

Diseño solución De Conectividad MPLS-VPN Nacional Y Acceso A Servicios Virtualizados En Datacenter Bogotá Con Alta Disponibilidad.

Un Proyecto de Grado Presentado Para Obtener El Título De
Especialista en Gerencia de Proyectos
Universidad Santo Tomas, Bogotá

Cristian Camilo Adarme, Diego Fabian Jimenez y Geovanny Veloza.
Marzo 2015.

Dedicatoria

Damos gracias a Dios por habernos permitido dar este paso en nuestra vida profesional, somos muy pocos los que tenemos la oportunidad de especializarnos.

A nuestras familias, por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A nuestros maestros y tutor, que compartieron su gran conocimiento y experiencia, marcando cada etapa de este camino de formación.

A IFX Networks porque gracias a la compañía donde laboramos, logramos aplicar gran parte de lo aprendido durante esta etapa de formación

Abstract

El presente documento describe la proponemos un diseño de una solución MPLS con Internet centralizado y servicios de virtualización de servidores en la nube, esto con el fin de satisfacer las necesidades de nuestro cliente el cual tiene varias sedes en el país, mejorando su respuesta tanto para clientes internos, como para los externos. Dada la naturaleza de la actividad comercial de nuestro cliente; proponemos interconectar todas las sedes a través de fibra óptica en cada una de las sedes respaldando estas conexiones con enlaces de radio inalámbricas, recibidas en enrutadores instalados en cada una de las sedes del cliente; estos equipos contarán con configuraciones de protocolos dinámicos, permitiendo que el acuerdo de nivel de servicio sea del 99.9%, así el cliente no presentará caídas en su servicio a nivel global de la solución.

Contamos con servicio de virtualización de servidores en el data center de nuestro aliado, con el cual permite a nuestro cliente utilizar recursos de cómputo y almacenamiento de datos, para ser consumidos a través de la red de datos que se diseñó. La información de estas instancias virtuales ubicadas en el data center principal en Bogotá, será respaldada en otro data center de nuestro aliado el cual se encuentra alojado en Miami implementando un mecanismo de replicaciones en tiempo real, ofreciendo la disponibilidad sobre el servicio de 99.9%, de esta manera brindamos a nuestro cliente un servicio de conectividad y virtualización de sus servidores sin interrupciones, respaldando la información que genera diariamente debido a su actividad comercial, aumentando la calidad de respuesta, escalabilidad y seguridad para el core de su negocio.

Tabla de contenido

Capítulo 1 Resumen Decisorio	5
1.2. Aspectos Técnicos.....	5
Capítulo 2 Marco Básico de Gestión y Desarrollo	7
2.1. Misión – Visión.....	7
2.2. Objetivos.....	7
2.2.1. Objetivo Central (Objetivo de Desarrollo).....	7
Capítulo 3 Aspectos Técnicos.....	9
3.1 Tamaño (Diseño, capacidad escalonamiento del proyecto).	9
3.1.2 Factores Condicionantes y Criterios.	10
3.1.3 Análisis y alternativas de selección.....	10
3.1.4. Futuras ampliaciones.	11
3.2 Localización.....	11
3.2.1. Macrolocalización	11
3.2.1.1 Análisis de Factores Determinantes.....	12
3.2.1.2 Alternativas y Selección.....	13
3.2.2 Microlocalización.....	14
3.3. Ingeniería del Proyecto	14
3.3.1. Subproductos Generados.	18
3.3.2. Selección de Equipos a usar para instalar, incluye materiales.....	19
3.3.3. Cronograma de Instalaciones. Diagramas de Gantt, árbol de tareas set de pruebas.	19
3.4. Marco Legal.....	19
Anexos.	20
Capítulo 4 Conclusiones	21
Bibliografía.....	22

Capítulo 1

Resumen Decisorio

1.1. Marco Básico de Gestión y Desarrollo

De acuerdo a la importancia que han tomado las herramientas de la tecnología e información para las empresas, como soporte de su operación y el aporte que generan a sus estrategias como empresa en el desarrollo de sus negocios, se hace necesario contar con una solución de conectividad y servicios de virtualización para servidores de alta disponibilidad que permitan cumplir con tal fin. Con base en lo anterior, se toma la decisión de diseñar una solución que implemente herramientas tecnológicas apropiadas y actualizadas bajo un esquema de alta disponibilidad, con el fin de que el cliente tenga la mejor calidad de servicio a su disposición.

1.2. Aspectos Técnicos

El diseño de la solución toma como punto de partida el requerimiento del cliente, el cual esta soportado en temas de conectividad y acceso a sus aplicaciones empresariales y otra para una base de datos que están instaladas en unos servidores, con base a este requerimiento, podemos emplear los protocolos disponibles del momento para conectividad que permiten un entorno de red privado y la implementación de esquemas de calidad de servicios, con los cuales se pueden administrar los recursos de ancho de banda y optimizar el desempeño de las aplicaciones y las comunicaciones internas de la compañía, utilizando la infraestructura de red MPLS VPN, la cual cuenta con características de una red privada virtual para interconectar las distintas sucursales de la empresa con tecnología altamente confiable, estable y segura; mediante la calidad del servicio podemos diferenciar y priorizar el tráfico más importante para el cliente. Para el alojamiento de los servidores de misión crítica que tiene el cliente se ofrece una solución de infraestructura como servicio para alojar sistemas de información y obtener un servicio altamente escalable que le permita disminuir

los tiempos de crecimiento de infraestructura a los que se ve sometidos actualmente en un ambiente físico, de esta forma, se contemplaron como solución para la arquitectura de servidores virtualizados disponibles para las aplicaciones del cliente, teniendo en cuenta que permitirá un esquema de alta disponibilidad de los servidores ofrecidos IASS, flexibilidad en su crecimiento de infraestructura a la medida de las necesidades de la compañía, fácil administración, ahorro en costos de operación y bajo impacto en el mantenimiento de la arquitectura.

Capítulo 2

Marco Básico de Gestión y Desarrollo.

2.1. Misión – Visión

La misión del diseño, consiste en plantear una solución para una compañía que requiere conectividad bajo un entorno privado y acceso a sus aplicaciones de misión crítica con las herramientas tecnológicas actuales que brinden confiabilidad y respaldo a la compañía solicitante

La visión consiste en generar y concluir el documento con la descripción del diseño técnico planteado para mediados del mes de mayo del año en curso.

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo Central (Objetivo de Desarrollo)

Diseñar una solución de conectividad MPLS-VPN nacional centralizada con acceso a servicios virtualizados en datacenter Bogotá bajo un esquema de alta disponibilidad a través de herramientas de replicación en Datacenter de Miami, para un cliente corporativo que requiere en su organización a nivel nacional Colombia.

2.2.2. Objetivos Específicos (Objetivos Inmediatos)

Los objetivos específicos del diseño son:

1. Diseño de conectividad a nivel de red tomando como soporte protocolo MPLS VPN.
2. Diseño de la solución determinando anchos de banda y tipos de medios para el acceso de los sitios finales del cliente de acuerdo a sus aplicaciones, actividad de negocio o zona geográfica donde se encuentra ubicada.
3. Determinar los equipos que harán parte de la red, teniendo en cuenta los requerimientos de ancho de banda y disponibilidad de los canales.

4. Diseño de la solución empleando un esquema de infraestructura como servicio, ofreciendo un reemplazo a los servidores actuales del cliente.
5. Definir un sistema de replicación activo-pasivo a través de un agente para cumplir con los tiempos de disponibilidad ofrecidos en el diseño.

2.3. Justificaciones

Se hace necesario plantear una solución de acuerdo a la necesidad que expone un cliente corporativo para interconectar todas sus sedes a nivel nacional con el objetivo de tener control de su operación y la actividad de sus negocios, como el acceso a sus aplicaciones empresariales desde toda su red para cumplir con las estrategias y metas de su negocio, teniendo en cuenta aspectos de escalabilidad, operatividad y calidad en la solución a la necesidad.

Capítulo 3

Aspectos Técnicos

3.1 Tamaño (Diseño, capacidad escalonamiento del proyecto).

De acuerdo a las necesidades del cliente, se contemplan 7 sedes en ciudades distintas de Colombia que se interconectarán entre sí, centralizando en el Datacenter donde estarán ubicados las instancias virtuales, que los recibirá a través de un enlace con el ancho de banda adecuado a la sumatoria de los puntos remotos, todos los enlaces son ofrecidos sin reuso, es decir, cada canal estará en capacidad de enviar y recibir simultáneamente el ancho de banda solicitado, se ofrece una disponibilidad de la solución de 99.9%, en cada una de las sedes, como en las instancias virtuales ofrecidas dentro del diseño.

Se contempla emplear enrutadores (router) CISCO para cada una de las sedes, estos equipos se dimensionan, teniendo en cuenta un porcentaje de crecimiento de la red, previamente acordado con el cliente, con la cual no se necesitarán cambios de los equipos cuando el cliente requiere ampliaciones considerables de ancho de banda, de esta forma es una solución escalable y de rápido aprovisionamiento para las ampliaciones que requiera el cliente a futuro.

Los anchos de banda de las sedes son de 10Mbps en cada sede, teniendo en cuenta que los enrutadores dimensionados soportan hasta 60 Mbps, se cumple lo mencionado en el párrafo anterior.

Se contemplan accesos en fibra óptica redundados por enlaces en radio propios que soportarán la operación del cliente en caso de alguna falla de la fibra, estos backups tendrán un comportamiento activo-pasivo con conmutación automática, con lo cual el cliente no debe preocuparse por fallas en el servicio.

Se empleará el ambiente de virtualización VMware para la infraestructura como servicio ofrecida, además con esta herramienta haremos la replicación en el Datacenter de Miami, de esta forma tener

las herramientas para la disponibilidad ofrecida y tener un alojamiento de los backups de las instancias virtuales en la VSAN que tiene nuestro esquema de solución.

3.1.2 Factores Condicionantes y Criterios.

Se le solicitará al cliente cumplir con las siguientes características técnicas, esto con el fin de garantizar el funcionamiento correcto de los equipos que se van a instalar en cada una de las sedes:

- ✓ Voltaje de alimentación 120 Vac regulados, onda seno pura.
- ✓ La diferencia de potencial entre la línea de neutro y la línea de tierra, en el toma de alimentación del equipo, debe ser menor de 0.8 Vac.
- ✓ La diferencia de potencial entre el barraje de neutro y el barraje a tierra, en el tablero de distribución de energía regulada, debe ser menor de 0.8 Vac.
- ✓ El sistema de puesta a tierra del tablero de distribución de energía regulada debe ser menor de 5 ohmios.
- ✓ Temperatura 0 y 30 grados centígrados
- ✓ Humedad entre el 5% y 85%

3.1.3 Análisis y alternativas de selección.

En cuanto a las alternativas de selección técnicas que contemplamos para la solución completa del proyecto tuvimos en cuenta para la parte de enrutamiento al fabricante CISCO ya que es un fabricante confiable y con respecto a la experiencia de desempeño y servicio que hemos tenido con este tipo de equipos nos inclinamos por los Router Cisco 891, para los radioenlaces contamos con tecnología Waveip basados en la experiencia de desempeño throughput y confiabilidad que presentan estos equipos nos permite seleccionar esta tecnología como una de las más confiables del mercado, fáciles de configurar y mantener.

Con respecto a la virtualización de los servicios en la nube trabajamos con el ambiente de virtualización VMWare, el cual nos ofrece todas las funcionalidades de replicación y backups alojados en forma incremental diario, full mensual.

3.1.4. Futuras ampliaciones.

Se contemplaron enlaces en fibra que solamente están limitados por las interfaces de los PE y de los CPE instalados en cada una de las sedes así como radios con throughput de hasta 50Mb lo que nos garantiza una alta y rápida escalabilidad en caso que el cliente crezca en servicio e infraestructura que indudablemente traiga una fuerte demanda de anchos de banda y buenos tiempos de respuesta de los canales. Estas ampliaciones se pueden hacer en cualquier momento ya que tenemos anchos de banda en fibra disponibles hasta de 9 veces más de lo que tiene contratado el cliente y hasta 5 veces más en radio de lo que inicialmente contrató el cliente.

Los router y tarjetas de red de los radios así como las tarjetas de red de los servidores funcionan a 100Full dúplex lo que nos puede garantizar hasta 98Mb de tráfico con lo que podremos cumplirle al cliente en caso de una gran demanda de ancho de banda.

Las máquinas virtuales tienen la característica de ser una solución escalable con los recursos de CPU, RAM y almacenamiento que se requieran, con un tiempo de respuesta de 48 horas.

3.2 Localización.

Básicamente la ubicación de los servicios de radio y fibra se encuentra en las mismas sedes del cliente de las 7 ciudades del territorio Colombiano mencionadas y para la solución de virtualización nos centramos en el datacenter de Bogotá de y el datacenter de Estados Unidos.

3.2.1. Macrolocalización.

La solución planteada al cliente se encontrará distribuida en 7 ciudades de Colombia más una ciudad de Estados Unidos a saber:

- Bogotá

- Villavicencio
- Armenia
- Cali
- Pereira
- Barranquilla
- Bucaramanga
- Miami Florida

3.2.1.1 Análisis de Factores Determinantes.

Las sedes del cliente se encuentran ubicados en sitios estratégicos para el negocio comercial que tiene el cliente alejado de ríos, nevados volcanes o accidentes geográficos naturales que puedan causar daños considerables a las estructuras del cliente.

En cuanto a los dos datacenter que se van a usar el de Bogotá está estratégicamente ubicado con múltiples accesos por distintas vías, redundancia de electricidad y conectividad, así como la estructura es antisísmica y con un alto nivel de control de acceso, estamos hablando de un datacenter Tier3, el datacenter ubicado en Miami es también un Tier3 lo que nos garantiza alta disponibilidad, redundancia y seguridad de acceso, las características del DC son:

Características Generales:

- Redundancia de infraestructura y conectividad.
- Alimentación de tres acometidas una de 70KVA, otra de 30KVA y una de 20KVA, para un total de 120KVA.

Condiciones Ambientales:

- Sistema de climatización con dos (2) unidades de refrigeración con Sistemas de precisión de control nominal de 20 TR de aire enfriado sistema de flujo, para un total de 40 TR de refrigeración.

- Las condiciones internas de temperatura y humedad se mantienen a una temperatura = $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y humedad de la Relatividad = $45\% \pm 5\%$.

- Tipo de estructura diseñada Sismo Resistente.

Seguridad:

- Acceso validado a través de lector biométrico dactilar.

- Monitoreo 7 x 24 x 365.

- NOC alternativo para Disaster Recovery 7 x 24 x 365

- Sistema de grabación 7 x 24 x 365.

Condiciones Eléctricas:

- Tres (3) UPS redundantes 1x80kVA, 1X40kVA, 1x20kVA totalizando 140kVA.

- Dos (2) fuentes de energía de CC para un total de 60 Amperios a 48 Voltios.

- Circuitos eléctricos de corriente alterna en incrementos de 10 amperios con alimentación A+B.

- Se garantiza una disponibilidad de 99,96%.

- Circuitos eléctricos de corriente continua al cliente de 5-20 Amperios a 48 Voltios de CC del circuito A y B de alimentación.

Todos estos aspectos y características fueron determinantes para escoger las ubicaciones en donde se alojarían los servidores virtualizados que son el core de negocio de nuestro cliente.

3.2.1.2 Alternativas y Selección.

En cuanto a hardware que se utilizará se cuenta con varios fabricantes como lo son CISCO, JUNIPER, HUAWEL, sin embargo por experiencia por soporte, precio nos inclinamos por CISCO en cuanto a routing y switching, con respecto al software de virtualización nos inclinamos por VMWare, debido a que ofrece compatibilidad para sistemas X.86, los cuales son los más comunes en el mercado, en ellos podemos ejecutar múltiples aplicaciones, incluido todo el requerimiento de nuestro cliente, este ambiente permite la implementación con mayor rapidez, el rendimiento y la

disponibilidad aumenta por la herramienta veeam Backup, con la cual ofrecemos el esquema de replicación en el DC de Miami y el Backup incremental diaria full mensual, toda la infraestructura está ubicada en los DC de Bogotá y Miami, los cuales tienen todas las ventajas eléctricas, ambientales y de seguridad.

3.2.2 Microlocalización.

Los servicios de nuestro cliente se encuentran específicamente ubicados en estas direcciones:

- Bogotá Av. Carrera 19, número 95 – 55
- Medellín Carrera 48 No. 19 sur-196 Avenida las Veras.
- Cali Av. Cañas Gordas O, Calle 18 Carrera 106.
- Barranquilla VIA 40 No. 67 – 180
- Pereira – Parque Olaya Calle 22 No. 12 - 45 Parque Olaya
- Bucaramanga Calle 35 No 18 -21, Edificio Surabic
- Villavicencio San Antonio Calle 37, número 41-02 Barzal.
- Armenia Carrera14, número 1 A-02

3.3. Ingeniería del Proyecto

El diseño de ingeniería de la solución esta soportada en la red MPLS a nivel nacional con la que actualmente cuentan la mayoría de ISP, que permitirá tiempos de latencia, jitter bajos por tener una infraestructura de red local a nivel nacional, donde el flujo de tráfico y su tránsito estarán dentro de la red y no saldrán de ella garantizando control total del trafico así como la implementación de esquemas de calidad de servicio, que se ajustaran de acuerdo a las necesidades del cliente para mejorar la administración de ancho de banda y el funcionamiento de aplicaciones y servicios de video, VOIP y datos. A continuación en la figura 1, se ilustra la distribución de la red del cliente, así como la visión global de la solución:

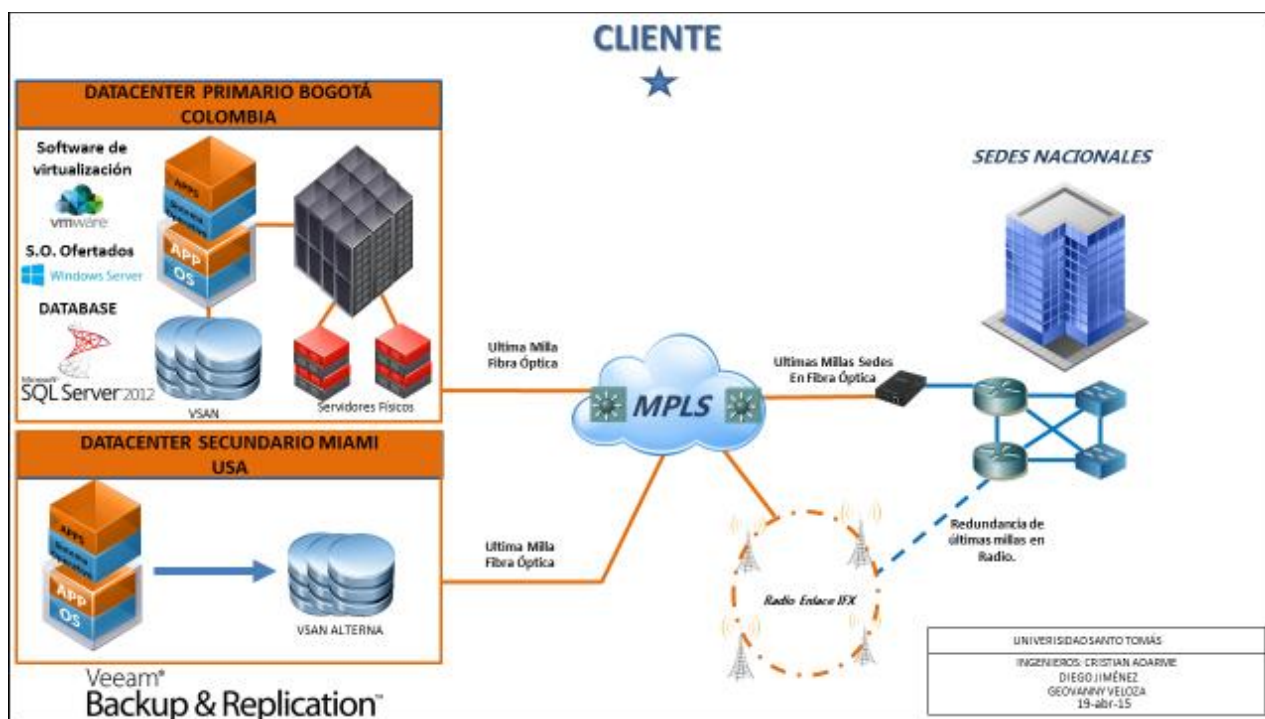


Figura 1. Es quema general de la solución propuesta, compuesta de servicios en la nube y conectividad MPLS

La ingeniería del proyecto está compuesta de dos grandes arquitecturas; la primera consiste en el diseño de conectividad, que como se mencionó anteriormente se soporta en la red MPLS ya existente e implementada dentro de la red del ISP, y en el lado del cliente se propone un esquema de alta disponibilidad para cumplir con los SLA exigidos por el cliente. El esquema consiste en la combinación de dos tecnologías para respaldar entre sí la disponibilidad del canal de última milla, que para este caso se contemplaron enlaces de fibra óptica como canales principales activos y los enlaces de radio como contingencia de los canales de fibra óptica. Con el fin de garantizar una conmutación automatizada en caso de falla para el desborde de tráfico se implementaran los protocolos dinámicos: HSRP y BGP sobre dos enrutadores instalados en el cliente.

El protocolo HSRP, será el encargado de la contingencia en caso de tener falla sobre el enrutador principal, ya que este protocolo establece una sola dirección como Gateway de la red de área local del cliente respaldada por los dos enrutadores (cluster), verificando constantemente el

estado de los enrutadores que hacen parte del esquema. En el evento que se presente la falla, se activará el mecanismo en donde el router backup tomara la dirección IP asignada al cluster procesando las peticiones provenientes de la red de área local (LAN).

El protocolo BGP, permitirá intercambiar y verificar el estado de conexión del acceso del cliente a la red MPLS del proveedor, con el objetivo de establecer una comunicación a nivel capa 3 en el momento que el enlace de fibra óptica presente problemas en su operación ya sea por cortes del medio, bloqueo de puertos o problemas en los conversores de medio, permitiendo el tránsito del tráfico a través del enlace de radio instalado como medio alternativo de manera automática. La figura 2, ilustra la topología:

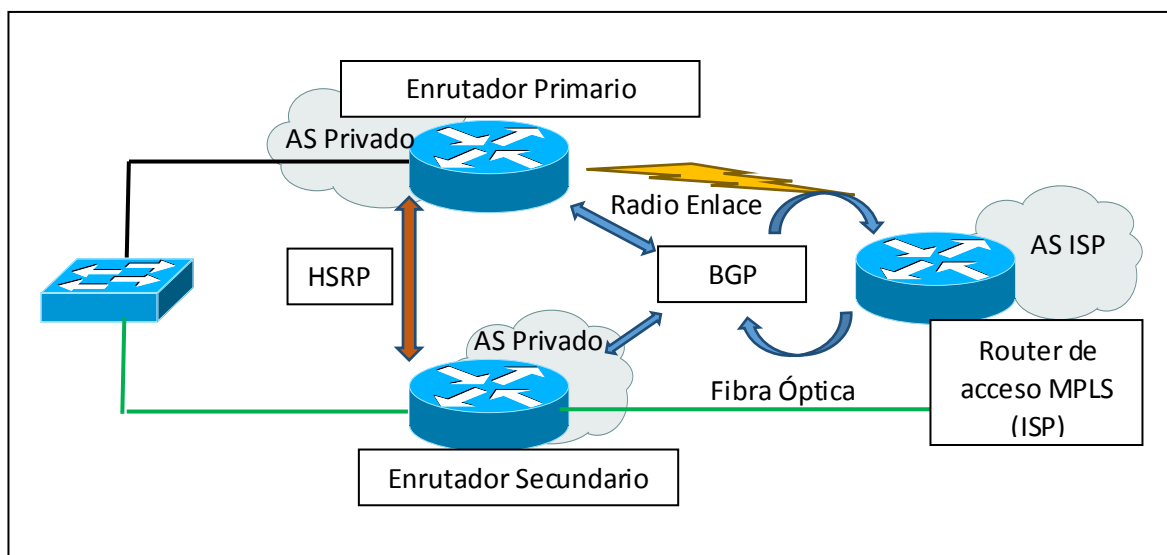


Figura 2. Esquema de red propuesto para la conexión y configuración del lado del cliente a la red MPLS

El siguiente esquema de la solución, se compone de un servicio de Virtualización de servidores en la nube implementado sobre ambiente vmware, que permite un rápido aprovisionamiento y despliegue de los servidores que requiere el cliente, así como escalabilidad en los recursos de la maquina en caso de necesitar ampliaciones de los mismos. El esquema de virtualización contempla un mecanismo de replicación de las máquinas y su funcionamiento en tipo

real entre los dos data center, el principal y activo en Bogotá, y como respaldo en que se encuentra ubicado en Miami para entrar en operación en caso de presentarse siniestro en Bogotá automáticamente y con la operación normal de los servicios. Lo anterior, es posible con la implementación de un producto generado por la marca Zerto especializada en este tipo de soluciones de recuperación de desastres. Cabe aclarar que este esquema ya se encuentra implementado por parte del ISP y no está dentro del alcance de este documento. Otro punto importante es la generación de backups para respaldar la información del cliente. Este es un sistema de copia con seguridad incremental inversa, lo cual implica que durante la primera ejecución de una tarea de respaldo se crea una copia de seguridad completa de una máquina virtual. Los datos de VM se copian bloque por bloque, comprimidos en un nivel de compresión apropiada y se almacena en un archivo de copia de seguridad completa resultante (.Vbk). Todas las copias de seguridad posteriores son incrementales (es decir, Veeam Backup & Replication copia sólo los bloques de datos que han cambiado desde la última ejecución del trabajo). Durante la copia de seguridad incremental inversa, Veeam Backup & Replication "inyecta" cambios en el archivo vbk., es decir reconstruirla con el último estado de la máquina virtual. Además, crea un archivo de copia de seguridad incremental inversa (.Vrb) que contiene bloques de datos que se reemplazan cuando se reconstruye el archivo de copia de seguridad completa. Por lo tanto, el punto más reciente de restauración es siempre una copia de seguridad completa, y que ésta se actualiza después de cada ciclo de copia de seguridad. La figura 3, muestra las fases de este proceso:

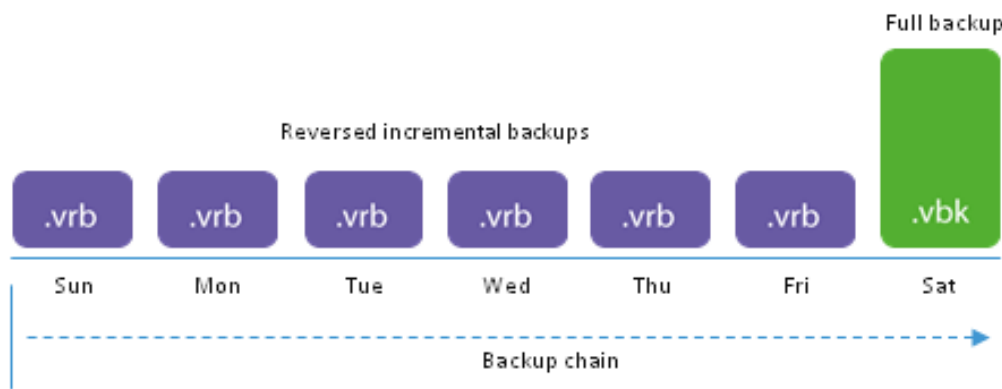


Figura 3. Proceso de creación de respaldo de información

La copia de seguridad incremental Invertida permite restaurar de inmediato una máquina virtual al estado más reciente sin procesamiento adicional, ya que el más reciente punto de restauración es un archivo de copia de seguridad completa. Si necesita restaurar una máquina virtual a un punto determinado en el tiempo, Veeam Backup & Replicación aplicará los archivos .VRB necesarios para consolidar el archivo .vbk y así poder llegar al punto requerido de restauración.

A través de esta misma herramienta se realizará la replicación al Datacenter de Miami, de esta forma podemos cumplir la disponibilidad y los tiempos mtr (Tiempo Medio Para Reparar) que demanda la misma.

3.3.1. Subproductos Generados.

Como resultado de la implementación de este servicios se generarán servicios de conectividad para el cliente, accesos a Internet y acceso centralizado a las aplicaciones que usa la compañía y en las que se enfoca su negocio, se genera una alta disponibilidad y confiabilidad al tener redundancia de servicios y lo más importante redundancia y seguridad de datos en datacenter de alto nivel lo que le traerá beneficios al cliente en su core y una interoperabilidad efectiva. Con base en este diseño se pretende mostrar la efectividad, calidad y redundancia de nuestro servicio para que el cliente pueda ampliarlo a más sucursales en más ciudades lo que nos generará nuevas oportunidades de negocio.

3.3.2. Selección de Equipos a usar para instalar, incluye materiales.

Para la selección de equipos a usar para instalar, favor revisar el anexo llamado “Equipos a usar para instalar”

3.3.3. Cronograma de Instalaciones. Diagramas de Gantt, árbol de tareas set de pruebas.

Para el árbol de tareas por favor revisar el anexo llamado “árbol de tareas”

3.4. Marco Legal

El proyecto que estamos presentando tiene varios frentes de trabajo, como lo son conectividad e infraestructura de servidores en la nube, por tanto se investigan las leyes que cumplimos y aceptamos.

La primera de ellas es la ley 1341 de 2009, a través de la página de la secretaría general de la alcaldía mayor de Bogotá se tiene acceso público a la en la “cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones”. En resumidas palabras esta ley contiene toda la reglamentación en materia de telecomunicaciones, prestación de servicios, protección al usuario y pago de contraprestaciones, por tanto se ofrecen servicios de calidad cumpliendo la misma, rige toda la actividad que nos afecta como proveedores de redes y servicios, así como la relación con los entes de control, regulación y los usuarios, esta ley es emitida por el congreso nacional, en los anexos podemos encontrar lo que dice la ley.

Como nuestro proyecto de diseño incluye manejo de datos, backups y transferencia de información a Miami por la replicación que se realizará para los servidores virtualizados se tiene en cuenta con la segunda ley, esta es la estatutaria 1266 de 2008, al igual que la anterior mencionada esta como información pública en la página de la secretaria general de la alcaldía mayor de Bogotá en “la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información

contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones”.

Esta ley se cumple con la solicitud de autorización del tratamiento de datos a nuestro cliente, esta autorización se realiza a nivel comercial, por lo tanto no se anexa en nuestro documento.

Anexos.

Ver Datasheet_Licensing_SQL

Ver Datasheet_Switch_Cisco_3550

Ver Datasheet_Windows_Server_2012_R2_Licensing

Ver Datasheet_Cisco_891

Ver Datasheet_WipAir_8000

Capítulo 4

Conclusiones

El acceso a las bases de datos del cliente tendrá un impacto positivo en cuanto a que la velocidad de la operación del core del negocio mejorará y no se presentarán retrasos en el uso del sistema por parte de los clientes.

La confiabilidad de la información del cliente será garantizada a través de la red MPLS mediante la que se tendrán acceso a todas las sedes y a las bases de datos para ver en tiempo real el desempeño de la operación a través del software que maneja el cliente.

Se garantizará la seguridad e integridad de la información con el sistema de respaldo (backup) que se diseñó para la bases de datos permitiendo ir guardando información diariamente en la nube a través de los protocolos de MPLS establecidos y de los protocolos de encriptación y almacenamiento que se configuran en la nube.

El cliente podrá estar tranquilo ya que cada una de sus sedes tendrá redundancia en las últimas millas lo que le garantizará una disponibilidad en el acceso del 99% y podrá tener la seguridad que la información que recopila diariamente va a estar segura y replicada en dos datacenter ubicados en diferentes países.

Bibliografía

http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/routers/800-series-routers/data_sheet_c78-519930.pdf

http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-3550-series-switches/prod_qas09186a00800913d3.pdf

http://www.waveip.com/wp-content/uploads/2014/04/WipAir_8000_2_.pdf

https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCsQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.zebrac.com%2FzePortal%2FWebFiles%2FZEBRA%2FDownloads%2FMicrosoft%2520Solutions%2FWindows_Server_2012_R2_Datasheet.pdf&ei=ZfZHVYuoJMuyggT4i4CQDQ&usg=AFQjCNHjYSMDzy_put56TJv6jMIjAfN_wg

<http://download.microsoft.com/download/2/3/8/2386E6B8-8F6C-461D-B0FF-61EE05DAD511/Licensing%20datasheet%20FINAL%20-%20USA.pdf>

<http://www.veeam.com/vmware-esx-backup.html>

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=34488>

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=36913>