

Para este último caso, trabajaremos sobre una simplificación de un ejercicio de arquitectura de infraestructura para una entidad financiera. A continuación, un contexto general.

DESCRIPCION GENERAL

Descripción general de la empresa y sus necesidades

En este caso se estudiarán las necesidades de infraestructura de Finandes, una empresa ficticia que se dedica a la captación y colocación de recursos financieros.

Aunque desde muchos puntos de vista sería deseable poder definir una infraestructura completamente nueva, que responda a las necesidades de los diferentes procesos de la organización, es poco práctico hacer “borrón y cuenta nueva” de la infraestructura actual. Por esta razón se debe plantear una transición gradual, que tomará cierto tiempo, para ir de la infraestructura actual a la ideal. Teniendo en cuenta esto, en la presentación del caso se incluyen, tanto las características de las aplicaciones y datos que deben ser soportados, como las de la infraestructura actual, las cuales condicionan la definición de la nueva infraestructura.

Finandes tiene 900.000 afiliados. Además, la empresa tiene 35 oficinas distribuidas en varios municipios del país. En todas ellas se prestan los mismos servicios y todas tienen acceso electrónico al centro de datos ubicado en Bogotá. Se estima que hay unos 50 funcionarios haciendo transacciones de recepción de documentos. Estas transacciones son dirigidas por un BPM que encadena los procesos de validación de datos e información hasta darle respuesta a la persona que solicita un trámite.

El servicio que presta la entidad es un servicio de alta sensibilidad social por lo que requiere un nivel de continuidad alto; los servicios informáticos deben estar disponibles en las oficinas en las horas laborales (de lunes a viernes de 9 am a 3 pm), y vía Internet los siete días de la semana entre 7 a.m. y 12 p.m. Además, se considera que el servicio al afiliado, el cual es una prioridad en este momento, depende totalmente de un buen funcionamiento de los sistemas de información, lo cual implica, no sólo que las aplicaciones deben estar disponibles, sino que el tiempo de respuesta desde cualquier oficina y desde Internet debe ser menor o igual a 3 segundos. Por la razón anterior, se ha determinado que las aplicaciones de apoyo a la atención al público estén siempre disponibles en el horario indicado (no se desea que en los sitios de atención se diga que no hay servicio porque no hay línea, como ocurre eventualmente en la actualidad).

Por las razones mencionadas, se requiere un plan de continuidad para el caso de que haya un incidente mayor que impida que el centro de datos funcione adecuadamente.

La información más importante que maneja la empresa tiene que ver con los recursos manejados tanto por personas jurídicas como naturales. En el caso de las empresas, Finandes se ocupa de sus pagos de nómina y las gestiones financieras propias de una empresa. En el caso de las personas, Finandes ofrece productos de inversión y préstamos personales.

Los datos son de dos tipos: anteriores y posteriores a la reforma tributaria de este año. En cuanto al primer tipo de datos, Finandes debe gestionar la información de los recursos manejados por Finandes previo a la mencionada reforma, junto con las reglas de negocio implementadas para responder a la reglamentación correspondiente. En lo que concierne a la segunda tipología de datos Finandes debe gestionar la información de los recursos manejados junto con la reglamentación que los rige. Se va a requerir una nueva base de datos homogénea para los dos tipos de datos.

La información relacionada con los clientes es altamente sensible y debe estar protegida, no sólo contra inconsistencias sino también contra posibles fugas o modificaciones indebidas. Por el tipo de información y recursos que maneja, es una empresa con altos riesgos de corrupción, y la información es un recurso crítico en este aspecto. Para obtener mayor seguridad, cada estación de trabajo será virtualizada y accederá al proceso BPM que le sea permitido. El proceso BPM (Business Management Process) se encarga del acceso al sistema de bases de datos (la mayoría de las aplicaciones están implementadas como procedimientos almacenados o “stored procedures”).

Ante las dificultades que ha tenido con su operación, Finandes ha decidido privilegiar la subcontratación de servicios en la medida de lo posible, lo cual se aplica, entre otros, a aspectos que tengan que ver con las tecnologías de información y comunicaciones, así como con captura y digitación de datos. Así mismo, está migrando a transacciones sin papel haciendo que el usuario incremente el número y tipo de transacciones que realiza vía electrónica (app y web).

La empresa tiene algún retraso tecnológico y se desea transformarla para que cuente con una infraestructura tecnológica moderna que le permita desempeñar cabalmente sus funciones. Para esto ha decidido renovar su infraestructura y el objetivo es que esto pueda ser hecho en el menor tiempo posible. Después de un análisis cuidadoso se ha establecido que esta debe continuar centralizada, con sede en Bogotá.

Descripción de las aplicaciones

Se cuenta en total con 39 aplicaciones, pero en realidad solo 7 generan la mayor carga:

- Afiliación: 100 transacciones al día que se procesan en la noche y que generan mucha carga de entrada/salida en almacenamiento
- Captación: estos ingresos de dinero, de los cuales hay unos 20,000 al día, se consolidan en la noche y generan mucha carga en almacenamiento.
- Préstamos: 4,000 operaciones diarias que se deben resolver en línea y que requieren alta capacidad de cómputo
- Analítica: se ejecutan unas 500 diarias, la mitad de las cuales son en línea y son grandes consumidoras de procesamiento.
- Nómina: Se procesan unas 20,000 a finales de mes con alto consumo de procesamiento y de operaciones de entrada/salida
- App y Web: se espera pasar de 2.000 a 10,000 operaciones diarias en los próximos meses. Son intensivas en operaciones de entrada/salida.

El proceso de afiliación está subcontratado con una entidad externa y esta reporta periódica y electrónicamente la información correspondiente, para ser procesada en forma batch. Con base en ella se procede a actualizar las bases de datos de la entidad.

El proceso de captación lo hacen las sucursales a nivel nacional. El manejo relacionado con préstamos es intenso en procesamiento pues se requiere hacer conciliaciones tripartitas entre los recursos disponibles, el registro de transacciones del usuario y las captaciones y colocaciones de la entidad. Estos procesos implican varias verificaciones generan archivos con las inconsistencias encontradas. También se requiere el cobro de intereses no realizados. Este proceso implica el control del debido pago de los clientes.

Los procesos de analítica encadenan diferentes aplicaciones y bases de datos mediante un flujo de trabajo de estilo BPM, así como un análisis de las redes sociales de los clientes.

La aplicación de nómina ofrece dos servicios: consultas diarias y consolidación a fin de mes. El primero necesita un tiempo de respuesta mínimo pues los empleados usan la consulta para atender en las oficinas de servicio al público. El segundo servicio se realiza a fin de mes, su procesamiento es tipo batch y puede durar varios días. Además, por su impacto una falla sería muy costosa. Este sistema debe tener un esquema de contingencia totalmente probado y certificado.

El portal web y la app debe permitir un número creciente de operaciones tanto para personas jurídicas como naturales.

Se calcula que en la empresa hay aproximadamente 15 bases de datos que ocupan en total 100 terabytes de espacio. Las bases de datos más importantes, las relacionadas con afiliados y empresas, son usadas por la mayoría de las aplicaciones. En particular, son usadas por dos aplicaciones, captación y nómina, las cuales deben tener una alta disponibilidad y un buen tiempo de respuesta. Además, como se dijo arriba, hay que tener mucho cuidado con las intensivas en procesamiento porque podrían generar problemas de contención.

Las copias de respaldo ("backups") deben permitir la operación de las aplicaciones misionales durante las horas hábiles.

La continuidad de la operación está garantizada hoy con la contratación de un centro de datos alternativo en otra ciudad, cuyas bases de datos deben estar sincronizadas con las de la entidad. Esto quiere decir que cualquier transacción que se haga en la entidad se debe reflejar también en el centro alternativo. Este centro de datos es administrado por la entidad encargada de hacer las afiliaciones.

Todas las sucursales tienen conexión al centro de datos central, el cual reside en Bogotá. De ellas, 12 están ubicadas en la ciudad de Bogotá. Se desea que el procesamiento se siga haciendo de forma centralizada, en Bogotá.

Además de lo anterior, la entidad debe conectarse electrónicamente con 5 puntos ubicados en entidades externas (por ejemplo, la empresa que se encarga de las afiliaciones, el banco de la república y la superfinanciera). Hay una conexión especialmente importante que es la actualización en línea con el centro de datos alternativo, el cual está ubicado en otra ciudad.

Principios tecnológicos

Dentro de los principios tecnológicos que se han definido en la empresa con respecto a la infraestructura están los siguientes: el procesamiento debe ser centralizado, se continuará con la subcontratación de las afiliaciones y el centro alternativo, se seguirá trabajando con procedimientos almacenados, se trabajará con el ambiente de desarrollo de Java y con el ambiente de bases de datos Oracle. Puede que algunas de estos principios cambien en el mediano, pero no en el corto plazo.

Existen también otros lineamientos:

- Exigir que los terceros contratados dispongan de planes de contingencia y continuidad debidamente documentados.
- Implementar mecanismos de cifrado fuerte para el envío y recepción de información confidencial con los terceros contratados

Descripción de la infraestructura actual y sus limitaciones

Para este caso vamos a hacer algunas suposiciones sobre la infraestructura actual (“AS-IS”), algunas de las cuales son ciertas y otras son simplemente desarrolladas para este ejercicio académico:

- La arquitectura de las aplicaciones, basada en procedimientos almacenados (“stored procedures”), dificulta la distribución de la carga computacional requerida para su funcionamiento lo que contribuye a los problemas de sobrecarga de los servidores de base de datos institucionales
- La mayoría de los servidores tienen más de 4 años de uso (algunos tienen más de 10 años de uso). Hay aproximadamente 37 servidores físicos en el centro de cómputo.
- En lo que se refiere a los servidores de apoyo a las bases de datos, que son actualmente dos, organizados en un clúster activo-pasivo, se ha determinado que están sobrecargados.

La mayor dificultad con respecto al *servidor activo* es que recibe toda la carga que implica el acceso a las bases de datos institucionales desde las diferentes aplicaciones de negocio. De acuerdo con los resultados de las mediciones el promedio de carga de procesamiento del servidor activo en horas pico es mayor al 82%, con algunos núcleos de CPU en el 90% de uso aproximado. El *servidor activo* maneja aproximadamente 1500 conexiones concurrentes. Esto ha llevado a que se presenten problemas de desempeño, ocasionando atrasos en algunos procesos de recaudo.

Hace aproximadamente un año, el *servidor activo* fue repotenciado, aumentando su capacidad de memoria y procesamiento (10 procesadores físicos Xeon EPY C 73F3 y 128GB de memoria RAM). El proveedor del manejador de base de datos Oracle, ha sugerido que la configuración mínima de memoria RAM de este servidor sea de 512 GB (la máxima posible en ese servidor). Cada nuevo slot de 64GB cuesta aproximadamente 100 millones de pesos. Este servidor también puede ser actualizado con procesadores con más núcleos, con un costo aproximado de 10 millones de pesos por procesador. El costo anual de licenciamiento de Oracle por núcleo de procesador es de aproximadamente 10 millones de pesos.

El *servidor pasivo* es menos poderoso que el activo y se estima que en caso de falla es poco probable que pueda asumir toda la carga del sistema.

- Para el procesamiento de las otras aplicaciones se usan otros servidores, algunos de ellos de adquisición reciente y otros con cierto nivel de antigüedad.
- El espacio total ocupado actualmente en las unidades de almacenamiento es de 100 terabytes (TB), así: las bases de datos institucionales ocupan 50 TB, el sistema de analítica 10 TB, el ambiente de desarrollo y pruebas 10 TB, un clúster virtualizado para analítica 10 TB, las bases de datos para procesos especiales 10 TB y algunos archivos relacionados con las aplicaciones nuevas: 10TB.
- Según los mismos funcionarios, el procedimiento de backup se realiza en forma total cada 15 días y las cintas resultado, son transportadas a la cintoteca y al centro de datos alterno. Adicionalmente, se efectúan tres backups incrementales diarios de las bases de datos institucionales.