ORADATA\DBTRANSPORT\USERS.260.609084973
channel ORA_DISK_1: datafile conversion complete, elapsed time: 00:00:07
Run SQL script D:\ORACLE\ORADATA\DBTRANSPORT\TRANSPORT.SQL on the target platform to create
database
Edit init.ora file D:\ORACLE\PRODUCT\10.2.0\DB_1\DATABASE\INIT_00I92IKQ_1_0.ORA. This PFILE
will be used to create
the database on the target platform
To recompile all PL/SQL modules, run utlirp.sql and utlrp.sql on the target platform
To change the internal database identifier, use DBNEWID Utility

```

- d) Posteriormente, copié los archivos anteriores al host de destino.
- e) Cambié algunos parámetros del PFILE generado por RMAN host destino.
- f) Edité el script de TRANSPORT.sql, reflejando las nuevas direcciones de los datafiles en la parte de CREATE CONTROLFILES del script. También fue necesario cambiar todas las referencias en el INIT.ora dentro del script con las nuevas direcciones y el nombre del init.ora.
- g) Una vez que se modificó el PFILE y el TRANSPORT.sql, ejecuté el sqlplus sobre el destino después de haber ajustado los parámetros de entorno ORACLE y por último ejecuté el script de TRANSPORT.sql.

A continuación se muestra un ejemplo de la ejecución de RMAN CONVERT<sup>19</sup>.

```
[oracle@test-br ora10g]$ export ORACLE_HOME=/u01/oracle/product/ora10g
[oracle@test-br ora10g]$ export ORACLE_SID=LinDB10g
[oracle@test-br ora10g]$ export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
[oracle@test-br ora10g]$ cd /u01/oracle/oradata/LinDB10g
[oracle@test-br LinDB10g]$ sqlplus "/" as sysdba

SQL*Plus: Release 10.2.0.1.0 - Production on Sat Feb 3 01:55:46 2007

Copyright (c) 1982, 2005, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SQL> @TRANSPORT.SQL
ORACLE instance started.

Total System Global Area  201326592 bytes
Fixed Size                  1218484 bytes
Variable Size               67110988 bytes
Database Buffers           125829120 bytes
Redo Buffers                 7168000 bytes

Control file created.

Database altered.

~~~~~
* Your database has been created successfully!
* There are many things to think about for the new database. Here
* is a checklist to help you stay on track:
* 1. You may want to redefine the location of the directory objects.
* 2. You may want to change the internal database identifier (DBID)
*    or the global database name for this database. Use the
*    NEWDBID Utility (nid).
~~~~~

Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
ORACLE instance started.

Total System Global Area  201326592 bytes
Fixed Size                  1218484 bytes
Variable Size               67110988 bytes
Database Buffers           125829120 bytes
Redo Buffers                 7168000 bytes
Database mounted.
Database opened.
```

---

<sup>19</sup> No se agrega los sintaxis ni scripting original, por cuestiones de confidencialidad, sensibilidad y seguridad en la información de AAACESA.

```

SQL> select COUNT(*) "ERRORS DURING RECOMPILATION" from utl_recomp_errors;

ERRORS DURING RECOMPILATION
-----
                                0

SQL>
SQL>
SQL> Rem =====
SQL> Rem Run component validation procedure
SQL> Rem =====
SQL>
SQL> SET serveroutput on
SQL> EXECUTE dbms registry sys.validate components;

PL/SQL procedure successfully completed.

SQL> SET serveroutput off
SQL>
SQL>
SQL> Rem =====
SQL> Rem END utlrp.sql
SQL> Rem =====
SQL> set feedback 6;
SQL>
SQL> select name, open mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
LINDB10G      READ WRITE

```

**Conversión de Oracle Standalone DB to Oracle RAC DB.**

Datos de los servidores que conformaran el clúster de 2 nodos:

Servidor	Dominio	Ip publica	Ip privada	Ip virtual
Srv-dbs1	aaacesa1.com.mx	192.170.1.11	192.170.2.18	192.170.1.22
Srv-dbs2	Aaacesa1.com.mx	192.170.1.14	192.170.2.14	192.170.1.44

La configuración de los prerrequisitos que establecí e implemente consistió en agregar las siguientes líneas al archivo /etc/security/limits.conf

```

crs soft nproc 2047
crs hard nproc 16384
crs soft nofile 1024
crs hard nofile 65536
oracle soft nproc 2047
oracle hard nproc 16384
oracle soft nofile 1024
oracle hard nofile 65536

```

Configure los parámetros de kernel:

```

kernel.shmall = 2097152
kernel.shmmax = 2147483648
kernel.shmmni = 4096
kernel.sem = 250 32000 100 128
fs.file-max = 65536
net.ipv4.ip_local_port_range = 9000 65500.
net.core.rmem_default = 262144
net.core.rmem_max = 2097152
net.core.wmem_default = 262144
net.core.wmem_max = 1048576

```

Instalé los paquetes rpm del sistema operativo necesarios:

```
binutils-2.17.50.0.6-2.el5
compat-libstdc++-33-3.2.3-61
elfutils-libelf-0.125-3.el5
elfutils-libelf-devel-0.125
gcc-4.1.1-52
gcc-c++-4.1.1-52
glibc-2.5-12
glibc-common-2.5-12
glibc-devel-2.5-12
glibc-headers-2.5-12
libaio-0.3.106
libaio-devel-0.3.106
libgcc-4.1.1-52
libstdc++-4.1.1
libstdc++-devel-4.1.1-52.e15
make-3.81-1.1
sysstat-7.0.0
unixODBC-2.2.11
unixODBC-devel-2.2.11
unixODBC-devel-2.2.11
```

Configuré los usuarios correspondientes a utilizar para la instalación y operación de la tecnología:

Para la BD Oracle:

```
[root@srv-dbs1 rpm]# groupdel dba
[root@srv-dbs1 rpm]# groupdel oinstall
[root@srv-dbs1 rpm]# groupadd dba -g 505
[root@srv-dbs1 rpm]# usermod -g oinstall -G dba oracle
[root@srv-dbs1 rpm]# id oracle
uid=500(oracle) gid=504(oinstall) grupos=504(oinstall),505(dba)
[root@srv-dbs1 rpm]# groupadd dba -g 505
[root@srv-dbs1 rpm]# usermod -g oinstall -G dba oracle
[root@srv-dbs1 rpm]# id oracle
uid=500(oracle) gid=504(oinstall) grupos=504(oinstall),505(dba)
```

Para el ClusterWare

```
[root@srv-dbs1 rpm]# groupdel dba
[root@srv-dbs1 rpm]# groupdel oinstall
[root@srv-dbs1 rpm]# usermod -g oinstall -G dba crs
[root@srv-dbs1 rpm]# id crs
uid=501(crs) gid=504(oinstall) grupos=504(oinstall),505(dba)
[root@srv-dbs2 network-scripts]# usermod -g oinstall -G dba crs
[root@srv-dbs2 network-scripts]# id crs
uid=501(crs) gid=504(oinstall) grupos=504(oinstall),505(dba)
```

Creé los directorios correspondientes donde se instalaría la tecnología, con sus respectivos privilegios:

```
[root@srv-dbs1 oracle]# ll
total 16
drwxrwxr-x 3 oracle oinstall 4096 nov 17 06:14 ASM
drwxrwxr-x 4 crs oinstall 4096 dic 5 16:11 CRS
drwxrwxr-x 4 crs oinstall 4096 dic 5 16:11 oraInventory
drwxrwxr-x 8 oracle oinstall 4096 dic 2 15:25 RDBMS
```

Configuré la interfaces de red (privada, publica y virtual):

```
[root@srv-dbs1 rpm]# ifconfig
eth0  Link encap:Ethernet HWaddr 00:1E:4F:11:B1:ED
      inet addr:192.170.1.11 Bcast:192.170.1.255 Mask:255.255.255.0
      inet6 addr: fe80::21e:4fff:fe11:b1ed/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:3147 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:1887 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:1786136 (1.7 MiB) TX bytes:1223565 (1.1 MiB)
      Interrupt:169 Memory:da000000-da011100
```

```
eth1  Link encap:Ethernet HWaddr 00:1E:4F:11:B1:EF
      inet addr:192.170.2.18 Bcast:192.170.2.255 Mask:255.255.255.0
      inet6 addr: fe80::21e:4fff:fe11:b1ef/64 Scope:Link
      UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
      RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
      TX packets:36 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
      collisions:0 txqueuelen:1000
      RX bytes:0 (0.0 b) TX bytes:8476 (8.2 KiB)
      Interrupt:169 Memory:d6000000-d6011100
```

Configuré de los discos para el ASM:

```

[oracle@srv-dbs2 asm_data]$ ls -ltr
total 0
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM9  -> /dev/raw/raw14
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM8  -> /dev/raw/raw13
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM7  -> /dev/raw/raw12
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM6  -> /dev/raw/raw11
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM5  -> /dev/raw/raw10
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 13 dic  7 16:16 ASM4  -> /dev/raw/raw9
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 13 dic  7 16:16 ASM3  -> /dev/raw/raw8
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM25 -> /dev/raw/raw30
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM24 -> /dev/raw/raw29
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM23 -> /dev/raw/raw28
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM22 -> /dev/raw/raw27
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM21 -> /dev/raw/raw26
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM20 -> /dev/raw/raw25
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 13 dic  7 16:16 ASM2  -> /dev/raw/raw1
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM19 -> /dev/raw/raw24
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM18 -> /dev/raw/raw23
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM17 -> /dev/raw/raw22
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM16 -> /dev/raw/raw21
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM15 -> /dev/raw/raw20
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM14 -> /dev/raw/raw19
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM13 -> /dev/raw/raw18
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM12 -> /dev/raw/raw17
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM11 -> /dev/raw/raw16
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:16 ASM10 -> /dev/raw/raw15
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 13 dic  7 16:16 ASM1  -> /dev/raw/raw6
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:29 ASM30 -> /dev/raw/raw35
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:29 ASM29 -> /dev/raw/raw34
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:29 ASM28 -> /dev/raw/raw33
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:29 ASM27 -> /dev/raw/raw32
lrwxrwxrwx 1 oracle oinstall 14 dic  7 16:29 ASM26 -> /dev/raw/raw31
[oracle@srv-dbs2 asm_data]$

```

Todo lo anterior lo realicé para todos y cada uno de los nodos (servers) que conformaron el clúster (2 nodos).

Posteriormente de los prerequisites instalé, implementé y configuré el ASM (Automatic Storage Manager) y cree los correspondientes Disks Groups, donde finalmente se almacenaría la información en cluster.

Instalé y configure el CRS (Clusterware) con el wizard y procedimientos por default que proporciona el fabricante.

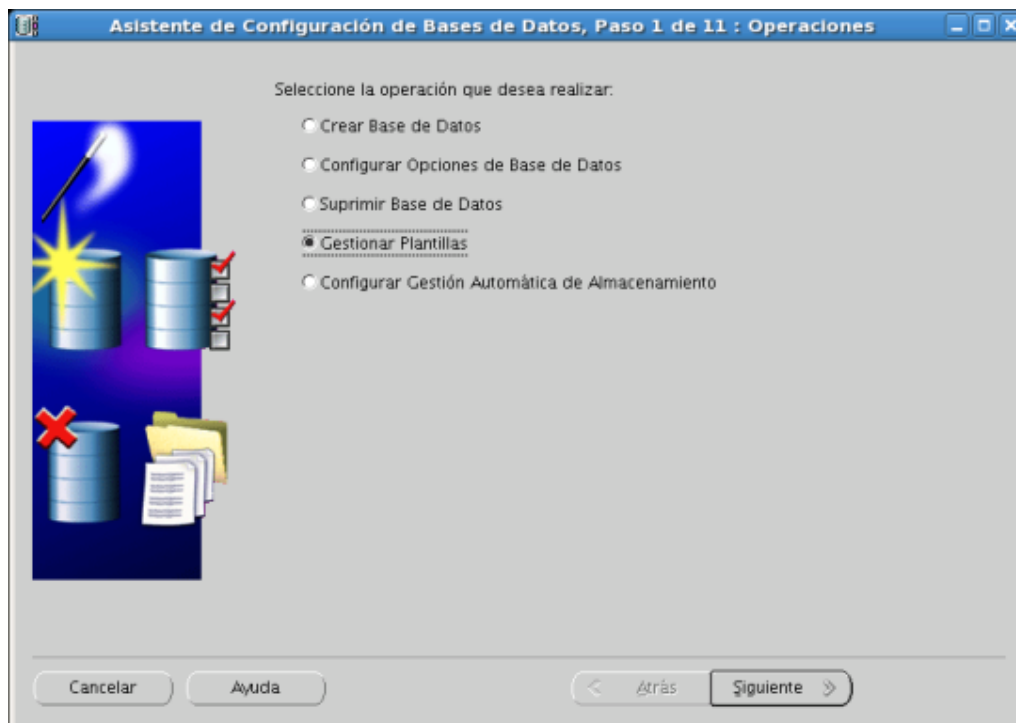
### Procedimiento de migración de Oracle Standalone a Oracle RAC

1. Como primer paso, cloné la BD de producción al servidor objetivo (punto anterior descrito a detalle).
2. Una vez con la BD arriba realice el siguiente método – por plantillas - :
3. Ejecuté el DBCA (Database Configuration Assistant) y seleccioné la opción indicada y damos siguiente.






4. Seleccioné la opción de gestionar plantillas y damos siguiente.



5. Seleccioné la operación de manejador de plantillas y muy importante fue enfatizar en la opción de una base de datos existente (estructura y datos) y damos siguiente.

Seleccione la operación de gestión de plantillas que desea realizar:



- Crear una plantilla de base de datos
  - De una plantilla existente
  - De una base de datos existente (sólo estructura)  
La plantilla contendrá información estructural sobre la base de datos origen, incluidas las opciones de la base de datos, los tablespaces, los archivos de datos y los parámetros de inicialización especificados en la base de datos origen. Los esquemas definidos por el usuario y sus datos no formarán parte de la plantilla creada.
  - De una base de datos existente (estructura y datos)  
La plantilla contendrá la información estructural y los archivos de datos físicos especificados en la base de datos origen. Las bases de datos creadas con dicha plantilla serán idénticas a la base de datos origen. Los esquemas definidos por el usuario y sus datos no formarán parte de la plantilla.
  - Suprimir una plantilla de base de datos

Cancelar   Ayuda   < Atrás   Siguiente >

6. Seleccioné la Base de Datos objetivo (sianet) y damos siguiente.

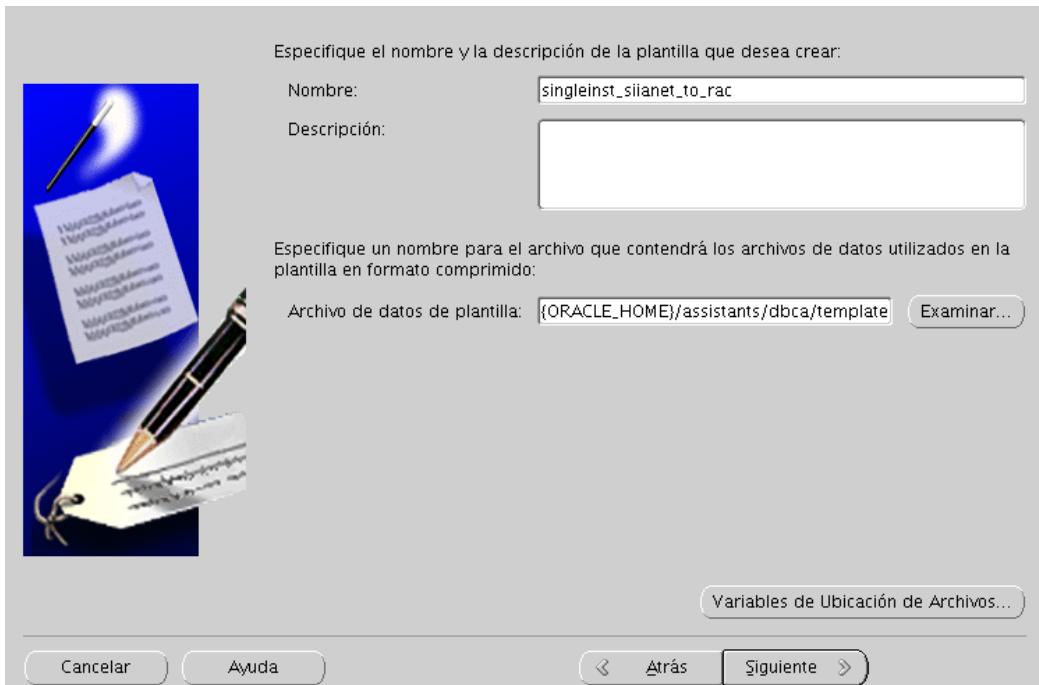
Seleccione la base de datos de la que desee crear la plantilla. La base de datos debe estar en esta máquina.  
Nota: La base de datos origen se cerrará durante la creación de la plantilla.



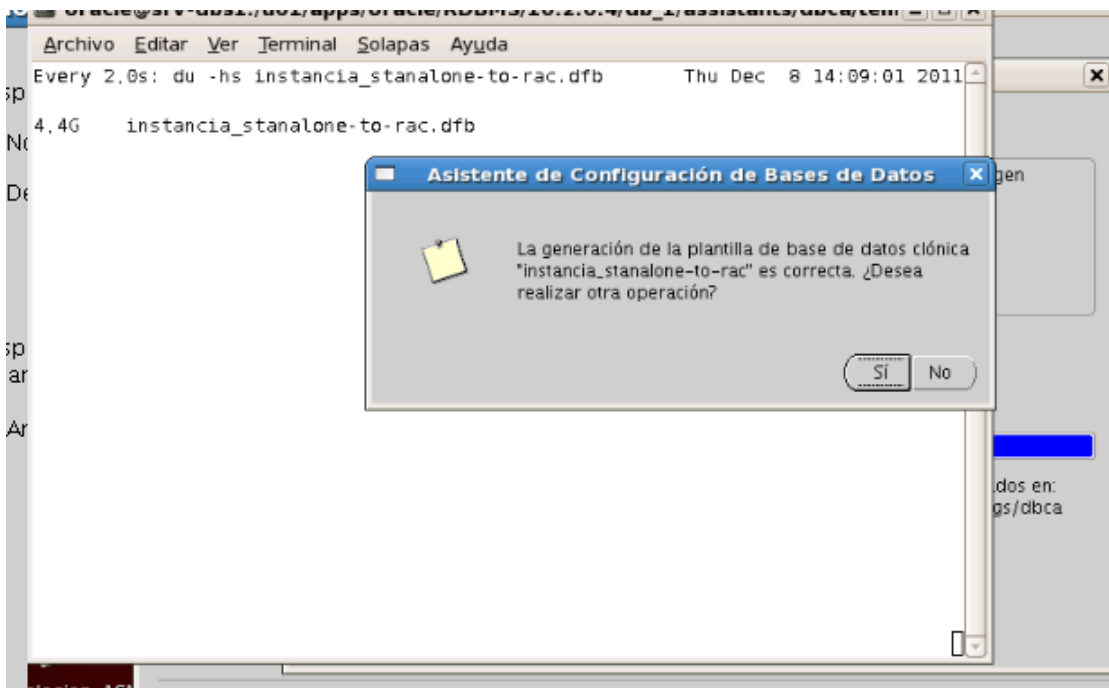
Instancia de base de datos:

Cancelar   Ayuda   < Atrás   Siguiente >

7. Establecí el nombre y la ruta donde se almacenaría la BD en formato de plantilla.

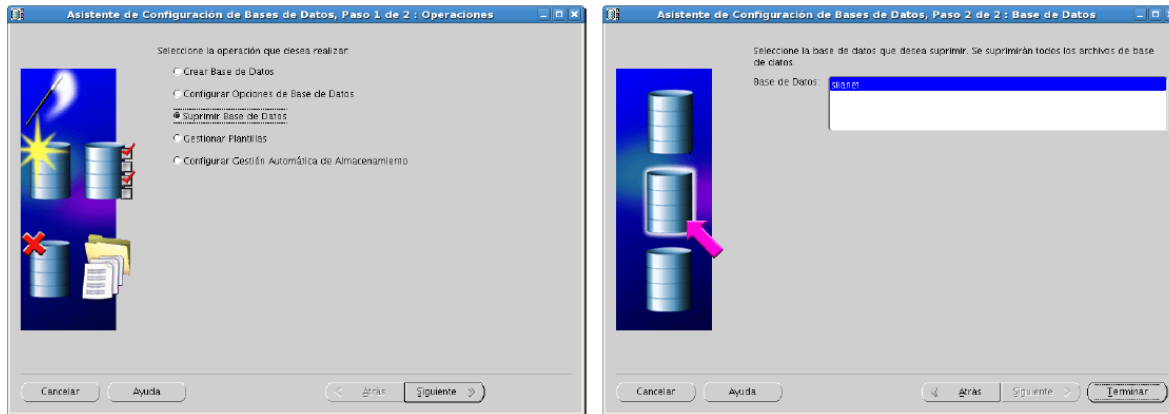


8. Finalmente la BD fue creada en formato de plantilla.



9. Posteriormente la estrategia que realice es migrar de la plantilla de la BD a una nueva BD pero en formato de RAC

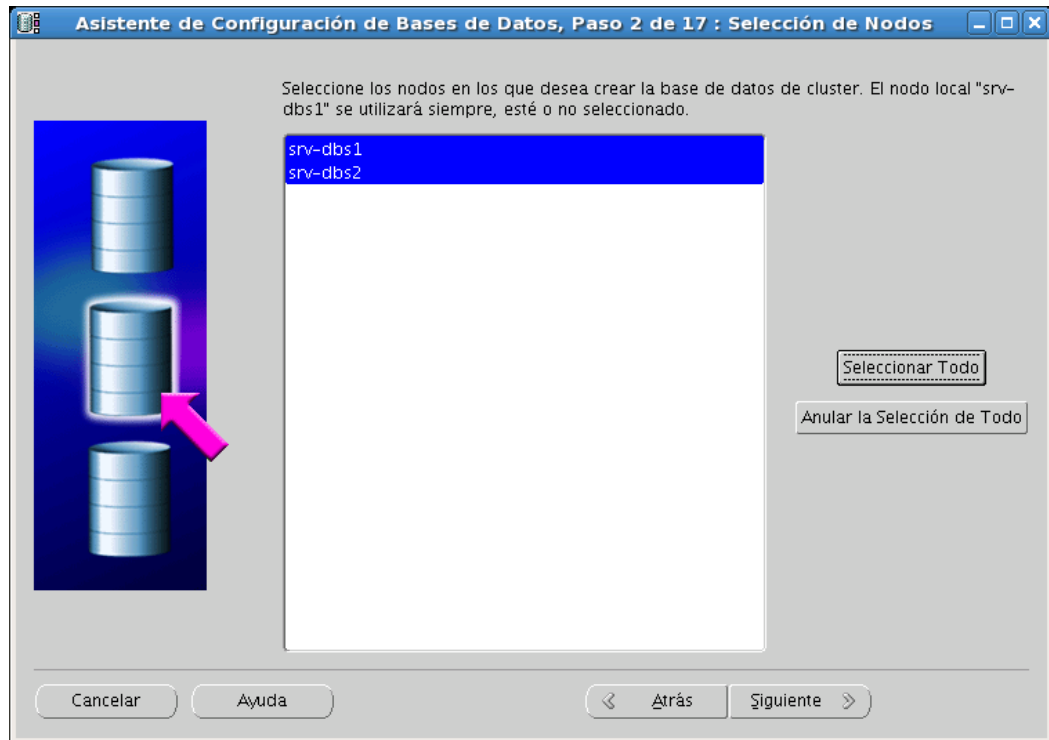
9.1. Eliminé la BD standalone



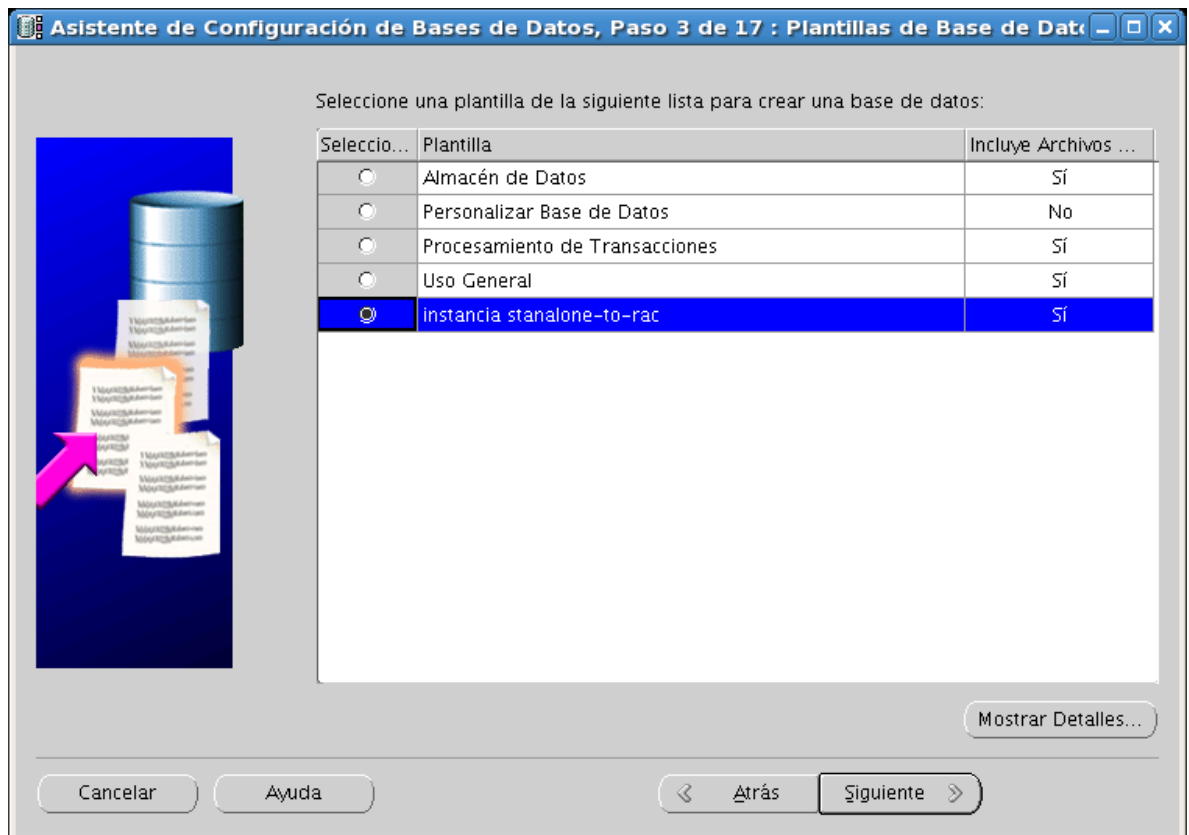
9.2. El paso siguiente consistió en correr nuevamente el DBCA ya con las variables de ambiente para la BD en producción. Y seleccioné como tipo de BD a instalar como BD de Real Application Clusters



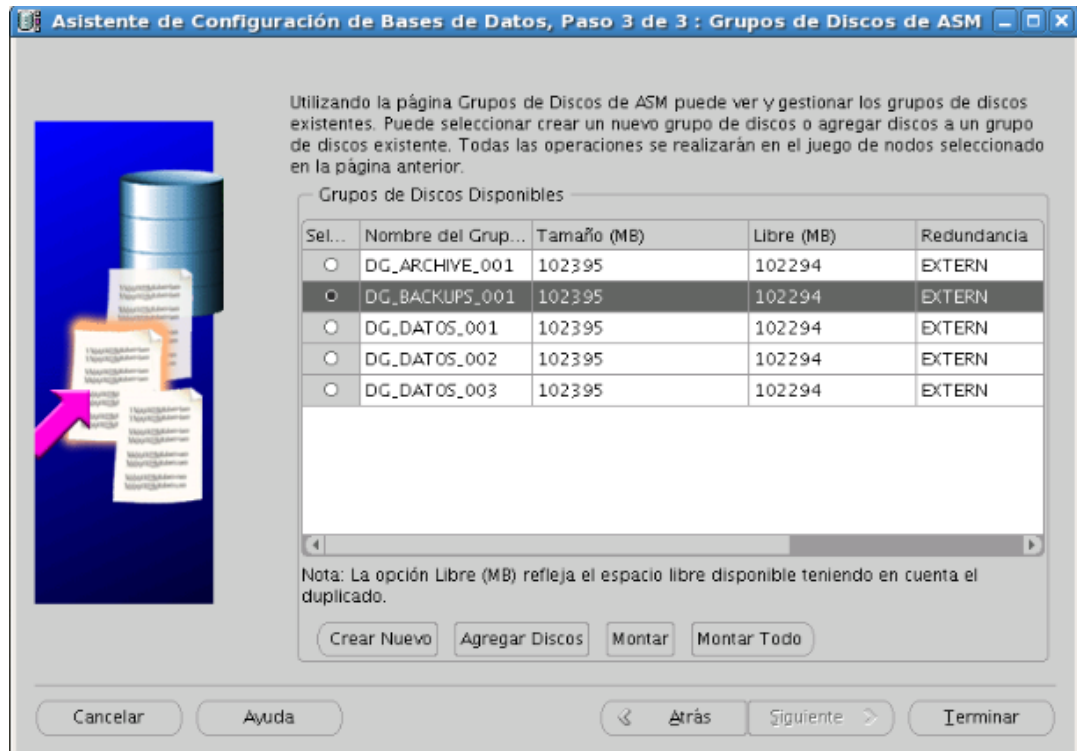
9.3. Creé la nueva BD en formato RAC y fue necesario seleccionar los nodos involucrados donde estaría operando la BD en clúster



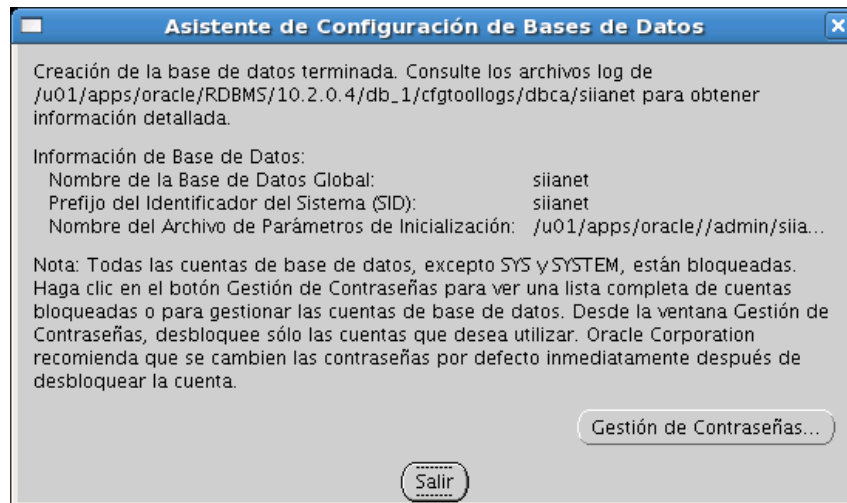
- 9.4. Seleccione la creación de la BD a partir de la PLANTILLA QUE PREVIAMENTE DE HABIA GENERADO.



- 9.5. Configuré y establecí los Disk Groups donde estaría almacenada toda la información de la Base de Datos



## 9.6. Migración finalizada de una BD Oracle Standalone a una BD Oracle RAC



## VII.6. Instalación de Virtualización (KVM) para ambientes de replicación

KVM es una tecnología nativa de Red Hat la cual tiene como objetivo la virtualización de servidores, escritorios y hasta interfaces de red y dispositivos de hardware.

La implementación del KVM, la cual sirvió como hypervisor para posteriormente crear todo un grid de máquinas virtuales que servirían para la replicación de la información y procesos, se rigió mediante el siguiente procedimiento técnico:

1. Instalé los paquetes básicos de la tecnología en el sistema operativo

- ```
sudo apt-get install ubuntu-virt-server python-vm-builder kvm-pxe
```
2. Añadí a root los grupos kvm y libvirt, para ello utilicé el siguiente comando:  
adduser <nombre de usuario> <grupo>
  3. Validé que la funcionalidad de KVM fuese exitosa mediante el comando:  
virsh -c qemu:///system list
  4. Configuré el bridge, editando el fichero /etc/network/interfaces
  5. Detuve el servicio NetworkManager y reinicié el demonio de la red:  
Sudo service networkManager stop  
Sudo /etc/init.d/networking restart
  6. Activé las interfaces previamente definidas
  7. Levanté la máquina virtual mediante el comando:  
virsh define <ruta del fichero .xml>  
virsh start <nombre de la VM>

Finalmente, fui creando y gestionando máquinas virtuales conforme la operación y el negocio lo demandaban por recursos, seguridad y operación.

### VII.7. Renovación de la tecnología central de almacenamiento, Storage Área Network.

El objeto primordial de este proyecto fue la migración del antiguo storage EMC<sup>2</sup> Clariion CX500 por el nuevo DELL Compellent, ya que los costos de obsolescencia eran demasiados así como los operativos y riesgos latentes operando bajo ese esquema obsoleto en tecnología.

Cabe mencionar, que se enfatiza sobre las actividades generales que definieron al procedimiento de implementación del proyecto, ya que si se entrase en detalles de dichas actividades, se perdería el objeto y sentido del presente dado a la complejidad y magnitud del mismo.

El plan de trabajo a grandes rasgos que diseñé para dicho proyecto fue:


| Etapa del proceso                                                 | Status     |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Asignación del Gerente de Proyectos por parte de DELL          | Completado |
| 2. Confirmación de información de contacto inicial AAACESA – DELL | Completado |
| 3. Analizar y autorizar la descripción de los servicios           | Completado |
| 4. Completar la encuesta de entorno                               | Completado |
| 5. Diseño                                                         | Completado |
| 6. Requerimientos adicionales de información                      | Completado |
| 7. Preparar documento de diseño (SID)                             | Completado |

|                                                                           |                   |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 8. Programar fecha de instalación                                         | <b>Completado</b> |
| 9. Instalación en sitio definido por el cliente                           | <b>Completado</b> |
| 10. Migración de Información (de acuerdo al contrato referenciado de SKU) | <b>Completado</b> |
| 11. Cerrar el proyecto                                                    | <b>Completado</b> |

Derivado de un análisis exhaustivo que realicé, determiné y coordiné la adquisición de los siguientes equipos tecnológicos dado a que eran piezas fundamentales para la implementación de dicho proyecto.

| Cantidad | Descripción de Equipo         | Justificación                                                                                                             | Criticidad |
|----------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2        | Emulex HBAs LPe11000-E        | Instalar en el Servidor Power Edge 2950 de la Base de Datos Oracle Invesdoc                                               | Urgente    |
| 2        | Emulex HBAs LPe11000-E        | Instalar en el Servidor Power Edge 840 de la Base de Datos Oracle de repositorio y sistema de monitoreo Cloud Control 12c | Deseable   |
| 2        | Emulex HBAs LPe11000-E        | Instalar en el Servidor Power Edge R715 del servidor de Virtualización de Producción HyperV                               | Deseable   |
| 2        | Emulex HBAs LPe11000-E        | Instalar en el Servidor Power Edge R710 del servidor de Virtualización de Producción HyperV 2                             | Deseable   |
| 1        | Servidor DELL Power Edge R715 | Servidor para virtualización de RHEVM o KVM y replicación de Bases de Datos                                               | Deseable   |
| 2        | Emulex HBAs LPe11000-E        | Instalar en el Servidor Power Edge R715 del servidor de Virtualización RHEVM o KVM y replicación de Bases de Datos        | Deseable   |



|                                                                                      |                                                                                                 |                                                                                                                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1                                                                                    | Servidor Físico o Virtual con Windows Server                                                    | Es necesario para la instalación de la Base de Datos SQL Server 2012 Express que se solicita para el sistema de Monitoreo Dell Compellent Enterprise Manager | Urgente  |
| 1                                                                                    | Servidor DELL Power Edge R715                                                                   | Servidor para diseñar un Clúster del Servidor de Virtualización HyperV 1                                                                                     | Deseable |
| 2                                                                                    | Emulex HBAs LPe11000-E                                                                          | Instalar en el Servidor Power Edge R715 del servidor de Virtualización de Producción HyperV                                                                  | Deseable |
| 1                                                                                    | Servidor DELL Power Edge R710                                                                   | Servidor para diseñar un Clúster del Servidor de Virtualización HyperV 2                                                                                     | Deseable |
| 2                                                                                    | Emulex HBAs LPe11000-E                                                                          | Instalar en el Servidor Power Edge R710 del servidor de Virtualización de Producción HyperV 2                                                                | Deseable |
| 12                                                                                   | MiniGBIC Para switches de Fibra Óptica Brocade silkworm 200E<br>Transiver Finisar FTLF8524P2BNV | Son necesarios para realizar las conexiones de fibra en los switches, entre los servidores y el Storage                                                      | Urgente  |
|  |                                                                                                 |                                                                                                                                                              |          |
| 12                                                                                   | Pares de fibra para conectarse a los miniGBIC                                                   | Es necesario para la comunicación entre los switches y las HBAs de los servidores                                                                            | Urgente  |
| 1                                                                                    | Licenciamiento                                                                                  | Licenciamiento para 8 puertos del switch brocade silkworm 200E.                                                                                              | Urgente  |

## Estimación de Sizing y Diseño

En la siguiente tabla muestro la relación de la infraestructura con su respectivo nivel tecnológico en software y hardware que fueron considerados para la migración al nuevo storage Compellent.

| Server Name                | Make                                           | Model<br>*See notes below* | Address       | OS Type               | Version                                             | Kernel / Patch Level | Comment                                               |
|----------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx   | Node 1 Oracle Database Cluster with ASM        | DELL Power Edge 2950       | 192.170.1.18  | RHEL (32-bit)         | Red Hat Enterprise Linux Server release 5 (Tikanga) | 2.6.18-8.el5 i686    | This server has HBA Model LPe11000-E                  |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx   | Node 2 Oracle Database Cluster with ASM        | DELL Power Edge 2950       | 192.170.1.14  | RHEL (32-bit)         | Red Hat Enterprise Linux Server release 5 (Tikanga) | 2.6.18-8.el5 i686    | This server has HBA Model LPe11000-E                  |
| srv-dbs3.aaacesa1.com.mx   | Oracle Database Invesdoc by File System        | DELL Power Edge 2950       | 192.170.1.20  | RHEL (32-bit)         | Red Hat Enterprise Linux Server release 5 (Tikanga) | 2.6.18-8.el5 i686    | This server has HBA Model LPe11000-E                  |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | 5 Oracle Databases with ASM                    | DELL Power Edge 2500       | 192.170.1.45  | RHEL (32-bit)         | Red Hat Enterprise Linux Server release 5 (Tikanga) | 2.6.18-8.el5 i686    | This Server has HBA Model LP9002                      |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | Electronic Billing                             | DELL Power Edge 2950       | 192.170.1.103 | W2K3 Ent 32-bit (x86) | 2003                                                | Service Pack 2       | This server has HBA Model LP9002                      |
| SIA1                       | ERP JDEdwards OneWorld XE & Oracle Database 8i | IBM RS6000                 | 192.170.1.3   | IBM-AIX               | 4.3.2                                               | 4.3.2.0              | This server has HBA Model LP9002 and HBA Model LP9000 |
| SIA2                       | ERP JDEdwards OneWorld XE & Oracle Database 8i | IBM RS6000                 | 192.170.1.4   | IBM-AIX               | 4.3.2                                               | 4.3.2.0              | This server has HBA Model LP9002 and HBA Model LP9000 |
| srv-hyperv.aaacesa1.com.mx | Virtualization Server 2 with HyperV            | DELL POWER EDGE R710       | 192.170.1.8   | W2K8 Ent EM64T(x64)   | 2008r2                                              | Service Pack 2       | This server has HBA Model LPe11000-E                  |

Derivado a un análisis de ingeniería exhaustivo, determiné el sizing correspondiente de todos los servidores que habían sido considerados para la migración tecnológica de la SAN, dicho análisis se muestra de manera general y objetiva en la siguiente tabla que relaciona los servidores con sus correspondientes volúmenes y sizing.

| Nombre de host           | HLU del host (Host Logical Unit) | LUN de matriz - Disco-Volumen N.º | Matriz                 | Tamaño del LUN físico GB | Datos reales en el disco expresados en GB |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdam1    /dev/raw/raw38     | 26                                | Storage Group: SIIANET | 20                       | 20                                        |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdan1    /dev/raw/raw39     | 87                                | Storage Group: SIIANET | 20                       | 20                                        |

|                          |                              |     |                        |    |    |
|--------------------------|------------------------------|-----|------------------------|----|----|
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdao1    /dev/raw/raw40 | 88  | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdap1    /dev/raw/raw41 | 89  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdb1    /dev/raw/raw6   | 90  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdk1    /dev/raw/raw15  | 230 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdl1    /dev/raw/raw16  | 221 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdm1    /dev/raw/raw17  | 220 | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdn1    /dev/raw/raw18  | 219 | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdp1    /dev/raw/raw19  | 218 | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdq1    /dev/raw/raw20  | 216 | Storage Group: SIIANET | 9  | 9  |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdr1    /dev/raw/raw21  | 215 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sds1    /dev/raw/raw22  | 214 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdt1    /dev/raw/raw23  | 213 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdu1    /dev/raw/raw24  | 212 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdc1    /dev/raw/raw7   | 211 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdv1    /dev/raw/raw25  | 229 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdw1    /dev/raw/raw26  | 210 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdx1    /dev/raw/raw27  | 209 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdy1    /dev/raw/raw28  | 208 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdz1    /dev/raw/raw29  | 207 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdaa1    /dev/raw/raw30 | 206 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdab1    /dev/raw/raw31 | 205 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdac1    /dev/raw/raw32 | 204 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdad1    /dev/raw/raw33 | 203 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdae1    /dev/raw/raw34 | 202 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdd1    /dev/raw/raw8   | 201 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdo1    /dev/raw/raw35  | 228 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdak1    /dev/raw/raw36 | 217 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdal1    /dev/raw/raw37 | 29  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |

|                          |                              |     |                        |    |    |
|--------------------------|------------------------------|-----|------------------------|----|----|
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdaq1    /dev/raw/raw42 | 54  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdar1    /dev/raw/raw43 | 93  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdas1    /dev/raw/raw44 | 96  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sde1    /dev/raw/raw9   | 227 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdat1    /dev/raw/raw45 | 95  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdau1    /dev/raw/raw46 | 94  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdf1    /dev/raw/raw10  | 226 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdg1    /dev/raw/raw11  | 225 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdh1    /dev/raw/raw12  | 224 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdi1    /dev/raw/raw13  | 223 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/sdj1    /dev/raw/raw14  | 222 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw1    /dev/sdaf1  | 231 | Storage Group: SIIANET | 1  | 1  |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw2    /dev/sdag1  | 232 | Storage Group: SIIANET | 1  | 1  |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw3    /dev/sdah1  | 233 | Storage Group: SIIANET | 1  | 1  |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw4    /dev/sdai1  | 234 | Storage Group: SIIANET | 1  | 1  |
| srv-dbs1.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw5    /dev/sdaj1  | 235 | Storage Group: SIIANET | 1  | 1  |
|                          |                              |     |                        |    |    |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdam1    /dev/raw/raw38 | 26  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdan1    /dev/raw/raw39 | 87  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdao1    /dev/raw/raw40 | 88  | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdap1    /dev/raw/raw41 | 89  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdb1    /dev/raw/raw6   | 90  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdk1    /dev/raw/raw15  | 230 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdl1    /dev/raw/raw16  | 221 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdm1    /dev/raw/raw17  | 220 | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdn1    /dev/raw/raw18  | 219 | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdp1    /dev/raw/raw19  | 218 | Storage Group: SIIANET | 10 | 10 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdq1    /dev/raw/raw20  | 216 | Storage Group: SIIANET | 9  | 9  |

|                          |                              |     |                        |    |    |
|--------------------------|------------------------------|-----|------------------------|----|----|
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdr1    /dev/raw/raw21  | 215 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sds1    /dev/raw/raw22  | 214 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdt1    /dev/raw/raw23  | 213 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdu1    /dev/raw/raw24  | 212 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdc1    /dev/raw/raw7   | 211 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdv1    /dev/raw/raw25  | 229 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdw1    /dev/raw/raw26  | 210 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdx1    /dev/raw/raw27  | 209 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdy1    /dev/raw/raw28  | 208 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdz1    /dev/raw/raw29  | 207 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdaa1    /dev/raw/raw30 | 206 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdab1    /dev/raw/raw31 | 205 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdac1    /dev/raw/raw32 | 204 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdad1    /dev/raw/raw33 | 203 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdae1    /dev/raw/raw34 | 202 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdd1    /dev/raw/raw8   | 201 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdo1    /dev/raw/raw35  | 228 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdak1    /dev/raw/raw36 | 217 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdal1    /dev/raw/raw37 | 29  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdaq1    /dev/raw/raw42 | 54  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdar1    /dev/raw/raw43 | 93  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdas1    /dev/raw/raw44 | 96  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sde1    /dev/raw/raw9   | 227 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdat1    /dev/raw/raw45 | 95  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdau1    /dev/raw/raw46 | 94  | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdf1    /dev/raw/raw10  | 226 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdg1    /dev/raw/raw11  | 225 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdh1    /dev/raw/raw12  | 224 | Storage Group: SIIANET | 20 | 20 |

|                          |                             |     |                             |    |             |
|--------------------------|-----------------------------|-----|-----------------------------|----|-------------|
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdi1    /dev/raw/raw13 | 223 | Storage Group: SIIANET      | 20 | 20          |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/sdj1    /dev/raw/raw14 | 222 | Storage Group: SIIANET      | 20 | 20          |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw1    /dev/sdaf1 | 231 | Storage Group: SIIANET      | 1  | 1           |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw2    /dev/sdag1 | 232 | Storage Group: SIIANET      | 1  | 1           |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw3    /dev/sdah1 | 233 | Storage Group: SIIANET      | 1  | 1           |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw4    /dev/sdai1 | 234 | Storage Group: SIIANET      | 1  | 1           |
| srv-dbs2.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw5    /dev/sdaj1 | 235 | Storage Group: SIIANET      | 1  | 1           |
|                          |                             |     |                             |    |             |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw13   /dev/sdu1  | 27  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw14   /dev/sdu2  | 27  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw11   /dev/sdt1  | 42  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw12   /dev/sdt2  | 42  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw9   /dev/sds1   | 43  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw10   /dev/sds2  | 43  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw7   /dev/sdr1   | 44  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw8   /dev/sdr2   | 44  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw5   /dev/sdq1   | 45  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw6   /dev/sdq2   | 45  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw3   /dev/sdp1   | 46  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw4   /dev/sdp2   | 46  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw17   /dev/sdw1  | 51  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw18   /dev/sdw2  | 51  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw15   /dev/sdv1  | 52  | Storage Group: Conectividad | 20 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw16   /dev/sdv2  | 52  | Storage Group: Conectividad | 20 | 10.46191406 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw21   /dev/sdy1  | 53  | Storage Group: Conectividad | 19 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw22   /dev/sdy2  | 53  | Storage Group: Conectividad | 19 | 9.461914063 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw19   /dev/sdx1  | 55  | Storage Group: Conectividad | 18 | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx | /dev/raw/raw20   /dev/sdx2  | 55  | Storage Group: Conectividad | 18 | 8.092773438 |

|                            |                             |                  |                             |      |             |
|----------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------|-------------|
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | /dev/raw/raw1   /dev/sdz1   | 91               | Storage Group: Conectividad | 16   | 9.537109375 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | /dev/raw/raw2   /dev/sdz2   | 91               | Storage Group: Conectividad | 16   | 6.032226563 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | /dev/raw/raw23   /dev/sdaa1 | 92               | Storage Group: Conectividad | 17   | 4.768554688 |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | /dev/raw/raw24   /dev/sdaa2 | 92               | Storage Group: Conectividad | 17   | 4.76953125  |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | /dev/raw/raw25   /dev/sdaa3 | 92               | Storage Group: Conectividad | 17   | 4.76953125  |
| srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | /dev/raw/raw26   /dev/sdaa4 | 92               | Storage Group: Conectividad | 17   | 2.69140625  |
|                            |                             |                  |                             |      |             |
| srv-dbs3.aaacesa1.com.mx   |                             |                  |                             |      |             |
| srv-hyperv.aaacesa1.com.mx |                             |                  |                             |      |             |
|                            |                             |                  |                             |      |             |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk11   N:             | 28               | Storage Group: Invesdoc     | 1204 | 1204        |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk1   U:              | 56               | Storage Group: Invesdoc     | 50   | 50          |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk6   W               | 57               | Storage Group: Invesdoc     | 50   | 50          |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk2   S:              | 58               | Storage Group: Invesdoc     | 50   | 50          |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk7   G:              | 59               | Storage Group: Invesdoc     | 50   | 50          |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk3   R:              | 82               | Storage Group: Invesdoc     | 50   | 50          |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk8   H:              | 83               | Storage Group: Invesdoc     | 50   | 50          |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk4   X:              | 84               | Storage Group: Invesdoc     | 50   | 50          |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk9   i:              | 85               | Storage Group: Invesdoc     | 459  | 459         |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk5   J:              | 86               | Storage Group: Invesdoc     | 459  | 459         |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk5   K:              | 86               | Storage Group: Invesdoc     | 459  | 459         |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk5   l:              | 86               | Storage Group: Invesdoc     | 459  | 459         |
| srv-invest.aaacesa1.com.mx | harddisk10   P:             | 200              | Storage Group: Invesdoc     | 200  | 200         |
| SIIA1                      | hdisk57                     | 000f298d7af87750 | Storage Group: SIIA         | 32   | 32          |
| SIIA1                      | hdisk58                     | 000f298d7af87751 | Storage Group: SIIA         | 32   | 32          |
| SIIA1                      | hdisk53                     | 000f298d7af87752 | Storage Group: SIIA         | 32   | 32          |
| SIIA1                      | hdisk54                     | 000f298d7af87753 | Storage Group: SIIA         | 32   | 32          |
| SIIA1                      | hdisk55                     | 000f298d7af87754 | Storage Group: SIIA         | 32   | 32          |

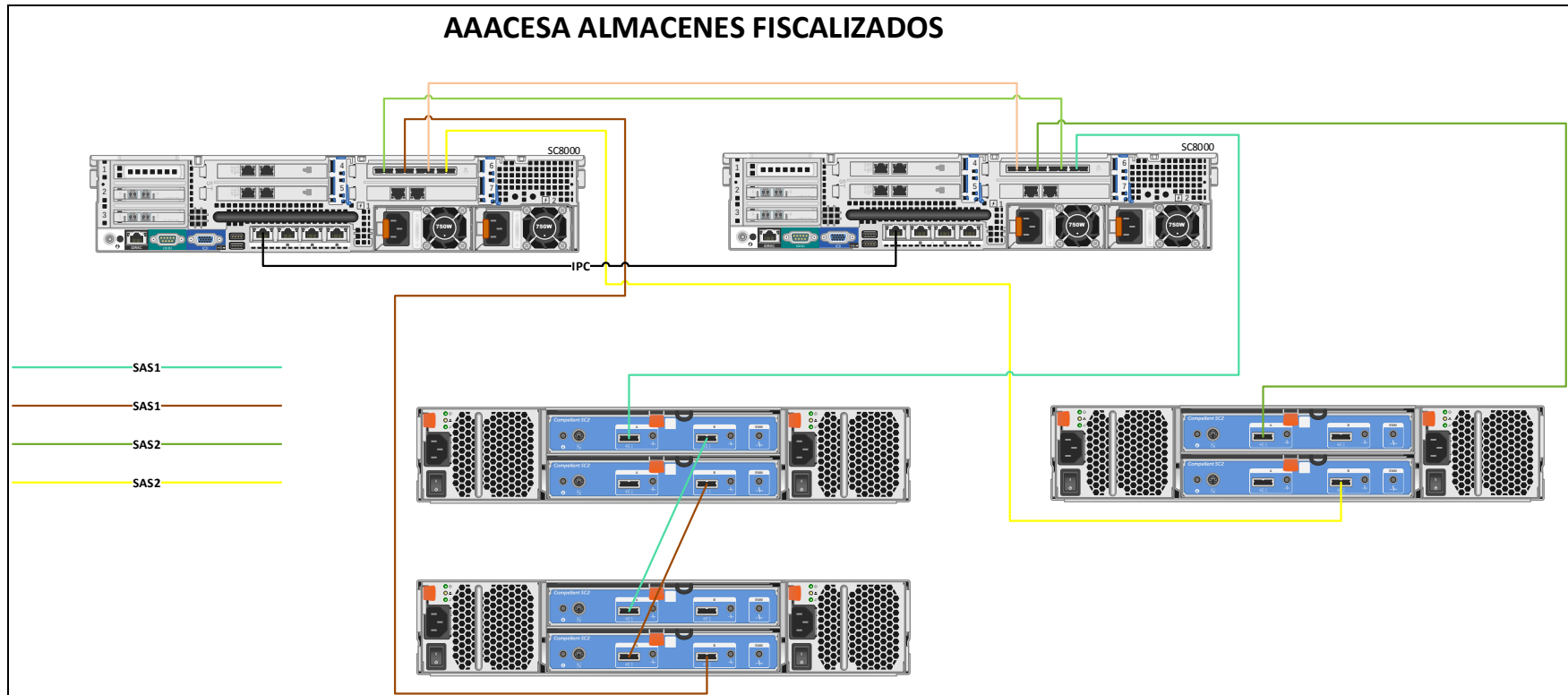
|       |          |                  |                     |    |    |
|-------|----------|------------------|---------------------|----|----|
| SIIA1 | hdisk56  | 000f298d7af87755 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk49  | 000f298d7af87756 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk50  | 000f298d7af87757 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk51  | 000f298d7af87758 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk52  | 000f298d7af87759 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk122 | 000f298d5c1d85aa | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk123 | 000f298d5c1d90ea | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk124 | 000f298d5c1d93b5 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk125 | 000f298d5c1d96b0 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk126 | 000f298d5c1d99e4 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk127 | 000f298d5c1d9ce6 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk128 | 000f298d5c1d9ff2 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk129 | 000f298d5c1da2e0 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk130 | 000f298d5c1da5ec | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk131 | 000f298d5c1da902 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk118 | 000f298d5c2cc0ae | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk119 | 000f298d5c2ce93d | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk120 | 000f298d5c2d16a0 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk121 | 000f298d5c2d40e2 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk103 | 000f29ad66ed29f6 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk145 | 000f298d91d6cc7f | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk153 | 000f298d983bc701 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk154 | 000f298d983bffd3 | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk155 | 000f298d983c31d6 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA1 | hdisk156 | 000f298d983c676d | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA1 | hdisk157 | 000f298d983d175e | Storage Group: SIIA | 20 | 20 |
| SIIA2 | hdisk52  | 000f29ad72c5f8b0 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk55  | 000f29ad72c6077a | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |



|       |         |                  |                     |    |    |
|-------|---------|------------------|---------------------|----|----|
| SIIA2 | hdisk56 | 000f29ad76c2b6b9 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk57 | 000f29ad76c2d6bd | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk59 | 000f29ad76c3174f | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk60 | 000f29ad76c35e85 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk61 | 000f29ad76c38ed8 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk41 | 000f298d7ae0601e | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk43 | 000f298d7ae9d960 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk44 | 000f298d7aea1927 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk45 | 000f298d7aea40e0 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk46 | 000f298d7aea7293 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk47 | 000f298d7aeaa333 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk48 | 000f298d7aead797 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk49 | 000f298d7aeb1d98 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk50 | 000f298d7aeb4c8b | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk51 | 000f298d7aec8907 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk22 | 000f298d7af381fe | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk67 | 000f298d91d0de7d | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk68 | 000f298d91d0f4cc | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk69 | 000f298d91d613bb | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk53 | 000f29ad72c60225 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk54 | 000f29ad72c604c8 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk62 | 000f29ad7ce59d25 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk58 | 000f29ad76c2f715 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk63 | 000f29ad7dd45475 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |
| SIIA2 | hdisk70 | 000f298d91d5b1d7 | Storage Group: SIIA | 32 | 32 |

## Implementación.

Derivado al análisis de sizing realizado, me fue posible proponer el diseño de la nueva topología a implementar, así como el coordinar, dirigir y participar activamente en la implementación del mismo.



|                     |                      |              |               |
|---------------------|----------------------|--------------|---------------|
| <b>System Name:</b> | <b>SANCOMPELLENT</b> | <b>Type:</b> | <b>SC8000</b> |
|---------------------|----------------------|--------------|---------------|

|                     |    |                      |    |
|---------------------|----|----------------------|----|
| <b>Total drives</b> | 33 | <b>Active drives</b> | 30 |
|---------------------|----|----------------------|----|

| Enclosure Type | Chain/Loop | Enclosure ID | # of Drives | Size (GB) | RPM | Bus Speed | Type | Hot Spare Location | Enclosure Columns populated |
|----------------|------------|--------------|-------------|-----------|-----|-----------|------|--------------------|-----------------------------|
| SC200          | 1          | auto         | 12          | 600       | 15k | 6Gb       | SAS  | 1                  |                             |
| SC200          | 1          | auto         | 10          | 600       | 15k | 6Gb       | SAS  | 1                  |                             |
| SC200          | 2          | auto         | 11          | 3000      | 7k  | 6Gb       | SAS  | 1                  |                             |

Realicé la configuración correspondiente al zoning de los switches de fibra optica Brocade Silkorm 200E, los cuales los configuré de la siguiente manera:

#### SWITCH A

| Zone Names                                       | Device Name              | Device ID | WWN / Alias | Port ID | Device Name   | Device ID | WWN / Alias |
|--------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-------------|---------|---------------|-----------|-------------|
| Physical                                         | SANCOMPELLENT            |           |             | 1-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1  | N/A         |
|                                                  |                          |           |             | 1-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3  | N/A         |
|                                                  |                          |           |             | 1-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1  | N/A         |
|                                                  |                          |           |             | 1-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3  | N/A         |
| srv_dbs1.aaacesa1.com.mx_HBA1_SANCOMPELLENT_Zone | srv_dbs1.aaacesa1.com.mx | HBA1      | N/A         | 1-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1  | N/A         |
|                                                  |                          |           |             | 1-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3  | N/A         |
|                                                  |                          |           |             | 1-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1  | N/A         |
|                                                  |                          |           |             | 1-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3  | N/A         |
| srv_dbs2.aaacesa1.com.mx_HBA1_SANCOMPELLENT_Zone | srv_dbs2.aaacesa1.com.mx | HBA1      | N/A         | 1-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1  | N/A         |
|                                                  |                          |           |             | 1-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3  | N/A         |

|                                                     |                            |              |                                  |      |               |          |     |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------------|------|---------------|----------|-----|
|                                                     |                            |              |                                  | 1-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3 | N/A |
| srv_dbs3.aaacesa1.com.mx_vHBA1_SANCOMPELLENT_Zone   | srv-dbs3.aaacesa1.com.mx   | <b>vHBA1</b> | srv-dbs3.aaacesa1.com.mx_vHBA1   | 1-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3 | N/A |
| srv_dbs4.aaacesa1.com.mx_HBA1_SANCOMPELLENT_Zone    | srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | HBA1         | N/A                              | 1-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3 | N/A |
| srv_invest.aaacesa1.com.mx_vHBA1_SANCOMPELLENT_Zone | srv-invest.aaacesa1.com.mx | <b>vHBA1</b> | srv-invest.aaacesa1.com.mx_vHBA1 | 1-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3 | N/A |
| SIIA1_HBA1_SANCOMPELLENT_Zone                       | SIIA1                      | HBA1         | N/A                              | 1-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3 | N/A |
| SIIA2_HBA1_SANCOMPELLENT_Zone                       | SIIA2                      | HBA1         | N/A                              | 1-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3 | N/A |
| srv_hyperv.aaacesa1.com.mx_vHBA1_SANCOMPELLENT_Zone | srv-hyperv.aaacesa1.com.mx | <b>vHBA1</b> | srv-hyperv.aaacesa1.com.mx_vHBA1 | 1-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P3 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P1 | N/A |
|                                                     |                            |              |                                  | 1-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P3 | N/A |

SWITCH B

| Zone Names                                          | Device Name                | Device ID | WWN / Alias                      | Port ID | Device Name   | Device ID | WWN / Alias |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------------|---------|---------------|-----------|-------------|
| Physical                                            | SANCOMPELLENT              |           |                                  | 2-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4  | N/A         |
| srv_dbs1.aaacesa1.com.mx_HBA2_SANCOMPELLENT_Zone    | srv-dbs1.aaacesa1.com.mx   | HBA2      | N/A                              | 2-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4  | N/A         |
| srv_dbs2.aaacesa1.com.mx_HBA2_SANCOMPELLENT_Zone    | srv-dbs2.aaacesa1.com.mx   | HBA2      | N/A                              | 2-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4  | N/A         |
| srv_dbs3.aaacesa1.com.mx_vHBA2_SANCOMPELLENT_Zone   | srv-dbs3.aaacesa1.com.mx   | vHBA2     | srv-dbs3.aaacesa1.com.mx_vHBA2   | 2-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4  | N/A         |
| srv_dbs4.aaacesa1.com.mx_vHBA2_SANCOMPELLENT_Zone   | srv-dbs4.aaacesa1.com.mx   | vHBA2     | srv-dbs4.aaacesa1.com.mx_vHBA2   | 2-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4  | N/A         |
| srv_invest.aaacesa1.com.mx_vHBA2_SANCOMPELLENT_Zone | srv-invest.aaacesa1.com.mx | vHBA2     | srv-invest.aaacesa1.com.mx_vHBA2 | 2-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-13    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4  | N/A         |
| SIIA1_vHBA2_SANCOMPELLENT_Zone                      | SIIA1                      | vHBA2     | SIIA1_vHBA2                      | 2-08    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-09    | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4  | N/A         |
|                                                     |                            |           |                                  | 2-12    | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2  | N/A         |

|                                                     |                            |       |                                  |      |               |          |     |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|-------|----------------------------------|------|---------------|----------|-----|
|                                                     |                            |       |                                  | 2-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4 | N/A |
| SIIA2_HBA2_SANCOMPELLENT_Zone                       | SIIA2                      | HBA2  | N/A                              | 2-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2 | N/A |
|                                                     |                            |       |                                  | 2-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4 | N/A |
|                                                     |                            |       |                                  | 2-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2 | N/A |
|                                                     |                            |       |                                  | 2-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4 | N/A |
| srv_hyperv.aaacesa1.com.mx_vHBA2_SANCOMPELLENT_Zone | srv-hyperv.aaacesa1.com.mx | vHBA2 | srv-hyperv.aaacesa1.com.mx_vHBA2 | 2-08 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P2 | N/A |
|                                                     |                            |       |                                  | 2-09 | SANCOMPELLENT | C1_S5_P4 | N/A |
|                                                     |                            |       |                                  | 2-12 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P2 | N/A |
|                                                     |                            |       |                                  | 2-13 | SANCOMPELLENT | C2_S5_P4 | N/A |

Finalmente, realicé el procedimiento que indica el Fabricante de la tecnología (DELL) de la metodología THIN IMPORT a efectos de llevar a cabo la migración a la nueva plataforma tecnológica toda la información institucional.

- Bajé todos los servidores y clúster a migrar
- Desligué las LUN fuente (del EMC<sup>2</sup> Clariion CX500) de todos y cada uno de los servidores y les asigné sus correspondientes volúmenes del Compellent
- Escaneé los discos del Compellent y clasifique las nuevas LUNs origen (desde el storage EMC<sup>2</sup> Clariion CX500) para que tuvieran interconexión los volúmenes del Compellent y las LUNs del Clariion
- Inicié la importación de cada LUN, una por una
- Una vez que la importación estuvo completa, reconfiguré el zoning en los switches de Fibra Óptica a fin que los servidores activos quedaran ligados a los volúmenes nuevos del Compellent ya con la información totalmente migrada
- Realicé el mapeo de los nuevos volúmenes con su correspondiente servidor
- Levanté servicios y validé la integridad de la información
- Desinstalé software del compellent que fue necesario instalar de manera temporal para la transición de información.
- Instalé y configure multipath en todos y cada uno de los servidores, servicio del sistema operativo que coadyuva en la alta disponibilidad de los volúmenes mapeados en el servidor
- Validar los paths y funcionalidad de los aplicativos y operación

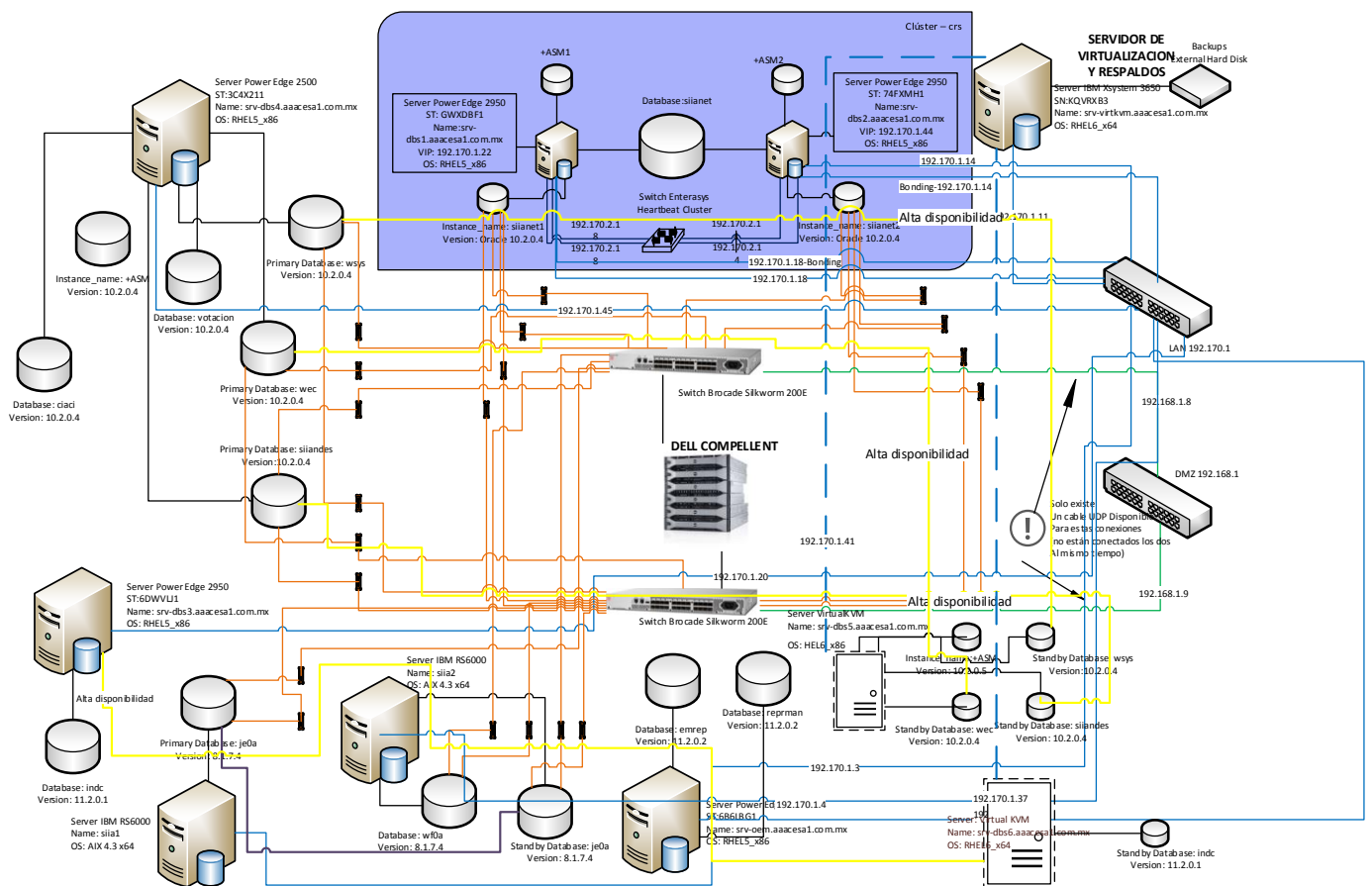
## VIII. Resultados y aportaciones

Los principales resultados que se obtuvieron con la implementación de los proyectos estratégicos tuvieron impacto significativo en la reducción de riesgos, incremento en la seguridad al igual que en la disponibilidad de los servicios operativos e infraestructura.

El diagrama final después de la realización de los proyectos estratégicos quedo conformado por los siguientes puntos tecnológicos:

- ✓ Aumentó la disponibilidad de Servicios Operativos e infraestructura con replicación y tecnología de clusterización.
- ✓ Mejoró de manera significativa la seguridad en las Bases de Datos con la replicación y estrategia de respaldos y recuperación
- ✓ Se optimizaron costos y se redujo de manera considerable la sub-utilización de la infraestructura con la virtualización
- ✓ Se logró consolidar los servicios en una plataforma de almacenamiento actual con bajo costo de mantenimiento y excelente desempeño
- ✓ Obtención de mejores resultados operativos
- ✓ Reconocimiento en el mercado

### DIAGRAMA GENERAL DE BASE DE DATOS E INFRAESTRUCTURA SITUACION FINAL



## **IX. Conclusiones**

Los objetivos definidos a lo largo de este proyecto se cumplieron todos y cada uno de ellos cabalmente, como resultado del profesionalismo, esfuerzo y dedicación de todos y cada uno de los que trabajamos en las actividades técnicas, logísticas, administrativas, etc.

La empresa obtuvo y se encuentra operando con resultados significativos y positivos bajo los conceptos de costo, seguridad y la calidad en los servicios.

Derivado a la ejecución de la reingeniería específica en el tema de alta disponibilidad con las correspondientes herramientas tecnológicas, que de manera análoga coadyuvan a la operación y al cumplimiento óptimo del marco regulatorio, obteniendo de manera eficiente, proactiva y eficaz el cumplimiento del mismo.

Gracias a la consolidación de servicios y centralización de almacenamiento en tecnología vanguardista, la Empresa generó valor agregado no solo al convertirse en el almacén fiscalizado tecnológicamente más competitivo, sino que también en la posibilidad de generación de ingresos con estrategias de negocios propias de TI, gracias a la escalabilidad tecnológica y el mercado tan cerrado existente bajo el marco de almacenes fiscalizados.

Profesionalmente fue un verdadero honor haber tenido la oportunidad de ser partícipe de este proyecto como líder, coordinador, diseñador y sobre todo, haber coadyuvado a mi personal formación analítica y alto grado de capacidad en la resolución de problemas, soportando a requerimientos que ayuden que el ser humano viva mejor, lo cual hace bello y le da sentido a la Ingeniería.



## Bibliografía y referencias WEB

- C.J. Date: "Introducción a los sistemas de bases de datos". Prentice Prentice Hall, 2001 [7ª edición]. ISBN 968 Hall, 2001 [7ª edición].
- Ramez A. Elmasri Elmasri & Shamkant Shamkant B. Navathe Navathe: "Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos". Addison Addison-Wesley, 2007 [5ª edición]. ISBN 84 , 2007 [5ª edición].
- Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. "Fundamentos de Bases de Datos" Cuarta Edición. McGrawHill 2002
- Joe Meeks. "Oracle Data Guard con Oracle Database 11g versión 2" Oracle Corporation, Sept. 2009.
- IMEX Research.com, SAS, NAS, SAN; Past, Present and Future. 1997-2000 IMEX Research. All rights reserved
- Oracle High Availability Overview 11g Release 2, July 2010

### Referencias WEB:

- <http://www.definicionabc.com/tecnologia/base-de-datos.php#ixzz3RIShgpUJ>
- <http://www.oracle.com/technetwork/database/options/clustering/rac-wp-12c-1896129.pdf?ssSourceSiteId=ocomlad>
- <http://es.slideshare.net/cacahuatebi/obsolescencia-del-hardware-y-software>
- <http://www.mundocisco.com/2009/09/que-es-una-red-san.html>
- <http://www.aaacesa.com.mx>
- <http://www.uv.mx/personal/mpavon/files/2012/03/LEY-ADUANERA.pdf>
- [http://download.oracle.com/docs/cd/B16240\\_01/doc/em.102/e10953/installing\\_em.htm#CJGHCABB](http://download.oracle.com/docs/cd/B16240_01/doc/em.102/e10953/installing_em.htm#CJGHCABB)