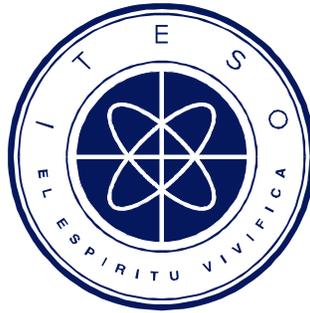

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Maestría en Informática Aplicada (MIA)

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo
secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de
noviembre de 1976

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA, SISTEMAS E INFORMÁTICA



**ACTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA EL SISTEMA SAP
PARA UNA MANUFACTURERA CON PRESENCIA MUNDIAL**

Proyecto para obtener el título de

MAESTRO EN INFORMÁTICA APLICADA

PRESENTA

IVONNE ALEJANDRA BAUTISTA BARAJAS

ASESOR: MIGUEL ANGEL MORALES GONZALEZ

GUADALAJARA, JALISCO, MAYO DEL 2021

Dedicatorias y Agradecimientos

A la memoria

De mi padre Jesus Gerardo Bautista Fajardo quien fue mi modelo de nobleza, perseverancia y fortaleza

Quiero dedicar este trabajo a Dios por ser el motor fundamental en mi vida. A mi madrecita por haberme brindado su apoyo, comprensión y paciencia en todo momento. A mi esposo y compañero de vida Guillermo por ser el eje fundamental en mi vida y por brindarme siempre apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

Resumen

El objetivo del presente caso de estudio es documentar y describir las actividades realizadas durante la implementación de un proyecto de actualización de infraestructura de SAP¹ para una manufacturera de alimentos con presencia mundial, así mismo se incluyen las implicaciones, problemáticas y retos técnicos, desde el levantamiento de requerimientos hasta la puesta en marcha de la nueva infraestructura. Con ello se busca ser una base para otras implementaciones con características similares.

“Nada dura para siempre”, es una frase que escuchamos en todos los aspectos de nuestra vida, y, si hablamos de la Tecnología e infraestructura, el *Hardware*² y *Software*³ están en constante cambio y transformación. El área de *Tecnologías de la Información (TI)*⁴ es el soporte principal para toda la operación de una compañía, por lo que la carga en la infraestructura como, por ejemplo, una *base de datos*⁵ está en constante incremento, y, por lo tanto, su desempeño diario deteriora al mismo tiempo. Y aun cuando los problemas de desempeño puedan resolverse de diversas maneras, esto causará un impacto en la operación diaria de la compañía. Así mismo, cuando se adquiere e implementa un

¹ **SAP** - Software de planificación de recursos empresariales desarrollado por la compañía alemana SAP SE. SAP ERP incorpora las funciones empresariales claves de una organización

² **Hardware** - se refiere a las partes físicas, tangibles, de un sistema informático, sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos

³ **Software** - Soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware

⁴ **Tecnologías de la Información (TI)** - Refiere al uso de equipos de telecomunicaciones y computadoras (ordenadores) para la transmisión, el procesamiento y el almacenamiento de datos

⁵ **Base de Datos** - Programa capaz de almacenar gran cantidad de datos, relacionados y estructurados, que pueden ser consultados rápidamente de acuerdo con las características selectivas que se deseen.

hardware específico, como, por ejemplo, una *SAN*⁶, se tiene un espacio extra para cubrir las necesidades, pero ésta puede crecer tan rápido, que puede exceder la capacidad sin darse cuenta. Sabemos que, la planeación de la capacidad no siempre resulta exacta, por lo que, se puede agregar capacidad de almacenamiento, pero siempre hay mejores formas de escalar la infraestructura.

Por lo tanto, a lo largo de este documento, se revisarán todos los aspectos importantes alrededor de un *ERP*⁷, principalmente aquellos que tengan que ver con la infraestructura sobre la cual están basados, así como, su actualización y monitoreo para no exceder su capacidad, y evitar los problemas que se presentarán a lo largo del caso de estudio.

⁶ **SAN** - Una red de área de almacenamiento, en inglés Storage Area Network, es una red de almacenamiento integral.

⁷ **ERP** - (Enterprise Resources Planning – Planificación de Recursos Empresariales) es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.

Índice

Dedicatorias y Agradecimientos.....	2
Resumen	3
Índice.....	5
1. Introducción.....	7
1.1. Contexto de la organización.....	9
1.2. Problemática.....	10
1.3. Alcance.....	12
2. Marco teórico.....	13
2.1. ERP.....	13
2.2. SAP R/3.....	15
2.3. Infraestructura.....	17
2.4. Datos Maestros	20
2.5. Actualización de la infraestructura y desempeño.....	22
2.5.1. Cargas de Trabajo.....	24
2.5.2. Customizaciones de SAP	26
2.5.3. Buffers.....	27
2.5.4. Servidores de Bases de Datos.....	28
2.5.5. Requerimientos de Red	29
2.5.5.1. La influencia de la red en el desempeño de SAP	29
2.6. Estimación de la capacidad de la infraestructura.....	31
2.6.1. Alta Disponibilidad.....	32
2.6.2. Recuperación ante un Desastre.....	32
2.6.3. Escalabilidad	34
2.6.4. Seguridad de la Información	35
2.7. Servidores SAP - Ambientes.....	37
2.7.1. Servidor de Desarrollo (DEV).....	39
2.7.2. Servidor para el Aseguramiento de la Calidad (QA).....	40
2.7.3. Servidor de Producción (PRD).....	40
2.8. Implementación de Sistemas de información.....	41
3. Descripción del Caso.....	46
3.1. Descripción del Proyecto.....	46
3.1.1. Contexto del Proyecto.....	46
3.1.2. Fase de Inicio	53

3.1.3	Requerimientos de Negocio	54
3.1.4.	Identificación de recursos necesarios para el proyecto	55
3.1.5.	Identificación de Interesados.....	57
3.1.6.	Estimación del Costo de Proyecto	59
3.1.7.	Identificación de las Prioridades del Proyecto	62
3.1.8.	Identificación de otros aspectos importantes	64
3.1.8.1.	Metodología del Proyecto	64
3.1.8.2.	Manejo del Riesgo	65
3.1.8.3.	Factores Críticos de éxito.....	68
3.1.9.	Planificación.....	69
3.1.9.1.	Alcance	69
3.1.9.2.	Estructura de Descomposición del Trabajo.....	71
3.1.9.3.	Definición de Actividades.....	74
3.1.9.4.	Identificar recursos para las actividades y estimar duración de cada actividad	75
3.1.9.5.	Plan de Trabajo.....	76
3.2.	Fase de Ejecución	79
3.2.1.	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.....	81
3.2.2.	Manejo de la Calidad del Proyecto.....	99
3.2.3.	Desarrollar al Equipo de Proyecto.....	104
3.2.4.	Dirigir al equipo de Proyecto	108
3.2.5.	Gestionar las comunicaciones	110
3.3.	Fase de Monitoreo y Control.....	112
3.3.1.	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.....	112
3.3.2.	Controlar el alcance	114
3.3.3.	Controlar el Plan de Trabajo	115
3.3.4.	Controlar los Costos.....	117
3.3.5.	Controlar los riesgos	117
3.4.	Fase de Cierre	119
3.4.1.	Cierre del Proyecto	119
4.	Conclusiones	122
5.	Lecciones Aprendidas	125
7.	Bibliografía.....	131
6.	Glosario	134

1. Introducción

El objetivo del presente caso de estudio es documentar y describir las actividades realizadas durante la implementación de un proyecto de actualización de infraestructura de *SAP* para una manufacturera de alimentos con presencia mundial, así mismo se incluyen las implicaciones, problemáticas y retos técnicos desde el levantamiento de requerimientos hasta la puesta en marcha de la nueva infraestructura. Con ello se busca ser una base para otras implementaciones con características similares.

La problemática surge derivado de la inadecuada planeación de la capacidad de la infraestructura por parte de la manufacturera sobre la cual basaremos el caso de estudio, que, por cuestiones de privacidad, no se dirá el nombre. Dicha infraestructura fue implementada algunos años previos, sin actualizaciones constantes o derivadas del crecimiento, que fue extenso, se llegó a exceder la capacidad de los *servidores*⁸ y *bases de datos* que soportaban al sistema *SAP* en un 95%. El crecimiento al que nos referimos, principalmente se refiere al número de usuarios; ya que, mientras más crece la *base de datos* y el número de usuarios, más crece el número de requerimientos a la *base de datos*, y por lo tanto, el esfuerzo de las búsquedas por cada requerimiento a la *base de datos* (Dumke, Rautenstrauch, Schmietendorf, & Scholz, 2001).

⁸ **Servidor** - Un servidor es una aplicación en ejecución capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia. Los servidores se pueden ejecutar en cualquier tipo de computadora, incluso en computadoras dedicadas a las cuales se les conoce individualmente como «el servidor»

Mientras más crezca el sistema, mucho mayor importancia tiene la optimización en la *base de datos* mediante la programación de esta. Así mismo, la velocidad de transmisión y el desempeño entre los *servidores* de las aplicaciones y de *bases de datos* a través de las *redes*⁹, también son de suma importancia para el desempeño del sistema *SAP* completo, lo anterior se deriva de la lógica del sistema diseñado para que el volumen de datos que fluye entre el *servidor* de presentación y de aplicación permanezca lo más bajo posible. Sin embargo, esto se logrará si se cuenta con la capacidad necesaria en la *red* que alimenta a todos los sistemas dentro de la compañía. Los problemas de desempeño inician con aquellas instalaciones grandes de *SAP* con más de 1000 usuarios concurrentes, ya que, frecuentemente se tienen cuellos de botella en los *servidores de bases de datos*. Por lo que, resulta importante la sincronización de la *base de datos* conforme el tamaño del sistema incrementa (Dumke, Rautenstrauch, Schmietendorf, & Scholz, 2001).

Estos son los retos a los que la empresa se enfrentó previo a la implementación del proyecto, por lo que ahondaremos en todos esos aspectos.

⁹ **Red** - Interconexión de un número determinado de computadores (o de redes, a su vez) mediante dispositivos alámbricos o inalámbricos que, mediante impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas u otros medios físicos, les permiten enviar y recibir información en paquetes de datos, compartir sus recursos y actuar como un conjunto organizado.

1.1. Contexto de la organización

La empresa, de la cual basaremos este documento, es una empresa multinacional estadounidense dedicada a la fabricación y comercialización de productos alimenticios. Fue fundada en el año de 1965, y desde su fundación ha ampliado enormemente sus productos, por lo que hoy en día, tiene una gama en extremo amplia de marcas de alimentos y bebidas. Está presente en más de 200 países con diferentes marcas en cada uno de ellos. Los principios por los que se rige la empresa es cuidar de los consumidores y el mundo en el que vivimos; así como, hablar siempre con honestidad, y mantener un ambiente de respeto entre los empleados, consumidores, clientes, proveedores y asesores externos. En el 2014, tuvo ventas netas por \$66,683,000 USD. En México, Sus clientes son diversos, entre grandes cadenas comerciales, así como cadenas de supermercados y tiendas de conveniencia como Oxxo.

En Latino América tiene alrededor de 70,000 empleados distribuidos en 34 países, y produce más de 7,200 millones de dólares en ventas. Adicionalmente, tiene varias plantas que trabajan 24*7, adicional de oficinas, corporativos, centros de distribución y almacenes. El sistema principal sobre el cual basan su operación en todas estas localidades es *SAP*, el cual tiene diversas *interfaces*¹⁰ que se conectan a varias aplicaciones, lo cual complica más el mantenimiento y actualización de la infraestructura.

¹⁰ **Interfaz** - Conexión física y funcional que se establece entre dos aparatos, dispositivos o sistemas que funcionan independientemente uno del otro. En este sentido, la comunicación entre un ser humano y una computadora se realiza por medio de una interfaz

1.2. Problemática

La manufacturera para la cual se implementó este proyecto, tiene presencia mundial con 264,000 localidades en diversos países. *SAP* es el sistema más crítico, ya que todos los procesos de negocios, incluidos los de ventas, manufactura, cadena de suministro, finanzas, se manejan a través de éste, por esta razón, *SAP* contiene todos los *datos maestros*¹¹ y *transaccionales*¹² necesarios, y, por lo tanto, existen varias interfases hacia otros sistemas y aplicaciones que se nutren directamente desde *SAP*.

La manufacturera tiene varias plantas en México y toda Latinoamérica que trabajan 24/7. La infraestructura sobre la que está montada *SAP* da servicio a México y el resto de los países latinoamericanos. Al momento de la implementación de este proyecto, los servidores alcanzaban el 95% de su capacidad, lo cual afectaba el desempeño del sistema, y, por lo tanto, la experiencia de los diferentes usuarios de *SAP* a nivel Latinoamérica era muy mala. Además de que, conforme se alcanzaba el 100% el riesgo de una caída del sistema crecía cada vez más.

El objetivo de este proyecto fue realizar la migración de *SAP* hacia nuevos *servidores* con una mayor capacidad que permitieron mejorar el desempeño de la aplicación, que

¹¹ **Datos Maestros** - Datos críticos de un negocio y caen generalmente dentro de 4 grupos: personas, cosas, lugares y conceptos.

¹² **Datos Transaccionales** – Estos datos incluyen toda la información que se captura en los sistemas para reflejar transacciones como órdenes de compra, recibos, ordenes de servicio.

mejoraran la experiencia del usuario y que evitaran la caída del sistema *SAP*, lo cual generaba mucha pérdida económica para la compañía.

Adicionalmente, los reinicios de *SAP* se hacían cada vez más frecuentes y tomaban más horas para resolver. Por otra parte, no se podían realizar actualizaciones de las aplicaciones ya que habían llegado a la máxima capacidad de los servidores, y nuevas versiones de aplicaciones requieren de mayores recursos.

La razón por la cual, me interesa basar mi caso de estudio sobre este proyecto, es porque fue muy exitoso, tuvo mucha visibilidad y apoyo del equipo directivo de la compañía, me interesa mostrar las lecciones aprendidas para que otros directores de proyecto pueda tomarlas en consideración para cualquier otro proyecto con similares características.

1.3. Alcance

El alcance de este caso de estudio es documentar el proyecto ejecutado en una Manufacturera, mismo que permitió la actualización de la infraestructura de SAP.

Así mismo, el alcance del proyecto fue construir, instalar, configurar *servidores* de siguiente generación que pudieran soportar *Máquinas Virtuales*¹³ más grandes. Extender los límites en los tiempos de almacenamiento de los nuevos *clústers*¹⁴ (la extensión dependió del crecimiento y del archivo de datos). Construir 2 nuevos *clústers* de *Máquinas Virtuales* (*PROD; QA*¹⁵). Mover los servidores existentes a los ambientes de *Producción* y *Aseguramiento de la Calidad* a nuevos *clústers* en un tiempo de 8 horas, en el cual se desactivará el sistema SAP.

¹³ **Máquina Virtual** - una máquina virtual es un software que simula un sistema de computación y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real.

¹⁴ **Clúster** - Se aplica a los sistemas distribuidos de granjas de computadoras unidos entre sí normalmente por una red de alta velocidad y que se comportan como si fuesen un único servidor.

¹⁵ **PRD; QA** – Ambientes que se crean para las diferentes aplicaciones como ERP's: PROD, ambiente productivo en donde se ejecutan todas las transacciones reales de la operación. QA - Quality Assurance - Ambiente en donde se ejecutan todas las pruebas.

2. Marco teórico

2.1. ERP

Un *ERP* (Díaz Domínguez, 2013) es uno de los sistemas informáticos más conocidos a nivel mundial, y de más uso. Esta herramienta tuvo sus orígenes en el área militar, durante la Segunda Guerra Mundial, y más específicamente en Estados Unidos, ya que su ejército, era de las pocas instituciones que tenían acceso a sistemas informáticos. Dicho país, comenzó a promover la creación de programas que permitieran administrar más eficazmente las tareas y organización del ejército, lo cual vino a sentar las bases para el desarrollo posterior de los *ERP*'s actuales, una vez que fueron liberadas las primeras computadoras personales y comerciales.

En la década (Díaz Domínguez, 2013) de los 70's IBM desarrollo el *MRP*¹⁶, el cual permitía la planificación de requerimientos de materias primas que se utilizaban para la fabricación de productos. Posteriormente, en esa misma década, una empresa alemana llamada *SAP*, cuyo significado es Sistemas, Aplicaciones y Productos, creo un software empresarial. El objetivo principal en ese momento era, el manejo de la información en tiempo real, pero solamente estaba enfocado a la contabilidad financiera. Rápidamente *SAP* fue utilizado por miles de empresas alrededor del mundo, a pesar de requerir una

¹⁶ **MRP** - Material Requirement Planning por sus siglas en inglés. Sistema desarrollado por Joseph Orlicky en 1964 ingeniero de IBM. Lo desarrolló después de estudiar el Sistema de Producción Toyota, el cual fue el modelo para la metodología de producción lean.

infraestructura costosa, ya que era una herramienta con una capacidad de cálculo muy potente (Díaz Domínguez, 2013).

Ya en décadas posteriores, se comenzó a utilizar el término *ERP*, ya que los sistemas evolucionaron tanto que ahora se centran en prácticamente todas las funciones empresariales, tales como: Producción, Finanzas y Contabilidad, Recursos Humanos, Gestión de Proyectos y Cadena de Suministro. Así mismo, se desarrollaron módulos alternos que permitían la gestión de la relación con clientes como el *CRM*¹⁷ (Andonegi, Casadejesús, & Zamanillo, 2005)

Actualmente (Anchondo H. , 2009) los sistemas *ERP* son parte fundamental de los grandes corporativos. Muchos de ellos deciden desarrollar sus propios *ERP*'s, personalizados a sus necesidades y procesos de negocio, muchas otras deciden implementar *ERP*'s que son productos comerciales, diseñados por grandes compañías, y que son probados con anterioridad por otras organizaciones. De estos últimos, existen varias marcas en el mercado, sin embargo, algunos son los más recomendados, como Sypro, Abas, Solmicro, Ekon, JD Edwards, *SAP*, entre otras (Anchondo H. , 2009).

Cada empresa (Anchondo H. , 2009) debe dimensionar adecuadamente y elegir el *ERP* idóneo, ya que la implementación de éstos es altamente costosa; y mucho más costoso

¹⁷ **CRM** - Administración basada en la relación con los clientes, un modelo de gestión de toda la organización, basada en la satisfacción del cliente.

será, tener que implementar un sistema nuevo, porque el anterior no funcionó o no se adecuó a sus necesidades. La implementación y el manejo exitoso de un *ERP*, podría significar el éxito de la empresa.

En el presente caso de estudio nos enfocaremos a *SAP R/3* ya que es la base de muchos negocios, y más específicamente de la empresa en la que se basa este caso de estudio.

2.2. SAP R/3

La visión de los creadores (Sankar & Rau, 2006) de *SAP* era desarrollar una aplicación estándar para el procesamiento de los procesos de negocio en tiempo real. Un año después de crear la primera versión de *SAP*, que formó la base para el desarrollo continuo de otros componentes para este software, crearon la siguiente versión de la aplicación, a la cual se le conoció posteriormente como el sistema *R/1*, en donde la "R" significaba el procesamiento de datos en tiempo real. Posteriormente, bajo una examinación intensiva de la *base de datos*, vino el nacimiento del sistema *R/2*. Para el año 2005, 12 millones de trabajadores alrededor del mundo, utilizaban las soluciones de *SAP* todos los días, lo cual hacía a este sistema independiente el tercero más vendido a nivel mundial.

En el párrafo anterior (Sankar & Rau, 2006) se muestra que la gente y los productos son esenciales para el éxito de la compañía. En particular, la gente que maneja la fuerza laboral de la compañía es conocida por las personas externas a la compañía. Sin embargo, existen

otros factores menos obvios que también determinan el éxito o fracaso de una compañía como la estructura de la operación y los procesos utilizados.

La tecnología *SAP R/3* (Hernández, Keogh, & Martínez, 2006) fue la evolución natural al sistema *SAP R/2*, y es el sistema que ha permitido la expansión de *SAP* desde su introducción en el año 1992, el cual se estableció como líder en la industria. *SAP R/3* fue el primer *ERP* sólido estándar *cliente/servidor*¹⁸ con un alto nivel de complejidad tecnológica.

SAP explica (Hernández, Keogh, & Martínez, 2006) la complejidad implícita del sistema *R/3* a través la misma complejidad del mundo del mundo de los negocios cuyas necesidades pueden ser cubiertas por un sistema estándar con un gran número de funcionalidades. *SAP* no solo incluye funcionalidades requeridas por el negocio, si no también herramientas de implementación muy eficientes, un ambiente de desarrollo y una serie de herramientas para el monitoreo y el manejo eficiente del sistema.

En 1996 (Hernández, Keogh, & Martínez, 2006) se introduce la versión 3.1, la cual fue conocida como la versión de Internet porque las funcionalidades y capacidades principales relacionadas con las posibilidades de expandir la capacidad del sistema *R/3*, podían ser realizadas a través de Internet, conservando la funcionalidad y el soporte de las aplicaciones *R/3* principales. Los usuarios pueden realizar sus transacciones con el sistema

¹⁸ **Solución Cliente-Servidor** - Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras

utilizando sus navegadores de Internet. La versión 3.1 permite la comunicación eficiente dentro del mundo de los negocios entre compañías, clientes y proveedores.

El objetivo de *SAP* (Hernández, Keogh, & Martínez, 2006) era incluir una mejora substancial para la implementación del sistema, de tal forma que fuera una solución de negocio fácil de usar y fácil de actualizar o implementar. El sistema incluye mecanismos avanzados para la configuración y para el manejo de los cambios continuos. Por otra parte, el lenguaje de programación *Abap/4*¹⁹ también evolucionó hacia un *lenguaje orientado a objetos*²⁰ basado en lo que se llama objetos *ABAP*, y a partir de la versión 4.0, es simplemente llamado *ABAP*. Estos nuevos *objetos* permiten la interoperabilidad con otros tipos de objetos externos

2.3. Infraestructura

Por otra parte, hablar del uso de *SAP* dentro de una empresa, es necesario también hablar de la infraestructura que soporta a dicho sistema. Una ventaja más de *SAP* es que proporciona a los profesionales de *IT* una forma más sencilla de gestionar los procesos de la compañía derivado de la integración de los diferentes módulos.

¹⁹ **Abap/4** - Lenguaje de cuarta generación, propiedad de SAP, que se utiliza para programar la mayoría de sus productos. Utiliza sentencias de Open SQL para conectarse con prácticamente cualquier base de datos.

²⁰ **Lenguaje Orientado a Objetos** - Se le llama así a cualquier lenguaje de programación que implemente los conceptos definidos por la programación orientada a objetos. Cabe notar que los conceptos definidos en la programación orientada a objetos no son una condición, sino que son para definir que un lenguaje es orientado a objetos.

El sistema *SAP R/3* (Gfroerer, Kratz, & Gruber, 2001) tiene una arquitectura *cliente/servidor* de tres capas, en donde los *datos maestros* se encuentran en un sistema de manejo de *bases de datos relacional* ²¹. El procesamiento de los *datos* se realiza en la capa de la aplicación, en donde se provee de la lógica del negocio. Los usuarios acceden al sistema a través de una *aplicación gráfica de front-end* ²² llamada *SAP GUI* ²³ que corre en sus computadoras personales. Los componentes de *Software* localizadas en cada una de las capas mencionadas anteriormente se comunican entre ellas a través de las *redes de computadoras* ²⁴.

Debe haber exactamente un *servidor de base de datos* ²⁵ (SAP and Networking Infrastructure, 2012) por cada sistema *SAP R/3*. Por otra parte, el *servidor de aplicación* ²⁶, es un conjunto de procesos que proporcionan la lógica del negocio. La capa de la aplicación está constituida por uno o más *servidores de aplicación*. Uno de los *servidores* es la nombrada *instancia central*, que lleva servicios especiales para la comunicación hacia el sistema *SAP R/3*. No es necesario que todas las capas estén distribuidas en diferentes *servidores*. Por ejemplo, la *instancia central* y la *base de datos* pueden residir en una sola

²¹ **Bases de Datos Relacional** – Tipo de Base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí. Cada fila de la base de datos es un registro con un ID único llamado Clave.

²² **Front-end** - Es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías que se encargan de la interactividad con los usuarios.

²³ **GUI** - La interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI (del inglés Graphical User Interface), es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz

²⁴ **Red de computadoras** – Es el conjunto de equipos nodos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos o inalámbricos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios

²⁵ **Servidor de Bases de Datos** – Utiliza una aplicación de base de datos que proporciona servicios de base de datos a otros programas informáticos o a ordenadores, según lo define el modelo cliente-servidor

²⁶ **Servidor de Aplicación** – Servidor en una red de computadoras que ejecuta ciertas aplicaciones

máquina. Los procesos del *SAP GUI* son *clientes*²⁷ de un *servidor de aplicación*. Todos los *servidores de aplicación* son *clientes* de una *base de datos*.

Una de las ventajas que tiene este enfoque *cliente-servidor* es la integración de las aplicaciones. Los datos (Hernández, Keogh, & Martinez, 2006) de cada una de las aplicaciones funcionales de *SAP* se comparten e integran construyendo lo que se conoce como la *carretera de la información interna*. Esta integración puede verse como un flujo de trabajo implícito entre las aplicaciones. Una de las mayores ventajas de este conjunto de aplicaciones de *SAP*, es su capacidad de crear una integración perfecta entre los diferentes procesos de negocios de la compañía. Esta integración entre las aplicaciones asegura que el manejo de la información y del negocio esté disponible entre todas las áreas de negocio de la compañía.

Una de las funcionalidades (Hernández, Keogh, & Martinez, 2006) que hace destacar a la integración de las aplicaciones es la capacidad de la ejecución de los procesos en tiempo real. Esto significa que la información se actualiza constantemente, de tal forma que, cuando un gerente de área solicita un reporte específico, el sistema proporcionará información instantánea acerca de los procesos financieros. Esto evita la dificultad de correr reportes al final de los periodos y programas de sistemas legados tradicionales.

Otra ventaja relacionada (Hernández, Keogh, & Martinez, 2006) con el enfoque *cliente-servidor* es la distribución de las cargas de trabajo. Los servidores de las aplicaciones

²⁷ **Cliente** – Aplicación informática o un ordenador que consume un servicio remoto en otro ordenador conocido como servidor, normalmente a través de una red de computadoras

trabajan en paralelo y se comunican con la *base de datos*, por lo tanto, el trabajo de cada usuario se puede distribuir de manera equitativa en base a cada trabajo en ejecución. Cuando un usuario ejecuta una *transacción* (Moxon, 2014), ésta es enviada por *SAPGUI* a un *despachador*²⁸ a nivel de la *aplicación*, el cual administra todas las transacciones recibidas por los usuarios y las distribuye a los procesos de trabajo libres. Al final, el *despachador* genera una salida entendible para el usuario.

Una tercera ventaja del enfoque cliente-servidor es que el sistema será altamente escalable, ya que permite a los usuarios adaptarse a la capacidad de su *hardware* de acuerdo con el desempeño requerido por sus negocios, agregando servidores de aplicaciones adicionales en el momento en que haya un incremento de usuarios, cuando se agreguen módulos de *SAP* adicionales o cuando las *bases de datos* se hagan más grandes. Esto permite a las compañías proteger su inversión en software y hardware

2.4. Datos Maestros

Los *datos maestros* (Sharma & Mutsaddi, 2010) es cualquier información que juega un rol importante en la operación principal de un negocio. Puede incluir datos de clientes, empleados, proveedores, y productos. Los *datos maestros* generalmente se comparten entre múltiples usuarios y grupos, por esta razón, es importante sincronizar esta

²⁸ **Despachador** – Parte de un programa encargado de lanzar un proceso en el servidor de un entorno cliente/servidor

información entre todos los departamentos de la organización antes de configurarlos en el sistema.

Los *datos maestros* son de diferentes tipos. Los *datos maestros* de clientes y de materiales son los más importantes de su tipo. Cada una de las áreas de una organización (Kashel & Kent, 2011) maneja o crea sus propios *datos maestros*, por ejemplo: clientes o productos, a los cuales se les conoce como *entidades*. Si tomamos como ejemplo productos, podemos identificar varias características del producto, los cuales se les conoce como *atributos* de la *entidad*. Cuando pensamos en cualquier producto, como cualquier pieza de ropa, ese producto tendrá un color, talla, y/o marca, en específico. La *entidad* y sus *atributos* definen una estructura clara y robusta de los *datos maestros* de un producto en específico.

Uno de los objetivos principales de contar con un sistema como *SAP*, es disponer de información confiable, limpia, precisa y accesible, este es otro de los aspectos críticos que permitirán una mejor productividad entre los empleados, ya que les permitirá tomar mejores decisiones, entre otras ventajas competitivas. Esta información crítica en términos de *SAP*, se le conoce como *datos maestros*, los cuales como decíamos, son críticos para el negocio, son incluso considerados como uno de los principales activos de la empresa (Solutions, 2016). Estos datos ofrecen una visión de la realidad, y se comparten entre los diferentes sistemas informáticos implementados en la empresa, esta es la principal razón por la cual, es necesario implementar un proceso de *gestión de datos*, de tal manera que se pueda aprovechar toda la ventaja y el potencial de estos.

La *gestión de datos* (Kashel, Kent, & Bullerwell, Microsoft SQL Server 2008 R2 Master Data Services, 2011) es un conjunto de herramientas y procesos que tienen como objetivo entregar una sola vista limpia y consistente de cada *entidad de datos maestros* que exista dentro de la organización. En otras palabras, cada sistema dentro de la organización debe utilizar exactamente el mismo conjunto de *datos maestros* en términos de *entidades*, *atributos* y *miembros*, mientras que el sistema realmente los necesite.

2.5. Actualización de la infraestructura y desempeño

Un reto común (Kalaimani, 2016) es la habilidad de adaptación a las condiciones del negocio que resultan en cambios en las soluciones de *Tecnologías de la Información*; cada organización en desarrollo requiere adaptar su ambiente de *Tecnologías de la Información* de acuerdo con sus necesidades. Lo anterior lleva a la necesidad de actualizaciones o mejoras que deben ejecutarse de manera regular. Las actualizaciones de *hardware*, *software* o *sistemas operativos*²⁹ pueden ser tareas sistemáticas que deben completarse de manera regular dependiendo de la frecuencia del ciclo de liberación del *software*. Estas actualizaciones pueden ser simples o complejas, dependiendo de la magnitud de los cambios. Especialmente con la continua estrategia de innovación del sistema *SAP*.

²⁹ **Sistema Operativo** - Software principal o conjunto de programas de un sistema informático que gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación de software, ejecutándose en modo privilegiado respecto de los restantes

El objetivo (Kalaimani, 2016) de una actualización es beneficiarse de las últimas funcionalidades disponibles a través de la implementación de las versiones más recientes tanto del *hardware* como del *software*, para apalancarse de nuevas tecnologías que fomenten la innovación, y garanticen la protección a largo plazo de la inversión en Tecnologías de la Información. El reto para completar una actualización está en evitar los cambios de alcance, incremento en el presupuesto y retrasos en el plan de trabajo.

La vida (Kalaimani, 2016) de cualquier solución de *Tecnologías de la Información*, desde el concepto de la primera implementación hasta la fase de eliminación progresiva, puede describirse como una serie de estados de configuración conectados por transiciones autorizadas. Mientras que el alcance de negocio y la escala de cada cambio de configuración puede variar ampliamente, el manejo de estos cambios puede ser descrito como un ciclo de vida repetitivo. El sistema *SAP* utiliza el ciclo de vida descrito en *ITIL*³⁰ (V3) para el manejo de aplicaciones como un modelo acordado que nos guía a través del proceso de configuración.

Cuando se habla de *desempeño*³¹ del sistema *SAP*, podríamos referirnos al costo del *hardware*, *software*, personal y desarrollo del trabajo asociado con la implementación y operación del sistema (Dumke, Rautenstrauch, Schmietendorf, & Scholz, 2001). Y, por otra

³⁰ **ITIL** - La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información es un conjunto de conceptos y buenas prácticas usadas para la gestión de servicios de tecnologías de la información, el desarrollo de tecnologías de la información y las operaciones relacionadas con la misma en general

³¹ **Desempeño** - cantidad de trabajo realizado por un sistema informático. Dependiendo del contexto, podría incluir varios aspectos, entre otros el tiempo de respuesta corto para una determinada pieza de trabajo

parte, el *desempeño* también se refiere a temas técnicos como la instalación, la disponibilidad, la administración, la capacidad, y la redundancia.

2.5.1. Cargas de Trabajo

Tomemos (Dumke, Rautenstrauch, Schmietendorf, & Scholz, 2001) como ejemplo una compañía de *call center*³², que tienen una operación compleja, supongamos que reciben ordenes de servicio a través del teléfono, y que pueden tener hasta 4,000 usuarios activos y trabajando de manera concurrente en más 600,000 *transacciones* por hora, con respuestas promedio de menos de un segundo. Sin embargo, esta empresa no permanecerá con la misma demanda por siempre, ya que, la tendencia de todas las compañías es crecer, por lo que, eventualmente, sus usuarios concurrentes no serán 4,000, si no muchos más, y sus transacciones concurrentes incrementarán más allá de las 600,000 transacciones. Por lo que, la compañía tendrá que pensar en varios ajustes a su infraestructura, o mejor dicho, actualizaciones a su infraestructura para lograr siempre tener un desempeño adecuado. Un primer paso será realizar un análisis de los procesos de negocio, lo que dará como resultado la identificación de las cargas de trabajo, lo cual nos permite identificar que *programas* y *transacciones* consumen la mayor cantidad de recursos, y que partes de los programas causan una carga en las *bases de datos* que consumen mucha memoria, con ello se podrá confirmar que las funciones estándares de

³² **Call Center** - Un centro de llamadas o *call center* es un área donde agentes, asesores, supervisores o ejecutivos, especialmente con una técnica en tele mercadeo o servicio al cliente, realizan o reciben llamadas desde o hacia: clientes, socios comerciales, compañías asociadas u otro

SAP funcionan de manera adecuada. Estos análisis se utilizan durante las implementaciones del Sistema *SAP*, que mientras menos eficientes sean resultará en más tiempo de respuesta del sistema para el usuario, es durante estas implementaciones que se puede influenciar el *desempeño* del Sistema *SAP*.

Las actualizaciones (Dumke, Rautenstrauch, Schmietendorf, & Scholz, 2001) técnicas involucran a todos los componentes de *SAP* con el objetivo de que las cargas realizadas por los usuarios puedan procesarse de manera adecuada y sin cuellos de botella. Los componentes técnicos que se actualizan son el *sistema operativo*, las *bases de datos*, los procesos de trabajo de *SAP*, los *buffers*³³ de *SAP*, la *administración de la memoria*³⁴ y la *red*. El personal que debe estar involucrados en estas actualizaciones son los administradores de sistemas, administradores de *bases de datos* y consultores técnicos. Generalmente, los procesos de trabajo de *SAP* se configuran basados en un porcentaje de usuarios activos (de 5 a 10 usuarios comparten un mismo proceso de trabajo en *SAP*), esto asume el tiempo que *SAP* requiere para procesar el requerimiento del usuario, por lo que el numero promedio de procesos de trabajo disponibles en el sistema, debería ser lo suficientemente grande para asegurar que todos los procesos se ejecuten sin retrasos. Existen algunos programas más complejos que otros en *SAP*, los cuales requerirán mayor tiempo de procesamiento, y el sistema no tiene forma de priorizar los trabajos requeridos por los usuarios, por lo que todos deben entrar a una cola de espera, independientemente del área y de la jerarquía, así que es muy importante realizar una actualización o ajuste en

³³ **Buffer** - Espacio en un disco o en un instrumento digital reservado para el almacenamiento temporal de información digital, mientras que está esperando ser procesada.

³⁴ **Administración de la memoria** - Mediante el sistema de administración de memoria *SAP* asigna memoria a cada proceso de trabajo.

los distintos tipos de procesamiento de trabajo de *SAP*, para que se pueda distribuir la carga de trabajo de manera eficiente a través del sistema.

2.5.2. Customizaciones de SAP

Otro de las actualizaciones (*SAP Transportation Management (SAP TM)* , 2014) que se deben considerar son los códigos *ABAP*, los cuales son más útiles si se tienen *customizaciones*³⁵ de *SAP*, ya que el sistema permite modificar el *código*³⁶ para realizar extensiones de las funciones estándar de *SAP*, y para dichas *customizaciones*, la optimización del *desempeño* de *SAP* es muy importante. Las *customizaciones*, o también conocidas como personalizaciones de *SAP*, es la manera más común de modificar un *software*, esto requiere modificar el *código* fuente y requiere mayor nivel de conocimiento técnico. En ocasiones las *customizaciones* generan controversias. Cuando una compañía decide implementar un *ERP*, intenta instalar las versiones estándar, sin embargo, cuando entran con mayor detalle a los requerimientos de negocio, se dan cuenta que las *customizaciones* son inevitables. Y el motivo de las controversias se deriva en que, incrementa la complejidad de la implementación, así como, las actualizaciones del *software* cuando son requeridas.

³⁵ **Customización** - Modificar algo de acuerdo con las preferencias personales.

³⁶ **Código** - Es un conjunto de líneas de texto con los pasos que debe seguir la computadora para ejecutar un programa

2.5.3. Buffers

Otro aspecto (Bremer & Breddemann, 2015) muy importante del sistema *SAP*, es que permite tener varios *buffers*, los cuales tienen tablas en donde los datos que generalmente utilizan los usuarios durante sus procesos son almacenados; lo anterior, da una ventaja importante, ya que la diferencia entre acceder a los *datos* desde la *base de datos* vs el *buffer* es entre 10 y 100 veces más rápido con el *buffer*, esto es algo que también los desarrolladores pueden manipular, ya que pueden decidir como las tablas serán accedidas a través de los *buffers*. Existen tres tipos diferentes de datos en *SAP*, para los cuales se aplican ciertas reglas para el uso de los *buffers*:

Datos Transaccionales (Bremer & Breddemann, 2015) como, por ejemplo: órdenes de compra o venta, notas de entrega, y/o facturas; por su naturaleza, este tipo de *datos* crece de manera significativa a lo largo del tiempo, por lo que, la cantidad de *datos transaccionales* no pueden ser accedidos a través del *buffer*.

Datos Maestros (Bremer & Breddemann, 2015) como, por ejemplo: materiales, clientes, y/o proveedores; este tipo de datos, aun cuando crecen muy lentamente en el tiempo, también crecen significativamente, por lo que no se acceden a través del *buffer*. *Datos Customizados*, como, por ejemplo: códigos de compañía, plantas, y organizaciones de ventas; generalmente, la cantidad de *datos customizados* no es muy grande, por lo que son fácilmente leídos por el *buffer*.

2.5.4. Servidores de Bases de Datos

La *escalabilidad*³⁷ de los servidores de bases de datos (Missbach, 2001) es un factor importante que considerar, ya que reemplazar o actualizar un servidor de base de datos, se convierte en una actividad dolorosa, ya que generalmente se involucra una baja en el sistema SAP. Sin embargo, los servidores de *Bases de Datos* también deben entrar dentro de las actualizaciones de la *infraestructura*, principalmente a través de la optimización de la *base de datos*: configuración de los parámetros de los tamaños de los *buffers*, diseño de los *discos duros*³⁸ de las *bases de datos* de tal manera que permitan la distribución de las cargas de trabajo lo más parejo posible para evitar los cuellos de botella, eliminación de las *sentencias de SQL* de excesivamente larga duración. Mientras más crezca el sistema, más importancia adquiere la optimización de las *sentencias de SQL*.

Ya hemos (Missbach, 2001) descrito varios aspectos que se deben considerar durante una actualización de *infraestructura*, pero, existe otro aspecto igualmente importante que debe ser considerado y analizado en todo momento. Sabemos que la velocidad de transmisión es la diferencia entre una operación efectiva y rápida, y una operación deficiente y lenta; dicha velocidad de transmisión entre los *servidores de bases de datos* y *aplicaciones* tienen influencia en todo el Sistema *SAP*, por lo que, las *redes de*

³⁷ **Escalabilidad** - Es un anglicismo que describe la capacidad de un negocio o sistema de crecer en magnitud. Aunque la palabra *escalabilidad* no existe en el diccionario de la RAE el adjetivo más cercano ampliable es de poco uso en telecomunicaciones y en ingeniería informática.

³⁸ **Disco Duro** - Dispositivos de almacenamiento de datos en los que podemos almacenar cualquier tipo de información digital. El disco duro es una de las partes más importantes de cualquier sistema informático

telecomunicaciones deben ser siempre monitoreadas y actualizadas cuando sean necesario.

2.5.5. Requerimientos de Red

La arquitectura de la red (Missbach, SAP Hardware Solutions: Servers, Storage and Networks for mySAP, 2001), a pesar de ser un aspecto crítico para el éxito de las aplicaciones distribuidas de negocio, generalmente no se analiza, si no hasta el final de la implementación del sistema. Esto puede llevar a realizar una configuración que podría no adaptarse a los requerimientos de desempeño y disponibilidad. La estimación, configuración e instalación de la red puede jugar un rol importante en el éxito de un sistema SAP. Si un cuello de botella en la red propicia que una transacción no se propague lo suficientemente rápido, el desempeño del sistema estará en riesgo. Por lo tanto, vale la pena considerar como la infraestructura de red correcta puede contribuir al éxito de un sistema de negocio crítico como SAP.

2.5.5.1. La influencia de la red en el desempeño de SAP

La productividad (Mißbach, 2011) de un usuario en un sistema de procesamiento de *transacciones* en línea como *SAP R/3* es afectado principalmente por la respuesta del sistema. Desde el punto de vista de un usuario, el tiempo de respuesta, es el tiempo que se tiene que esperar desde que se aprieta la tecla *<Enter>*. Cada segundo de retraso en el sistema se traduce en horas y días extra de trabajo, y si esto se multiplica por cada uno de los usuarios de una organización, podríamos hablar de una gran pérdida de productividad.

Por esta razón el departamento de *Tecnologías de la Información* debe mantener la respuesta en tiempo de la *red* a su mínimo.

Desde (Mißbach, 2011) el punto de vista de un usuario, el tiempo de respuesta es la suma de tres componentes principales:

- El tiempo en el que un requerimiento necesita alcanzar el *servidor de aplicación* de *SAP* por sobre la *red*.
- El tiempo que el sistema *SAP* necesita para el procesamiento, y
- El tiempo de respuesta que necesita viajar a través de la *red* y de regreso al usuario.

El *ancho de banda* ³⁹ (Mißbach, 2011) es la capacidad de un *enlace* ⁴⁰ para la transmisión de *datos*. El *rendimiento* es la cantidad de tráfico que se entrega en su destino final. El tiempo de transmisión de un paquete completo de *datos*, es la cantidad de tiempo transcurrido desde el ingreso del primer *bit* ⁴¹ de mensaje dentro de la *red* hasta el egreso del último *bit* dentro de la *red*.

³⁹ **Ancho de Banda** - En computación de redes y en biotecnología, ancho de banda digital, ancho de banda de red o simplemente ancho de banda es la medida de datos y recursos de comunicación disponible o consumida expresados en bit/s o múltiplos de él como serían los Kbit/s, Mbit/s y Gigabit/s.

⁴⁰ **Enlace** - Es un conjunto de módems u otro equipo de interfaces y circuitos de comunicaciones que conectan dos o más terminales que desean comunicarse

⁴¹ **Bit** - Bit es el acrónimo de binary digit. Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. La capacidad de almacenamiento de una memoria digital también se mide en bits, pues esta palabra tiene varias acepciones

2.6. Estimación de la capacidad de la infraestructura

Un aspecto importante para lograr una implementación exitosa del sistema SAP (Missbach, SAP Hardware Solutions: Servers, Storage and Networks for mySAP, 2001) es predecir de manera efectiva el costo de la configuración del sistema, a lo cual se le llama el proceso de estimación, el cual consiste en dos elementos principales: 1) Estimación de los aspectos de procesamiento de negocio y 2) determinar la configuración del *hardware* que maneje adecuadamente los requerimientos estimados.

Desafortunadamente, el proceso de estimación no es una ciencia exacta. Sin embargo, mientras más exacta sea la información utilizada para el proceso de estimación, más exacta será la configuración. Es necesario considerar que, la estimación no es un trabajo de una sola vez, si no es un proceso iterativo. El tiempo que se invierta en la evaluación y reevaluación de la estimación, es un tiempo bien invertido.

Las características más importantes que deben considerarse como parte de la estimación y planeación principal (Anderson, 2003) son:

- Alta disponibilidad
- Recuperación ante un Desastre
- Escalabilidad
- Seguridad, manejabilidad y otras áreas Operativas

2.6.1. Alta Disponibilidad

Los requerimientos de alta *disponibilidad* se refieren a la necesidad de la solución *SAP* de sufrir de una cantidad limitada de la baja no planeada del sistema, lo cual quiere decir que, mientras mayor sea el nivel de alta *disponibilidad*, mayor será la *disponibilidad* del servicio para los usuarios. Esta *disponibilidad* es (Anderson, 2003), generalmente, expresada en porcentajes relacionada al número total de minutos disponibles al año.

Mientras más *disponibilidad* del sistema sea requerida por el negocio, más costoso se convierte, no solo proporcionar el servicio/sistema, sino también implementarlo y soportarlo. La relación entre costo y alta *disponibilidad* no es lineal, sino que, crece de manera exponencial, mientras que se lucha por alcanzar la *disponibilidad* cercana al 100%, sin embargo, el costo de la baja del sistema *SAP* (Quintero, Bolinches, & Martins, 2017) incrementa el tiempo de trabajo de los empleados, y, por lo tanto, las compañías cada vez más ponen especial atención a este aspecto, y deciden invertir para asegurar la continuidad del negocio

2.6.2. Recuperación ante un Desastre

Todas las compañías (o al menos así debería ser) implementan (Anderson, 2003) un método que les permita accionar un plan para la *recuperación ante un desastre* (*DR* por sus siglas en inglés *Disaster Recovery*), aun cuando éste no sea un sistema dedicado para

el sistema *SAP*. El plan de *recuperación ante un desastre* refleja los retos, actividades, y tiempos que tomará el reconstruir el Sistema *SAP* desde cero, así como la restauración de los *respaldos*⁴² con las últimas actualizaciones, y la ejecución, por parte de los usuarios finales, de cualquier transacción de negocio perdida entre el último respaldo éxito y la fecha en la que el desastre ocurrió. Lo anterior, representa una base sobre la cual las soluciones y enfoques para el plan de *recuperación ante un desastre* puede medirse.

Revisemos (Anderson, 2003) las siguientes estrategias:

- o Crear y mantener un Sistema de *Recuperación ante un Desastre* dedicado a todo el ambiente *SAP*
- o Subcontratar el servicio de *Recuperación ante un Desastre* con un proveedor.

Ambas (Anderson, 2003) estrategias son válidas, la primera es la más utilizada, sin embargo, el tiempo y presupuesto relacionado con la configuración, instalación y manejo de sistema de *recuperación ante un desastre* propio de la empresa muestra la razón del incremento del servicio subcontratado.

Las compañías (Anderson, 2003) que subcontratan el componente de *recuperación ante un desastre* para su sistema *SAP* preservan sus datos y accesos a sus datos en un *centro de datos*⁴³ completamente independiente y generalmente, en una zona geográfica diferente.

⁴² **Respaldos** - (Back up and Restore) A través de este proceso se crea y se almacenan copias de datos que pueden utilizarse para proteger a las organizaciones de la pérdida de datos. Generalmente se refiere a una recuperación de un respaldo de una localidad diferente en donde pueda utilizarse en lugar de la localidad desde donde se perdieron los datos.

⁴³ **Centro de Datos** - Se denomina Centro de Proceso de Datos al espacio donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. También se conoce como centro de cómputo en Hispanoamérica y en España como centro de cálculo, centro de datos, centro de proceso de datos o centro de informática.

Para compañías pequeñas o medianas el gasto es muy elevado, aun cuando se tenga un solo *centro de datos*. Pero por el otro lado, si la solución de *recuperación ante un desastre* se mantiene de manera interna, se requiere de instalaciones independientes y separadas a las oficinas, la siguiente estrategia ayuda a manejar complejidad, costo, arquitectura y la integridad tanto del Sistema *SAP* como de sus sistemas individuales.

2.6.3. Escalabilidad

La necesidad (IBM, 2006) de *escalabilidad*, como la de *alta disponibilidad* y excelente *desempeño* se maneja a través del proceso de estimación. En la *Escalabilidad* no se ven resultados inmediatos en términos de un sistema de disponibilidad mejorado, y con mayores tiempos de respuesta al usuario. Por el contrario, la *escalabilidad* refiere a la inversión por el "espacio" en el sistema de la empresa, el cual no se requiera de inmediato, pero podría necesitarse en el futuro cercano. En otras palabras, la *escalabilidad* refiere al crecimiento planeado y no planeado del sistema.

Una de las razones de ser de este caso de estudio, es precisamente mostrar que el crecimiento no planeado tiene un impacto negativo alto en las compañías en donde la *escalabilidad* nunca fue considerado. El crecimiento (Anderson, 2003) puede mostrarse de varias formas, las cuales se ejemplifican a través de los siguientes casos:

- o El número de usuarios finales incrementó en una de mis cuentas, no derivado de una contratación anticipada y planeada de antemano, sino porque de manera inesperada, adquirieron al competidor, y duplico la cantidad de usuarios. Se

requirieron seis meses para proyectar el “*Delta*” necesario para definir la capacidad de la base de datos y el servidor de la aplicación, seguido por la fase de pruebas y finalmente la implementación.

- o Mas de una *base de datos* de mis clientes creció tan rápido que superaron la planeación hecha para los siguientes 3 años en un solo año.
- o Cuando las *bases de datos* crecen rápidamente, la solución de *respaldos* y *restauración* implementada generalmente es menos efectiva. Lo cual deriva en la generación de *respaldos* a través de una baja del sistema *SAP* durante una ventana específica, en la cual se debe ejecutar lo necesario, evitando exceder la ventana de tiempo aprobada
- o Otro de los crecimientos más comunes es de las *Redes de Computadoras*, las cuales derivan en el crecimiento de *Ancho de Banda*.

2.6.4. Seguridad de la Información

La seguridad de la información (Calder, 2009) se define como la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, la cual no se puede lograr únicamente a través de la tecnología, y no puede ser implementado de manera que este desalineado con la estrategia de la organización y que ponga en riesgo la operación de ésta. La Seguridad de la información incluye a la estructura organizacional, políticas, planeación, responsabilidades, practicas, procedimientos, procesos y recursos. Es

importante diseñarla de tal manera que se asegure la efectiva interacción de tres atributos claves en la seguridad de la información:

- o Procesos (procedimientos)
- o Tecnología
- o Comportamientos

La decisión (Calder, 2009) de desarrollar un sistema de la información debe ser una estrategia del negocio. Debe ser acordada y liderada por los directivos de la organización o grupo equivalente de gerencia. El diseño y la implementación debe ser influenciada directamente por las necesidades de la organización, así como por los objetivos, requerimientos de seguridad y procesos empleados.

Las razones principales (Calder, 2009) por las que se debe implementar un sistema de seguridad de la información:

- o Por estrategia, para manejar de una mejor manera la seguridad de la información dentro del contexto del riesgo del negocio
- o Para ganar la confianza del cliente, para mostrar que la organización cumple con las mejores prácticas en el manejo de la seguridad de la información, de esta manera se gana competitividad como parte de la relación cliente-proveedor, y esto genera una ventaja competitiva con respecto a los competidores.
- o Por temas regulatorios, por el deseo de cumplir con requerimientos regulatorios, principalmente, por aquellos derivados por el mal uso de los equipos informáticos, protección de datos y privacidad personal

- o Por efectividad interna, por el deseo de manejar la información de manera más efectiva dentro de la organización

2.7. Servidores SAP - Ambientes

Un *servidor SAP* (Schneider-Neureither, 2004) está compuesto por varios componentes, o como se dice en sistemas, diferentes “paquetes”, los cuales son: la *base de datos*, que tienen una versión específica, y además el módulo de *Basis*⁴⁴ (o *Netweaver*), con su respectiva versión. Adicionalmente, tiene otros *paquetes* que ayudan al buen funcionamiento del *ERP* y en la interacción con los otros componentes o *paquetes*. El manejo de las versiones es de suma importancia, deben coincidir; por ejemplo, si se instala la versión 6 de *SAP ECC*⁴⁵, ésta es la misma versión que se utiliza en los *paquetes*, con el objetivo de que *SAP* corra adecuadamente.

Las versiones (Schneider-Neureither, 2004) van cambiando constantemente, principalmente cuando hay cambios pequeños o mejoras, las versiones se identifican de esta forma: 6.XX, en donde se asume que, estamos instalando la última versión de *SAP*. A esta modalidad de versiones (6.X.X) se les llama *paquetes para mejoras* (*EHP por sus siglas*

⁴⁴ **Basis** - Se caracteriza por estar orientada a servicios e integración proporcionando al usuario un vínculo entre lenguaje y aplicaciones. Esta plataforma está diseñada para poder introducir de manera paulatina y flexible los procesos más importantes de una compañía ya que nos proporciona a un alto nivel las funciones necesarias y los estándares de la industria para la integración.

⁴⁵ **SAP ECC** - Recurso físico para el sistema ERP. El Software ECC integra la información digital que se crea en un área del negocio con datos de otras áreas de la misma compañía en tiempo real.

en *Ingles Enhancement Package*), las cuales, aumentan las capacidades del sistema, y por lo tanto, de los procesos, pero, la activación de las mismas, depende de cada empresa, o incluso del conocimiento de los consultores de *SAP* en relación al *EHP*. Estos paquetes con sus versiones y funcionalidades específicas son instalados en los diferentes *servidores* que componen los ambientes de *SAP*, el cual refiere a todos los tipos de sistemas que son instalados y son parte de *SAP*, como: *ERP*, *BW*⁴⁶, *CRM*⁴⁷; así mismo, este término refiere a la manera en la cual, los *servidores* están organizados.

Generalmente (Schneider-Neureither, 2004) para cada uno de estos sistemas, se instalan tres servidores: uno para un ambiente de *Desarrollo*, otro para un ambiente de *Aseguramiento de la Calidad*, y otro para *Producción*. Esta es la arquitectura de los *Ambientes de SAP*, la cual debe ser determinada en etapas muy tempranas durante una implementación de *SAP*. El objetivo de instalar tres *ambientes* por separado es para mantener *códigos*, *configuraciones* y *desarrollos* nuevos y sin probar fuera del ambiente productivo hasta el momento en que estén totalmente listos. Todos los servidores, que como ya dijimos, tienen los diferentes sistemas que conforman el sistema *SAP*, están ligados por rutas de transporte, y cada Sistema tiene su propio Ambiente (*BW*, *CRM*)

⁴⁶ **BW** – (SAP Business Warehouse) SAP Business Warehouse es el producto de Enterprise Data Warehouse de SAP. Puede transformar y consolidar información comercial desde prácticamente cualquier sistema fuente

⁴⁷ **CRM** – (Customer Relationship Management) La Gestión o Administración de Relaciones con el Cliente, más conocida por sus siglas en inglés CRM, puede tener varios significados: Administración o gestión basada en la relación con los clientes: un modelo de gestión de toda la organización, basada en la satisfacción del cliente.

Cuando (Schneider-Neureither, 2004) se realiza un *desarrollo* nuevo, éste se guarda como un requerimiento de customización dentro del servidor de *desarrollo*, también llamado como *transporte* ⁴⁸, el cual es movido, posteriormente al ambiente de *aseguramiento de la calidad* para realizar todas las pruebas que sean convenientes. Una vez que estas pruebas han sido completadas, y se obtiene una aprobación por parte de los usuarios, este desarrollo se mueve al ambiente *productivo*, en donde se inicia su utilización, y se valida finalmente si cumple o no con los requerimientos iniciales y con la calidad esperada. A continuación, un poco más de detalle de cada uno de los *ambientes*:

2.7.1. Servidor de Desarrollo (DEV)

Este *ambiente* (Schneider-Neureither, 2004) se utiliza para realizar el *desarrollo* y *personalización* de *SAP*. En este *ambiente*, los consultores de *SAP* personalizan la aplicación basado en requerimientos definidos por los clientes o usuarios. El sistema de *Desarrollo*, dentro de la arquitectura de *ambientes* contiene el cliente de *customización*, *CUST*, y generalmente se identifican con los siguientes números: 100 (Master Config), 110 *Pruebas de Desarrollo*, 120 *Sandbox*.

⁴⁸ **Transporte** - Órdenes de transporte se trata de un número único en *SAP* que se utiliza para agrupar objetos que van a ser transportados entre ambientes. Para la administración de las órdenes de transporte se utilizan las transacciones SE10, SE01 y SE09.

2.7.2. Servidor para el Aseguramiento de la Calidad (QA)

Aquí (Schneider-Neureither, 2004) es en donde el equipo principal y otros miembros prueban los requerimientos hechos al inicio del proyecto. Este *ambiente*, puede contener otros clientes que pueden ser utilizados para las pruebas de integración, pruebas de aceptación del usuario, e incluso para entrenamiento.

2.7.3. Servidor de Producción (PRD)

Este refiere (Schneider-Neureither, 2004) al sistema *productivo*. En donde residen los datos y la información de toda la compañía, y en donde se ejecutan todos los procesos de negocio. El servidor en donde reside este ambiente suele ser de mucha mayor capacidad que los dos anteriores, y además con mayores recursos.

Otro tipo (Schneider-Neureither, 2004) de servidor importante es un *Sandbox*, que principalmente es utilizado por los consultores para practicar *transacciones* o cambios de *parametrización*⁴⁹, también son utilizados para los llamados "*Dress Rehearsal*", cuyo término viene de esas situaciones en las que una novia se prueba un vestido, para asegurar que este personalizado para ella y sus gustos. En este caso, cuando existe un desarrollo muy específico, se puede realizar dicha *personalización* o "*Dress Rehearsal*" en un *Sandbox*, y validar si es viable o no, el realizar dicho desarrollo. Es importante mencionar, que los

⁴⁹ **Parametrización** - Término que se refiere al proceso de configuración del sistema. SAP dispone de una transacción denominada SPRO que incluye la totalidad de opciones de configuración de que dispone el sistema

servidores *Sandbox*, no tienen interfases con los otros *ambientes* (*desarrollo, aseguramiento de la calidad y producción*), por lo que, si los resultados son positivos, y se decide llevar a cabo el desarrollo, entonces se tendrá que realizar de nuevo en el *ambiente de desarrollo*, y pasar por todo el proceso normal. Otra de las razones, por las cuales los *Sandbox* son utilizados, es porque, en las empresas se realizan con frecuencia las *pruebas de concepto*⁵⁰, las cuales son muy efectivas para identificar si una idea o desarrollo serán exitosas o no.

2.8. Implementación de Sistemas de información

En los últimos años (Siles, 2004) hemos visto como las *tecnologías de la información* han sufrido enormes cambios, y cada vez son más sofisticados, robustos, eficientes y se adaptan con mayor facilidad a las necesidades de la empresa; y, como se ha venido mencionando en párrafos anteriores, facilitan la administración de los datos y ofrecen una mejor manera de toma de decisiones gerenciales, por lo que, no creo que exista actualmente ninguna empresa (pequeña, mediana o grande) que no tenga instalado algún sistema de información que permita colaborar con los procesos de gestión empresarial. Sin embargo, es de suma importancia, evaluar con detalle la tecnología y los sistemas disponibles en el mercado, de tal manera que en realidad puedan brindar eficiencia y eficacia en la gestión de la información, con ello, tendremos asegurada la mejora en la

⁵⁰ **Prueba de concepto** o PoC es una implementación, a menudo resumida o incompleta, de un método o de una idea, realizada con el propósito de verificar que el concepto o teoría en cuestión es susceptible de ser explotada de una manera útil.

productividad y el rendimiento de la organización. Para lograr esto, primero se debe identificar un sistema eficaz y que tenga las capacidades necesarias como permitir acceder a los datos relevantes en el momento en que se requiera y de manera frecuente, y segundo, realizar la implementación de sistemas de información de manera confiable y eficaz.

Sabemos (Siles, 2004) que hace unos años los *datos* no eran precisamente un activo importante en las empresas. Sin embargo, a raíz de la introducción de los sistemas de la información, así como la mejora de todos los procesos en las diferentes áreas del negocio, así como de la globalización, los datos se han convertido en uno de los elementos más importantes para lograr el éxito comercial.

A pesar (Siles, 2004) de que los sistemas de información han avanzado mucho, así como el conocimiento en la implementación de sistemas por parte del área de *IT*, las empresas en general ven con recelo esta actividad, por diferentes motivos: costos altos, entrenamientos, cambios en procesos y organización, curva de aprendizajes, fallas, incidentes. La adaptación de los usuarios finales hacia los nuevos sistemas es a veces muy difícil, la gente en general nos resistimos a los cambios, por lo tanto, son problemas culturales y de adaptación, los cuales generan en gran porcentaje los problemas en los sistemas. Sin embargo, una vez que el sistema ya ha sido adoptado e implantado en la compañía, puede traer una gran cantidad de ventajas, más allá de la satisfacción de los usuarios.

Y ya que, la implementación de sistemas de información es tan crítica, es importante considerar que cada organización debe realizar una "evaluación sistemática de su propio ambiente externo e interno y de su punto de vista, de acuerdo con sus propias necesidades únicas" (Lefcovich, 2009). Existen 10 etapas por las cuales cada compañía debe atravesar para definir sus propias especificaciones de sus sistemas de información, aquí presento un resumen de cada etapa:

Etapas 1: Organización del equipo de estudio de sistemas: estos deben ser representantes de las principales funciones de la compañía.

Etapas 2: Establecimiento de los objetivos del equipo de estudio de la organización: Es necesario definir los objetivos a largo plazo de la compañía, de tal forma que se puedan convertir en metas, las cuales a su vez se convertirán en los requisitos para el sistema. De esta forma, se podrá configurar, desarrollar o personalizar como sea necesario

Etapas 3: Investigación de las necesidades de información de la organización: Es necesario realizar un análisis de las necesidades actuales, y de lo que se requerirá a corto y largo plazo.

Etapas 4: Establecimiento del programa y los objetivos del estudio: Se debe realizar la planeación de manera modular para evitar complicaciones a la hora de implementación

Etapa 5: Análisis de los procedimientos existentes de información: Es necesario revisar si los sistemas existentes contribuyen o no a cumplir con los objetivos de la empresa

Etapa 6: Desarrollo de las especificaciones mejoradas de funcionamiento para el sistema: Los análisis realizados con anterioridad de los requisitos vs las limitaciones de los actuales sistemas deben considerarse para el desarrollo de los nuevos sistemas que permitan mejorar el estatus actual.

Etapa 7: Diseño del sistema mejorado de información: Durante esta etapa deben diagramarse todos los procesos con el objetivo de diseñar los requerimientos en los sistemas

Etapa 8: Evaluación y selección del equipo de procesamiento de datos con el nuevo sistema de información para la administración: En esta etapa se decidirá cuál es el sistema idóneo y que a la compañía le va a ayudar a mejorar los procesos internos.

Etapa 9: Lista detallada de los procedimientos de funcionamiento del sistema de información: Serán los planes que describirán la forma habitual de manejar las actividades futuras relacionadas con el funcionamiento de los sistemas que se implementarán. Son principalmente guías de acción.

Etapa 10: Aplicación de la conversión al nuevo sistema para la administración: Aquí involucramos la *migración de datos* de un sistema a otro, entre otras muchas actividades importantes, de tal forma que el nuevo sistema pueda utilizarse.

3. Descripción del Caso

3.1. Descripción del Proyecto

El presente documento está basado en un caso real de un proyecto de actualización de infraestructura de SAP implementado en una manufacturera con presencia mundial. En esta empresa, con el objetivo de ejecutar un proyecto, se lleva a cabo el proceso que se describe a continuación:

3.1.1. Contexto del Proyecto

Previo a la finalización del año fiscal de la compañía, se realiza un análisis de la demanda estratégica del departamento de *Tecnologías de la Información*, la cual se gestiona a partir de nuevas ideas de mejora alineadas a las estrategias de la compañía, las cuales, posteriormente, se convierten en una cartera de proyectos que se enfocan a generar nuevos negocios o proyectos de innovación; esto representa “la oportunidad más importante para aumentar el valor del negocio” (Alonso, 2015). Este proceso de la *gestión de la demanda*⁵¹ se lleva a cabo en los niveles más altos de la estructura jerárquica.

⁵¹ **Gestión de la Demanda** - La gestión de la demanda de TI (“IT Demand Management”) es un proceso cuya función es capturar, evaluar y dar prioridad a todas las peticiones o solicitudes que se le plantean a TI, desde altos volúmenes de solicitudes de servicio de rutina, hasta el despliegue de grandes cambios en aplicaciones importantes. La Gestión de la Demanda, o la gestión de todas las solicitudes realizadas al departamento de TI, es un elemento fundamental del gobierno de TI, y de hecho, es un excelente punto de partida para la implementación de una estrategia integral de gobierno.

Es necesario tener un entendimiento muy alto del negocio, y aun cuando esto suele llegar a ser muy complejo, se debe realizar antes de iniciar cualquier proyecto. Durante este proceso de comprensión del negocio por parte del equipo de *Tecnologías de la Información*, es en donde se “crean vínculos de confianza entre el negocio y los expertos de *IT*” (Alonso, 2015), lo anterior, porque se logra adquirir la misma visión que se tiene desde el punto de vista negocio, entonces, es en donde se definen los objetivos a corto, mediano y largo plazo.

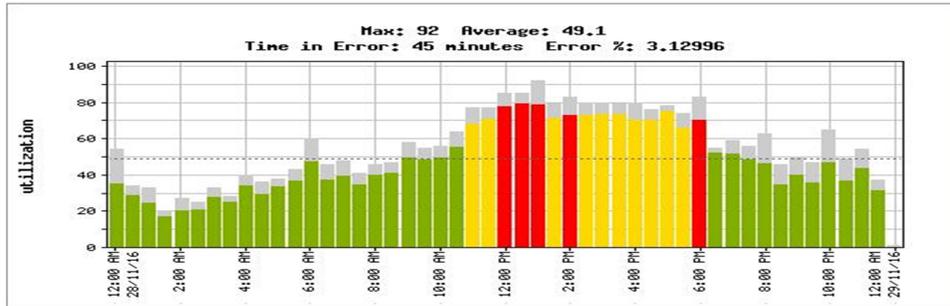
Después de haber realizado un análisis detallado de los riesgos, costos, beneficios y valor que agrega cada uno de los nuevos proyectos, se define un portafolio de proyectos del negocio. Es importante mencionar que, durante todo este proceso, la oficina de proyectos debe estar involucrada, la cual solicitará que los proyectos identificados dentro del portafolio sean priorizados con el objetivo de lograr el éxito en la planeación estratégica. A partir de esta priorización es que se identifican aquellos proyectos que van a dar el mayor valor para el negocio, y así mismo, todos aquellos proyectos que podrán ser ejecutados al mismo tiempo o de manera simultánea dependiendo de la capacidad de recursos con los que cuente la compañía. Uno de los aspectos que siempre son tomados en cuenta durante todo el proceso *de la gestión de la demanda*, es que los objetivos de *Tecnologías de la Información* estarán siempre alineados a los objetivos del negocio. La priorización de los proyectos generalmente se basa en los resultados que la organización espera de los mismos. Durante mucho tiempo, un enfoque principal había sido el entregar los proyectos de *Tecnologías de la Información* en tiempo, bajo los costos estimados al principio del proyecto y con el alcance definido, sin embargo, ahora se agregan variables adicionales,

que son la satisfacción del usuario y el cumplimiento de los objetivos estratégicos (Fernández, Llorens, Juiz, Maciá, & Aparicio, 2018).

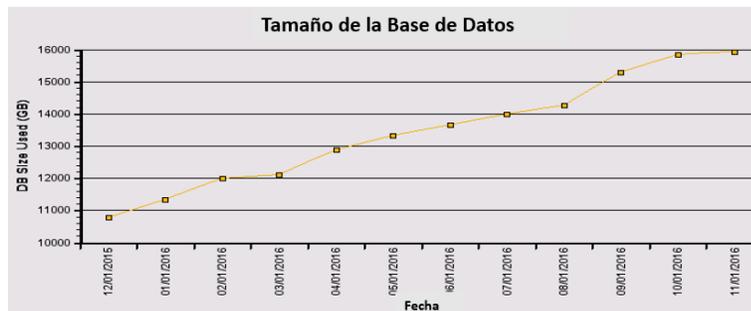
Este proyecto en específico, en el cual basamos el presente caso, fue una de las iniciativas de mayor importancia basado en el proceso de *gestión de la demanda*. Lo anterior, porque, como ya se vio en las secciones anteriores, el sistema *SAP* resulta ser el más importante de todos, y es el sistema gerencial principal, ya que, guarda los datos y la información de todos los procesos de negocio; de tal forma que, el resto de los sistemas, recuperan información en tiempo real ya que están todos conectados a *SAP*. En el año 2018 se encontraron con el problema de que la capacidad de la infraestructura estaba llegando a su límite, y, por lo tanto, se estaban generando una serie de incidencias en el sistema, adicional a constantes paros del sistema que generaban a su vez muchas frustraciones entre los empleados, y baja de la productividad; esto, a su vez, generaba una serie de incidencias reportadas a la *mesa de ayuda*⁵², el cual, por ser externo, generaba gastos por cada incidencia levantada.

Las siguientes gráficas muestran la utilización de la infraestructura de *SAP*. Estas gráficas son tomadas directamente de las herramientas utilizadas para el monitoreo de la capacidad de la infraestructura dentro de la organización:

⁵² **Mesa de Ayuda** - (*Service Desk*), o simplemente CAU **Centro de Atención al Usuario** es un conjunto de recursos tecnológicos y humanos, para prestar servicios con la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias de manera integral, junto con la atención de requerimientos relacionados con las [Tecnologías de la Información y la Comunicación](#) (TIC).



- 1.- 40-80% de la utilización del CPU en los picos más altos
- 2.- Basado en las mejores prácticas y guías de tamaños, el promedio de los picos de utilización no debe sobre pasar el 75% (para SAP es incluso aceptable el 85%)
- 3.- Los equipos de SAP y Oracle han sido involucrados para conocer su punto de vista

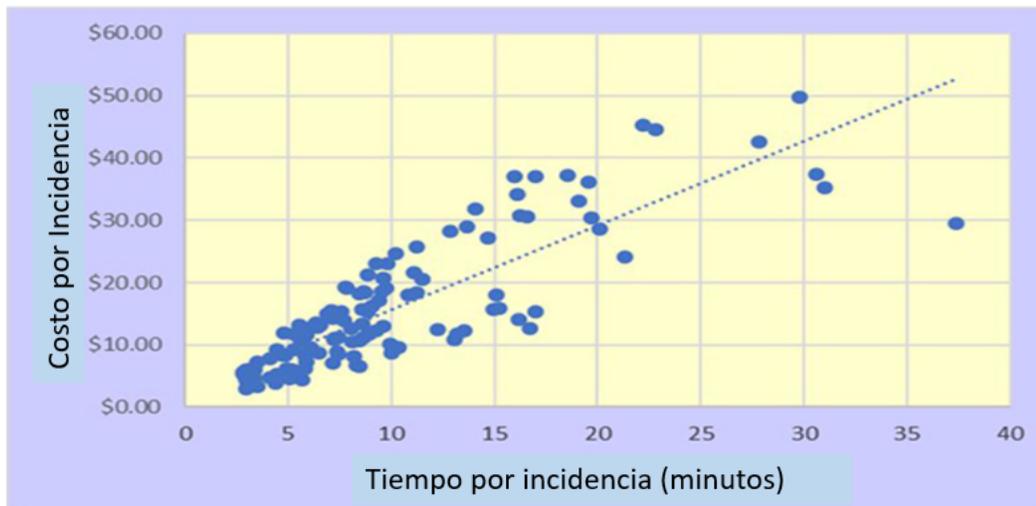


- 1.- El Sistema ha crecido de 10 a 16 TB, sin embargo, este esfuerzo no compensa el crecimiento.
- 2.- La complejidad de la infraestructura de almacenamiento compartido ha incrementado (BCV, Data Guard Standby, Replication)
- 3.- El crecimiento actual está limitada por la arquitectura técnica.

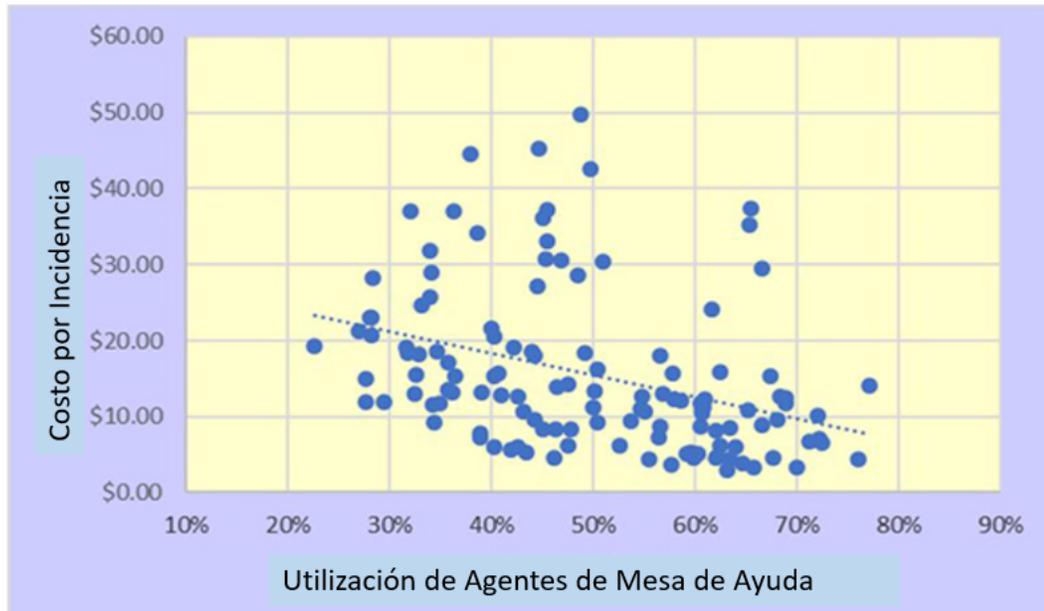
La siguiente imagen muestra los costos de las incidencias levantadas a la *mesa de ayuda* por tiempo promedio, que, por lo tanto, al final del proyecto resultaban en ahorro para la compañía

Tipo de Métrica	Costos de la Mesa de Ayuda	Estadísticas Norte América		
		Promedio	Min	Max
Costo	Promedio	\$15.56	\$2.93	\$49.69
	Costo por minuto	\$1.60	\$0.76	\$2.50

Incidencias estimadas semana por país (15) 30
 Costo promedio de ticket USD \$15.56
 Costo semanal por país \$466.80
 Costo semanal a nivel LATAM \$7,002.00
 Costo mensual a nivel LATAM \$28,008.00
 Costo anual a nivel LATAM \$336,096.00



[Esta gráfica muestra el costo por ticket, dependiendo de la cantidad de minutos que una llamada pueda durar. Como podemos apreciar en la gráfica, la mayor cantidad de las llamadas tienen una duración de entre los 5 y 10 minutos, lo que equivale a un costo de entre los 10 y 20 USD.](#)



Esta gráfica muestra el costo por ticket dependiendo del porcentaje de utilización del Agente del Service Desk. La mayor utilización se encuentra en el cuadrante de entre 10 y 20 USD.

Después del proceso de la *gestión de la demanda*, la priorización del proyecto, la determinación de la importancia del proyecto, las dependencias, y los ahorros, se identificaron los costos de este:

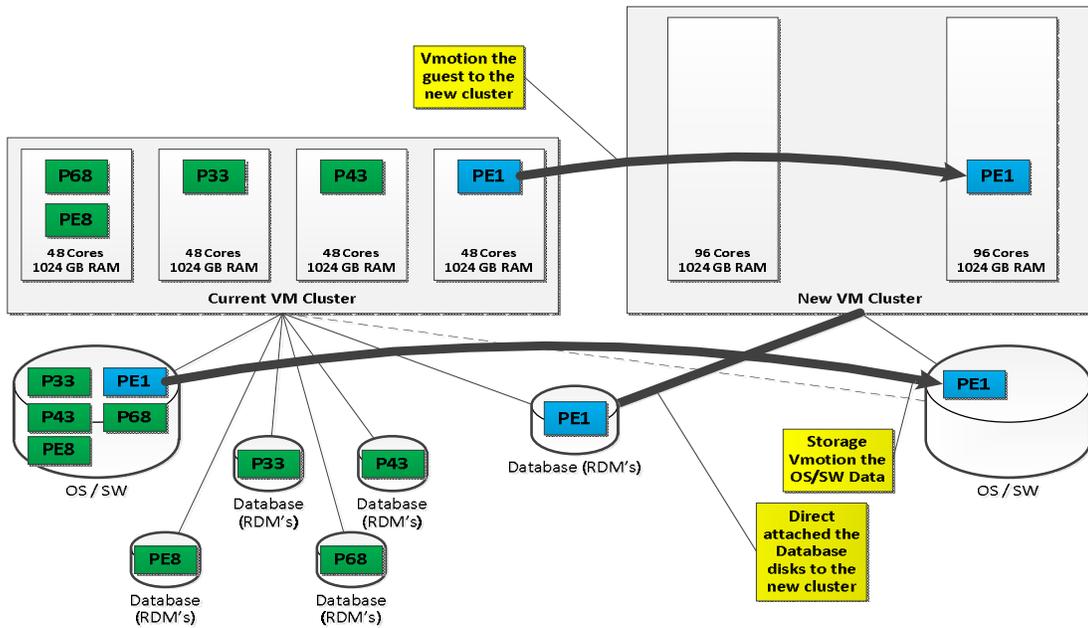
Forecast	Item	Sub-item	May		June		July		August		September		October		November		December		Total	
			Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	AOP	Actual
	HCL	HW Cost			\$ 125,000.00		\$ 125,000.00		\$ 106,007.16	\$ 15,182.36		\$ 15,182.36		\$ 15,182.36		\$ 15,182.36		\$ 15,182.36	\$ 250,000.00	\$ 106,007.16
		Labor					\$ 91,000.00		\$ 23,348.19	\$ 3,343.93		\$ 3,343.93		\$ 3,343.93		\$ 3,343.93		\$ 3,343.93	\$ 91,000.00	\$ 23,348.19
	Max Attention services	TPO Services					\$ 50,000.00		\$ 49,453.00										\$ 50,000.00	\$ 49,453.00
	Global Testing	Performance Testing					\$ 20,860.00		\$ 20,860.00										\$ 20,860.00	\$ 20,860.00
		Post Vmotion Validation			\$ 300.00														\$ 300.00	\$ 300.00
	Travel & Expenses	Ivonne Trip	\$ 300.00			\$ 633.01													\$ 300.00	\$ 633.01
		Sebastian Trip	\$ 800.00			\$ 1,551.21													\$ 800.00	\$ 1,551.21
	Licencias IBM			\$ 52,628.88															\$ -	\$ 52,628.88
	SAP Basis	Labor		\$ 14,207.83	\$ 21,840.00	\$ 2,800.38		\$ 4,386.12											\$ 0.01	\$ 21,394.33
	Total		\$ 1,100.00	\$ 66,836.71	\$ 147,140.00	\$ 4,984.61	\$ 286,860.00	\$ 4,386.12	\$ 199,668.34	\$ 18,526.29	\$ -	\$ 18,526.29	\$ -	\$ 18,526.29	\$ -	\$ 18,526.29	\$ -	\$ 18,526.29	\$ 413,260.01	\$ 276,175.78

Adicionalmente, se hizo el prorratio de dichos costos por cada país en Latino América en el cual se verían las mejoras, derivado de que la *infraestructura* instalada, y en la cual se realizaría la actualización da servicio a todos ellos:

Country	AOP	Fcst	May		June		July		August		September		October		November		December		Total	
			Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	Fcst	Actual	AOP	Actual
Brazil	\$ 72,929.84	\$ 46,291.24	\$ 184.38	\$ 11,202.84	\$ 24,662.89	\$ 835.50	\$ 48,082.07	\$ 735.18	\$ -	\$ 33,467.43	\$ 3,105.29	\$ -	\$ 3,105.29	\$ -	\$ 3,105.29	\$ -	\$ 3,105.29	\$ -	\$ 85,350.49	\$ 46,240.95
LAB	\$ 15,261.74	\$ 8,417.77	\$ 33.53	\$ 2,037.17	\$ 4,484.79	\$ 151.93	\$ 8,743.42	\$ 333.69	\$ -	\$ 6,085.84	\$ 564.68	\$ -	\$ 564.68	\$ -	\$ 564.68	\$ -	\$ 564.68	\$ -	\$ 15,520.45	\$ 8,408.65
Mexico	\$ 229,142.92	\$ 145,446.01	\$ 579.31	\$ 35,199.08	\$ 77,490.23	\$ 2,625.11	\$ 151,072.78	\$ 2,309.92	\$ -	\$ 105,153.91	\$ 9,756.74	\$ -	\$ 9,756.74	\$ -	\$ 9,756.74	\$ -	\$ 9,756.74	\$ -	\$ 268,169.27	\$ 145,288.02
Colombia	\$ 21,955.97	\$ 14,872.86	\$ 58.44	\$ 3,550.95	\$ 7,817.36	\$ 264.83	\$ 15,240.50	\$ 233.03	\$ -	\$ 10,608.12	\$ 984.28	\$ -	\$ 984.28	\$ -	\$ 984.28	\$ -	\$ 984.28	\$ -	\$ 27,053.41	\$ 14,656.92
Ecuador	\$ 6,354.99	\$ 4,246.55	\$ 16.91	\$ 1,027.70	\$ 2,262.46	\$ 76.64	\$ 4,410.83	\$ 67.44	\$ -	\$ 3,070.15	\$ 284.87	\$ -	\$ 284.87	\$ -	\$ 284.87	\$ -	\$ 284.87	\$ -	\$ 7,829.67	\$ 4,241.94
Peru	\$ 9,915.89	\$ 6,626.65	\$ 26.39	\$ 1,603.70	\$ 3,530.52	\$ 119.60	\$ 6,883.01	\$ 105.24	\$ -	\$ 4,790.90	\$ 444.53	\$ -	\$ 444.53	\$ -	\$ 444.53	\$ -	\$ 444.53	\$ -	\$ 12,218.03	\$ 6,619.45
Costa Rica	\$ 705.33	\$ 471.96	\$ 1.88	\$ 114.07	\$ 251.13	\$ 8.51	\$ 489.60	\$ 7.49	\$ -	\$ 340.79	\$ 31.62	\$ -	\$ 31.62	\$ -	\$ 31.62	\$ -	\$ 31.62	\$ -	\$ 869.09	\$ 470.85
dominican Rl	\$ 4,524.66	\$ 3,023.77	\$ 12.04	\$ 731.78	\$ 1,610.99	\$ 54.58	\$ 3,140.75	\$ 48.02	\$ -	\$ 2,186.11	\$ 202.84	\$ -	\$ 202.84	\$ -	\$ 202.84	\$ -	\$ 202.84	\$ -	\$ 5,575.14	\$ 3,020.48
El Salvador	\$ 550.43	\$ 367.85	\$ 1.47	\$ 89.02	\$ 195.98	\$ 6.64	\$ 382.08	\$ 5.84	\$ -	\$ 265.94	\$ 24.68	\$ -	\$ 24.68	\$ -	\$ 24.68	\$ -	\$ 24.68	\$ -	\$ 678.22	\$ 367.45
Guatemala	\$ 6,194.23	\$ 4,139.51	\$ 16.49	\$ 1,001.80	\$ 2,205.44	\$ 74.71	\$ 4,299.66	\$ 65.74	\$ -	\$ 2,992.77	\$ 277.68	\$ -	\$ 277.68	\$ -	\$ 277.68	\$ -	\$ 277.68	\$ -	\$ 7,632.32	\$ 4,135.02
Honduras	\$ 2,316.68	\$ 1,548.20	\$ 6.17	\$ 374.68	\$ 824.85	\$ 27.94	\$ 1,608.10	\$ 24.59	\$ -	\$ 1,119.31	\$ 103.86	\$ -	\$ 103.86	\$ -	\$ 103.86	\$ -	\$ 103.86	\$ -	\$ 2,854.53	\$ 1,546.52
Panama	\$ 2,909.19	\$ 1,944.17	\$ 7.74	\$ 470.50	\$ 1,035.81	\$ 35.09	\$ 2,019.38	\$ 30.88	\$ -	\$ 1,405.59	\$ 130.42	\$ -	\$ 130.42	\$ -	\$ 130.42	\$ -	\$ 130.42	\$ -	\$ 3,584.61	\$ 1,942.06
Puerto Rico	\$ 5,411.39	\$ 3,616.95	\$ 14.40	\$ 875.19	\$ 1,926.71	\$ 65.27	\$ 3,756.26	\$ 57.43	\$ -	\$ 2,614.53	\$ 242.59	\$ -	\$ 242.59	\$ -	\$ 242.59	\$ -	\$ 242.59	\$ -	\$ 6,667.73	\$ 3,612.42
Argentina	\$ 84,299.79	\$ 22,922.06	\$ 91.30	\$ 5,547.32	\$ 12,212.34	\$ 413.71	\$ 23,808.83	\$ 364.04	\$ -	\$ 16,572.09	\$ 1,537.65	\$ -	\$ 1,537.65	\$ -	\$ 1,537.65	\$ -	\$ 1,537.65	\$ -	\$ 42,263.05	\$ 22,897.16
Chile	\$ 18,616.92	\$ 12,441.42	\$ 49.55	\$ 3,010.92	\$ 6,628.50	\$ 224.55	\$ 12,922.74	\$ 197.59	\$ -	\$ 8,994.85	\$ 834.59	\$ -	\$ 834.59	\$ -	\$ 834.59	\$ -	\$ 834.59	\$ -	\$ 22,939.15	\$ 12,427.91
Total	\$ 429,088.28	\$ 276,175.78	\$ 1,100.00	\$ 66,836.71	\$ 147,140.00	\$ 4,984.61	\$ 286,880.00	\$ 4,386.12	\$ -	\$ 199,668.34	\$ 18,526.29	\$ -	\$ 5,575.14	\$ 3,020.48						

Posteriormente se definieron las prioridades del proyecto, las cuales se explicarán y detallarán en una sección más adelante

Diagrama de la anterior y nueva estructura de los servidores



Esta gráfica muestra el ambiente de SAP anterior al proyecto, y la nueva arquitectura que tendría SAP después del proyecto. El alcance del proyecto incluía únicamente la migración del servidor y base de datos PE1 (ECC SAP Comercial) hacia un nuevo *servidor* y *base de datos* con más capacidad.

Además, otras prioridades marcadas dentro del proceso de demanda indicaban que, un 50% de los proyectos serían nuevos desarrollos y mejoras en SAP, lo cual agregaría mayor

riesgos altos, por lo tanto, la fase de inicio fue crítica para las fases posteriores de este proyecto.

Los documentos generados durante la fase de inicio, después de toda la información recopilada, fueron el Documento de *Requerimientos de Negocio* y nuestro *Enunciado del Alcance del proyecto* (Scope of Work, SoW), mismos que fueron aprobados por los *patrocinadores*⁵³ del proyecto, quienes lo apoyaron desde el inicio. Tuvimos dos *patrocinadores* principales: el Vicepresidente de Operaciones de la compañía y la *CIO* (Chief Information Officer) de LATAM. Los cargos de los *patrocinadores* nos facilitaron la resolución de problemas durante el transcurso del proyecto, así como las escalaciones; además, nos apoyaron en la asignación de todos los recursos necesarios, desde el punto de vista de *Tecnologías de la Información* y de Operaciones. El rol principal de los *patrocinadores* fue asegurar que los objetivos del proyecto estuvieran alineados a las estrategias del negocio, marcar la dirección a alto nivel del proyecto, apoyar en la resolución de riesgos y escalaciones, aprobar entregables, y aceptar el servicio resultado final.

3.1.3 Requerimientos de Negocio

Un primer aspecto que se consideró durante el análisis de la fase de inicio fue identificar los requerimientos de negocio, explicados y detallados por el equipo de operaciones. Para

⁵³ **Patrocinador** – Persona o grupo que patrocina los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto. Cuando se concibe inicialmente un proyecto, el patrocinador es quien lo define.

lograrlo, se realizó un taller en donde se incluyeron a los principales *interesados*⁵⁴ o impactados por el proyecto, y quienes además conocían a detalle, desde el punto de vista de negocio, los cambios que debían ocurrir. El taller se llevó a cabo en Plano Texas durante aproximadamente una semana. Tuvimos juntas diarias, en donde el equipo de *Tecnologías de la Información* logró clarificar todas sus dudas en relación con las necesidades del negocio, mientras tanto, un responsable del equipo de Operaciones fue capturando todos los requerimientos mencionados durante el taller, y al final del taller se generó el documento conocido como documento de requerimientos de negocio (o BRD *Business Requirement Document* por sus siglas en inglés). Durante la culminación del taller, este documento fue compartido por correo electrónico a todos los participantes del taller, y de esta manera se formalizaron los requerimientos de negocio, y fueron recibidos directamente por el equipo de *Tecnologías de la Información*, quienes ya habían entendido claramente los requerimientos descritos en el documento.

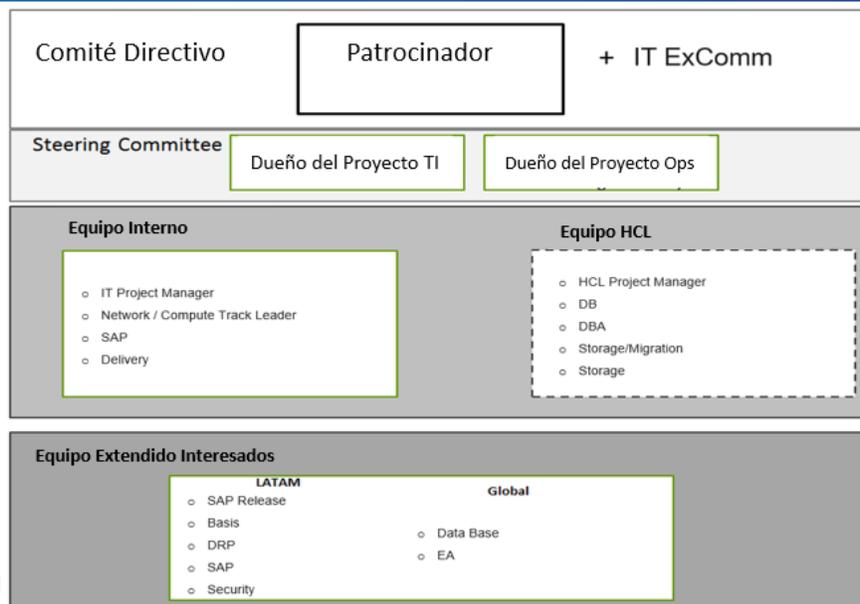
3.1.4. Identificación de recursos necesarios para el proyecto

El segundo paso fue identificar a todos los miembros del equipo. Se revisó el proyecto y los resultados que esperábamos tener al final de este, basado en el *BRD* proporcionado por el equipo de Operaciones. De esta manera, pudimos identificar a todos los recursos y las habilidades que necesitábamos para todas las fases del proyecto.

⁵⁴ **Interesados** – Individuos y organizaciones que participan activamente en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución del proyecto o de la finalización con éxito del proyecto

Llevamos a cabo el proceso de *Planeación de la capacidad*⁵⁵ enfocada a los recursos internos. Se solicitaron los recursos a sus propios gerentes, durante una reunión que se realiza todos los martes, y se definió el porcentaje de tiempo que se debían asignar los recursos al proyecto, de esta manera los gerentes revisaban la disponibilidad de cada recurso para asegurar que sus actuales asignaciones no interfirieran con las necesidades de nuestro proyecto. La manera más eficiente de realizar este análisis de capacidad de recursos es a través de una herramienta que genera un reporte con los actuales porcentajes de sus tiempos asignados a otros proyectos, de esta manera los mismos recursos pueden administrar sus tiempos de una manera más eficiente durante todas las fases del proyecto, y aseguramos que los objetivos se puedan cubrir en tiempo y forma.

Gobierno del Proyecto – Organización del Proyecto



⁵⁵ **Planeación de la Capacidad** – Ayuda a las organizaciones a minimizar el impacto que tiene sobre el negocio, un cambio en la demanda de los mercados. También se ha considerado como un proceso de organizaciones con un gran volumen de recursos

miembros del equipo de Proyecto. Además de revisar los requerimientos, analizamos los antecedentes del proyecto, los objetivos, y metas. Dimos oportunidad al equipo de dar su retroalimentación y sus mejores ideas para manejar este proyecto. Así mismo, se discutieron los aspectos siguientes:

La manera en la cual queríamos que el equipo trabajara, recibiendo su retroalimentación para aplicar las mejores estrategias.

- o Como se obtendría retroalimentación de los clientes internos o partes interesadas hacia el equipo de proyecto
- o Como nos comunicaríamos con los clientes internos y partes interesadas
- o La frecuencia y tipo de reuniones que tendría durante el proyecto el equipo.

Adicional a todos estos temas mencionados arriba, analizamos también diferentes presentaciones, roles y responsabilidades, resultados, supuestos, riesgos, dependencias, sincronizaciones, costos y forma del equipo.

Toda la información revisada y analizada durante esta primera reunión/taller con todo el equipo, fue la entrada principal para el documento *Alcance del Proyecto*

3.1.6. Estimación del Costo de Proyecto

Una vez que el proyecto fue aprobado, bajo el proceso descrito anteriormente, iniciamos con el proceso de aprobación de CAPEX⁵⁷. Este proceso se realiza a través de la estimación de los siguientes aspectos:

Estimación de costo del trabajo Interno (gerente de proyecto, recursos de Basis, Netweaver, soporte) – La manera en la cual se estima el costo del trabajo interno es identificando todos los recursos que serán parte del proyecto, una vez que esta actividad es completada, se realiza un ejercicio de *estructura de descomposición del trabajo*⁵⁸ el cual permite realizar una descomposición jerárquica de los entregables del proyecto que el equipo ejecutará y que ayudará a lograr los objetivos. De esta manera se puede definir claramente el alcance aprobado del proyecto y el costo de cada *paquete*⁵⁹ de trabajo.

Estimación del costo de nuevos Servidores para SAP y trabajo externo – La empresa que proporcionó este servicio fue *HCL Technologies*⁶⁰. El alcance que tuvo dicha compañía fue:

⁵⁷ **CAPEX** – Las inversiones en bienes de capital, gastos en capital, CAPEX (contracción del inglés capital expenditure) o CAPEX son inversiones de capital que crean beneficios

⁵⁸ **Estructura de Descomposición del Trabajo** – También conocida por su nombre en inglés Work Breakdown Structure o WBS, es una herramienta fundamental que consiste en la descomposición jerárquica, orientada al entregable del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto.

⁵⁹ **Paquete de trabajo** - Se trata de un elemento exhaustivo en cuanto al alcance de proyecto, y sirve como base para la planificación del proyecto

⁶⁰ **HCL Technologies** – Compañía de tecnología global que ayuda a las empresas en el crecimiento digital.

- o Procurar, construir, migrar y dar soporte a los nuevos servidores como parte de la actualización de este proyecto, así como a las bases de datos de cada servidor nuevo. Proporcionar los recursos que permitan completar el alcance del proyecto en los tiempos especificados por el negocio.
- o Proporcionar soporte posterior a la ida en vivo necesario.
- o La construcción de servidores para los dos Centros de Datos que dan servicio a la empresa.
- o Servicio de un Gerente de Proyecto, que apoyó con la comunicación durante todo el progreso del proyecto, así como la escalación de los diferentes problemas ⁶¹ y riesgos ⁶² que enfrentamos durante todo el proyecto.

Estimación de costo del servicio de *Max Attention* ⁶³: El servicio de *SAP Max Attention* es importante para muchas compañías grandes, ya que son expertos SAP a niveles altos, que incluso los mismos recursos certificados de las empresas, no logran esos niveles de conocimiento y experiencia técnica.

Estimación del costo del equipo interno de Pruebas Globales ⁶⁴: Una práctica muy común dentro de las compañías es contar con un servicio de pruebas globales, cuyos recursos son

⁶¹ **Problema** – (Issue) un problema identificado en un proyecto es algo que actualmente está sucediendo y que tiene un efecto negativo en la entrega del proyecto.

⁶² **Riesgo** – Los riesgos en proyecto son los eventos o condiciones inciertas que, en caso de ocurrir tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto

⁶³ **Max Attention** - Empresa de tecnología que ayuda a convertir conceptos digitales en soluciones de valor y enfocados a las estrategias de negocio; así mismo, proporcionan guía técnica en soluciones SAP

⁶⁴ **Pruebas Globales** - Equipo Interno de la compañía en la que se basa en caso de estudio, cuyo rol principal es proporcionar el servicio de ejecución de Pruebas. Este equipo tiene una serie de planes de pruebas pre-definidos, y basados en otros proyectos ejecutados internamente. Así mismo, tienen herramientas que permiten la ejecución automática de las pruebas, lo cual ahorra tiempo y esfuerzo

expertos en definir estrategias de pruebas, ya que participan en prácticamente todas las pruebas de SAP a nivel global, cuentan con una *base de datos* muy amplia en relación con las diferentes pruebas que pueden ser ejecutadas. Y además, cuentan con diferentes herramientas que permiten automatizar la ejecución de las pruebas.

Estimación de costos de viaje para dos recursos al Corporativo en Dallas Texas, para conocer a los recursos de *HCL Technologies* y la realización de un taller que permitiera realizar un análisis de los requerimientos, así como la base para la planeación.

Estimación de costos por Licencias de IBM necesarias para los nuevos servidores.

Pronostico	Tipo	Sub-Tipo	Total Costo
	HCL	Costo de HW	\$250,000.00
		Trabajo interno	\$ 91,000.00
	Max Attention services	Consultores	\$ 50,000.00
	Global Testing	Pruebas de Desempeño	\$ 20,860.00
		Validación post Implementacion	\$ 300.00
	Viaje y gastos de viaje	Viaje - Recurso 1	\$ 300.00
		Viaje - Recurso 2	\$ 800.00
	Licencias IBM		\$ -
	SAP Basis	Trabajo interno	\$ 0.01
	Total		\$ 413,260.01

Adicional a estos gastos, también se consideró la ampliación de *anchos de banda* de los *enlaces* (*MPLS*⁶⁵ & *ADSL*⁶⁶) en cada uno de los sitios de Latinoamérica. Lo anterior daría aún más ventajas y mejor experiencia hacia los usuarios, quienes gozarían de un excelente desempeño en *SAP* y sistemas con interfaz hacia *SAP*. Estas ampliaciones de *anchos de banda* fueron manejadas a través de un proyecto adicional, por esta razón no incluiremos esta información dentro de este caso de estudio.

3.1.7. Identificación de las Prioridades del Proyecto

Uno de los aspectos importantes que consideramos durante la documentación del *Alcance del Proyecto* es definir claramente cuáles son las prioridades del proyecto. Y a continuación se detallan:

⁶⁵ **Enlace MPLS** - Del inglés Multiprotocol Label Switching, es un mecanismo de transporte de datos estándar que opera entre la capa de enlace de datos y la capa de red. Fue diseñado para unificar el servicio de transporte de datos para las redes basadas en circuitos.

⁶⁶ **Enlace ADSL** - Se utiliza este término para designar una transmisión DSL a través de líneas de cobre y que permite un flujo de información diferente y de alta velocidad para el abonado.

- o Contar con Servidores de siguiente Generación que soporten Máquinas Virtuales⁶⁷ más grandes
- o Nuevos Host 68 de máquinas virtuales tendrán más núcleos 69 físicos que los actuales Hosts.
- o Construir 2 nuevos *clústers* de servidores para máquinas virtuales (Ambiente de Producción y de Aseguramiento de Calidad)
- o Utilizar procedimientos estándares para Construir el nuevo clúster de máquinas virtuales de Oracle⁷⁰
- o Agregar almacenamiento 71 necesario a los *clústers* de las Máquinas Virtuales
- o Nuevo almacenamiento para los discos del Sistema Operativo. Compartir los discos para la base de datos
- o Mover los servidores actuales del ambiente de Producción y Aseguramiento de la Calidad, al nuevo clúster durante la Ventana de tiempo en donde el sistema SAP será desactivado. El tiempo definido para esto son 8 horas
- o Apalancar las capacidades de las máquinas virtuales para migrar los servidores de un clúster a otro

⁶⁷ **Máquinas Virtuales** - Una máquina virtual es un software que simula un sistema de computación y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real.

⁶⁸ **Host** - El término host o anfitrión se usa en informática para referirse a las computadoras u otros dispositivos (tabletas, móviles, portátiles) conectados a una red que proveen y utilizan servicios de ella. Los servidores deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red y pueden, a su vez, pedir los mismos servicios a otras máquinas conectadas a la red. Los anfitriones son, por tanto, dispositivos monousuario o multiusuario que ofrecen servicios de transferencia de archivos, conexión remota, servidores de base de datos, servidores web.

⁶⁹ **Núcleo** – El núcleo de un procesador es sin duda uno de los conceptos más importantes a tener en cuenta hoy en día. Estos nos permiten tener algo parecido a “varias CPU’s en una”, al multiplicar determinadas partes lógicas del procesador para así conseguir un paralelismo en la ejecución que es imposible en un sistema mononúcleo

⁷⁰ **Oracle** - Herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos que se usa principalmente en grandes empresas, diseñado para que las organizaciones puedan controlar y gestionar grandes volúmenes de contenidos no estructurados en un único repositorio con el objetivo de reducir los costos y riesgos asociados a la pérdida de información

⁷¹ **Almacenamiento** - En inglés **Storage**. Suele ser la acción de guardar documentos o información en formatos ópticos o electromagnéticos en un ordenador, no obstante, esta acción dentro de las empresas implica una mayor responsabilidad debido al valor de lo que se almacena

3.1.8. Identificación de otros aspectos importantes

Otra serie de aspectos importantes fueron definidos y detallados durante el inicio del proyecto en conjunto con todo el equipo.

3.1.8.1. Metodología del Proyecto

Esta es una tarea que generalmente la define el gerente de proyecto o la oficina de proyectos a la que pertenece. Definir la metodología a utilizar durante el proyecto depende de la forma en la que la empresa trabaja, del equipo de proyecto, de las necesidades del proyecto o de los resultados que se esperan obtener al final del proyecto.

En ocasiones se realiza una combinación de diferentes metodologías, sin embargo, antes de definir la metodología que más nos convenía utilizar, definimos el tamaño del proyecto; identificamos si el alcance, los tiempos y el presupuesto pudieran cambiar durante la ejecución del proyecto, también identificamos si los recursos estarían tiempo completo asignados al proyecto o dividirían su tiempo entre otros proyectos o soporte, si tendríamos un gerente de proyecto asignado por nuestro principal proveedor de infraestructura, quien nos ayudaría a agilizar las actividades.

Al final de todo nuestro análisis definimos que se utilizaría la metodología de *Cascada*⁷², ya que requeríamos que las actividades y las fases se ejecutaran de manera secuencial, no podíamos iniciar una fase sin antes concluir la otra mediante una sesión de *Etapa-Puerta*⁷³ en donde se recibiría la aprobación del *Comité Directivo* de continuar o no con la siguiente fase. Esta metodología nos permitió medir y dar seguimiento de una forma más sencilla. El hecho de tener una fase completa de inicio y de planificación nos permitió adelantarnos a muchos aspectos y estar listos con los diferentes riesgos que pudiéramos presentar, por ejemplo.

3.1.8.2. Manejo del Riesgo

Todos los proyectos tienen sus propios riesgos (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) ya que son emprendimientos únicos con un grado variable de complejidad, y por medio de los cuales se entregan diversos beneficios. Los riesgos pueden ocurrir en dos niveles dentro de un proyecto. Cada proyecto tiene riesgos individuales que pueden afectar los logros de los objetivos del proyecto, y los riesgos a nivel proyecto. Un riesgo es un evento o condición incierta que, si ocurre, puede tener un efecto positivo o negativo.

⁷² **Metodología de Cascada** - En inglés Waterfall. Es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto. Al contrario que en los modelos iterativos, cada una de estas fases se ejecuta tan solo una vez

⁷³ **Etapa-Puerta** – En inglés Stage Gate. Es una metodología que busca gestionar las diferentes etapas que sigue un proceso de desarrollo de un nuevo producto o desarrollo de software, con el fin de asegurar el cumplimiento de los tiempos y tratar de disminuir el riesgo involucrado en todo proceso de innovación.

Nuestro proyecto definió el manejo de los riesgos que podrían dañar al proyecto en sí. Y a través de todo el ciclo de vida del proyecto, varios problemas surgieron y que incrementaron el riesgo de la implementación final del proyecto. Sin embargo, durante la fase de iniciación, tomamos en cuenta las razones principales por las cuales la mayoría de los proyectos en nuestra organización fallaban, y definimos la manera en la cual se manejaría cada uno de esos riesgos. A grandes rasgos, los *riesgos* que se analizaron fueron:

- Apoyo del equipo de Dirección ejecutiva
- Involucramiento de los usuarios
- Contar con Gerentes de Proyecto con experiencia (HLC Technologies y Gerente de Proyecto interno)
- Objetivos claros por parte del negocio
- Alcance específico y reducido
- Requerimientos definidos y aprobados
- Metodología formal
- Estimados confiables
- Equipo de proyecto con habilidades necesarias y experimentados.
- Manejo de una infraestructura estándar

La siguiente tabla muestra el detalle de riesgos principales identificados:

Top Risks	Mitigation Plan	Support Needed	
If Project delays, LATAM 2017 SAP Projects might be impacted	<ol style="list-style-type: none"> Clearly define Plan & Schedule and monitor Activities Escalate activities not completed on time 	LATAM and global Teams support is needed through all the Project	Y
HW is expected to delivered on May 4 th . If this does not happen as planned, then migration to Prod will not happen on Jun 10 th as expected	<ol style="list-style-type: none"> HCL has prioritized the requirement and escalated to HCL Purchase Lead Escalation Points were identified 	Pepsico main contacts to HLC support is needed	Y
Delay on delivering hardware expansion of core SAP transactional system represents a risk for LatAm project releases planned for June.	<ol style="list-style-type: none"> Tentative proposal to move the major release cutover date to after the PE1 HW migration. Pending approval from business/BRM for additional cutover window in June. 	LATAM and global Teams support is needed through all the Project	Y
Last capacity planning effort in Q4 2016 determined current SAP Platform could not support beyond the 5/8 Peru/Ecuador go live. Recent deterioration of system vitals warrants an update to the sizing exercise ahead of the 5/8 go live.	<ol style="list-style-type: none"> IT Ops to complete new sizing exercise before Peru/Ecuador go-live to ensure existing HW can support the business go-live and potentially June major release 	LATAM IT Ops	
HCL delivery might not occur according to Project necessities, this might impact Timeline	<ol style="list-style-type: none"> Request HCL to prioritize the requirement from the beginning 	Pepsico main contacts to HLC support is <u>needed</u>	Y
Current SAP infrastructure Mapping must be clear in order to avoid errors during migration to the new infrastructure	<ol style="list-style-type: none"> Get Global and LATAM support on this mapping 	LATAM and global Teams support is needed through all the Project	

Lo anterior muestra el proceso para la identificación de los riesgos, posteriormente realizamos la evaluación del riesgo, que refiere a dos factores principales: 1) la probabilidad de que el riesgo ocurra, 2) el impacto que causará el riesgo en caso de que ocurra. Este proceso fue un trabajo en equipo, ya que los expertos técnicos sugirieron tanto la probabilidad de ocurrencia como el impacto, sin embargo, también la experiencia de los gerentes de proyecto y el sentido común son valiosos durante el manejo del riesgo.

Posteriormente realizamos el plan de respuesta hacia cada uno de los riesgos identificados, así como la manera de mitigarlos. Al final, definimos la manera en la cual se realizaría el monitoreo y el control de todos los riesgos identificados, este monitoreo se realizaría a través de las juntas de seguimiento con todo el equipo, se registrarían durante esa llamada, o inmediatamente después de identificarlos. El registro se realizaría principalmente por parte de los equipos técnicos con el objetivo de contar con todos los detalles técnicos que probablemente el gerente de proyecto no tendría.

3.1.8.3. Factores Críticos de éxito

Los factores críticos de éxito (Esteves de Sousa, 2008) son el número limitado de áreas en los cuales los resultados, si son satisfactorios, asegurarán el desempeño competitivo para el proyecto; son áreas de actividad que deberían recibir constante y cuidadosa atención por parte del equipo de proyecto. El objetivo de identificar los factores críticos de éxito es determinar el conjunto de factores que el gerente considere importante para el éxito de proyecto; una vez que se identifican, estos factores son establecidos como sus objetivos, y la información se utiliza para monitorear el desempeño.

Para este proyecto, se identificó lo siguiente como parte de los factores críticos de éxito:

- o Debíamos contar con un buen proceso de implementación y estándares de calidad.
- o El equipo experto técnico debía evaluar los principales procesos de negocio y los problemas de negocio antes de proponer una solución al cliente interno.
- o También debíamos realizar una buena práctica de estimación para identificar las tareas y esfuerzos requeridos para cada una de las tareas, con el objetivo de evitar incrementos en el presupuesto durante la ejecución del proyecto, se debían evitar adivinar la estimación, ya que esto generaría un alto riesgo durante la implementación. Contar con equipo con conocimiento y habilidades relacionadas con implementaciones SAP.
- o También era importante contar con un buen plan de comunicación durante todo el proyecto para compartir los logros del equipo, las prioridades y el alcance.
- o El gerente de proyecto debía asegurar que todos los hitos fueran alcanzados en tiempo y con la calidad esperada.

3.1.9. Planificación

3.1.9.1. Alcance

Dentro del contexto de un proyecto (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017), el término alcance puede referirse a:

- Alcance del Producto – Características y funcionalidades que definen a un producto, servicio o resultado.
- Alcance del Proyecto – El trabajo desarrollado para entregar el producto, servicio o resultado con las funcionalidades especificadas. El término alcance del proyecto algunas veces es visto como incluido en el alcance del producto.

El manejo del alcance (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y solamente el trabajo requerido para completar el proyecto de manera exitosa. El manejo del alcance del proyecto principalmente refiere a la definición y control de lo que está y no incluido en el proyecto. Es necesario que el alcance se defina de manera detallada y correcta.

Los requerimientos (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) siempre han sido un motivo de preocupación dentro del manejo de proyectos; por lo tanto, han ganado más atención dentro de la profesión. Derivado del incremento en la complejidad de los ambientes globales, las organizaciones comienzan a

reconocer como utilizar el análisis del negocio para la ventaja competitiva a través de la definición, manejo y control de las actividades de control de requerimientos.

La planeación siempre es complicada, y considerando como base las lecciones aprendidas de otros proyectos, disponibles dentro de la empresa, una de las razones principales por las que se retrasan los proyectos, es la planeación inadecuada, ya que los gerentes de proyecto y equipo de proyecto pasan directo a la ejecución de las actividades.

Era necesario considerar que, durante el proyecto, el alcance podría cambiar, por lo que debimos considerar el proceso a seguir para un cambio de alcance o mejor conocido como *Control de Cambio*⁷⁴.

Se acordó el entregable principal entre el gerente de proyecto y los interesados. El objetivo principal proporcionó los detalles necesarios al equipo de proyecto de la forma de lograr el entregable. Realizamos el intercambio necesario de información entre los interesados y el gerente de proyecto, lo que incluyó conversaciones entre las diferentes partes para asegurar que el requerimiento y entregables estaban claramente entendidos. Una vez que completamos el alcance, realizamos el documento *Alcance del Proyecto*.

El siguiente es un extracto directo del documento *Alcance del Proyecto* relacionada la construcción de la *infraestructura* principal:

⁷⁴ **Control de Cambio** - El Proceso de Control Integrado de Cambios consiste en supervisar las solicitudes de cambio, aprobar aquellos cambios que se consideren convenientes y gestionar la implementación de esos cambios

Entregable:

Creación de un nuevo *clúster* dedicado con *Máquinas Virtuales (2 nodos)* para esta *Base de Datos* se utilizarán servidores HPE modelo DL580 Gen9 con *procesador* ⁷⁵ E-7-8890v4 (96 *núcleos*, 2 *Terabytes*⁷⁶) para el ambiente de **Producción** instalado en uno de los *Centros de Datos*.

Se ejecutará el proceso de *Vmotion* ⁷⁷ para el ambiente *Productivo* al moverlo al nuevo *clúster*

Creación de un nuevo *clúster* dedicado con *Máquinas Virtuales (2 nodos)* para esta *Base de Datos* se utilizarán servidores HPE modelo DL580 Gen9 con *procesador* E-7-8890v4 (96 *núcleos*, 2 *Terabytes*) para el ambiente de **Aseguramiento de la Calidad/Recuperación ante un Desastre** instalado en uno de los *Centros de Datos*.

Se ejecutará el proceso de *Vmotion* para el ambiente *Aseguramiento de la Calidad* al moverlo al nuevo *clúster*

3.1.9.2. Estructura de Descomposición del Trabajo

Cuando iniciamos un proyecto, es muy importante realizar un análisis de cada una de sus fases. Este proyecto, como muchos otros, fue complicado, y requería la ejecución de numerosas actividades, que requerían un plan muy detallado y organizado, de lo contrario, perderíamos el control del proyecto en algún punto. Por esta razón, fue necesario la realización de una estructura de descomposición del trabajo (EDT).

Nos apoyamos de esta útil herramienta para comprender de manera fácil todas las fases de nuestro proyecto. Con ella, realizamos la descomposición del proyecto en partes más

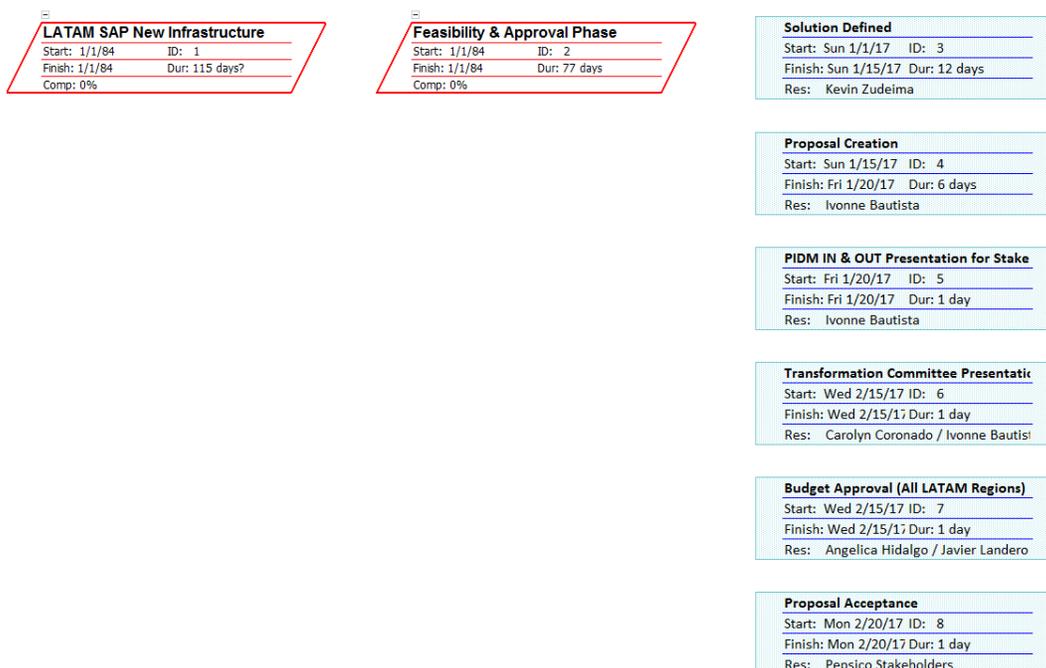
⁷⁵ **Procesador** – Unidad Central de Procesamiento (CPU) interpreta las instrucciones y procesa los datos de los programas de computadora. Microprocesador informático o simplemente procesador, un circuito integrado que contiene todos los elementos de la CPU

⁷⁶ **Terabyte** – Equivalente a 10^{12} de bytes. No confundir con: Tebibyte, equivalente a 2^{40} de bytes

⁷⁷ **Vmotion** – Puede transferir la memoria activa y el estado de ejecución preciso de la máquina virtual a través de una red de alta velocidad, para que la máquina virtual pase de ejecutarse en el host de origen de vSphere a ejecutarse en el host de destino de vSphere

elementales, y logramos organizar el trabajo completo en elementos más pequeños, que al final, son mucho más fáciles de manejar. Esta herramienta suele ser más útil para proyectos complejos, y por lo tanto, aplicaba muy bien para este caso. Descompusimos el proyecto en componentes a través de una estructura jerárquica, comenzando por los *hitos*, los cuales luego se subdividieron en tareas más específicas y con un mayor grado de detalle. Teníamos ya un objetivo claro a alcanzar, por lo que pudimos realizar este ejercicio más fácilmente, así que, de acuerdo con la manera idónea de realizar la EDT, llegamos hasta el nivel en donde identificamos los *paquetes de trabajo*, en donde se definen las instrucciones a realizar para efectuar una determinada actividad.

Derivado de que el proyecto fue un tanto complejo, y que el resultado final de la EDT es algo extenso, sería complicado mostrar toda la estructura aquí, por lo que, a continuación, se muestran algunas partes de nuestra EDT definida:



Project Preparation & Business Bl
 Start: 1/1/84 ID: 11
 Finish: 1/1/84 Dur: 57 days
 Comp: 0%

Project Team Defined and Engaged
 Start: Thu 2/2/17 ID: 12
 Finish: Sat 4/1/17 Dur: 43 days
 Res: Miguel Olivares

Stakeholder Analysis Definition and Ap
 Start: Wed 2/15/17 ID: 13
 Finish: Wed 2/15/17 Dur: 1 day
 Res: Miguel Olivares

General Stakeholder Engagement
 Start: Thu 2/2/17 ID: 14
 Finish: Fri 3/31/17 Dur: 42 days
 Res: Ivonne Bautista

Project Charter Creation
 Start: Wed 2/15/17 ID: 15
 Finish: Fri 3/10/17 Dur: 18 days
 Res: Ivonne Bautista

Project Charter Approval in PPM
 Start: Fri 3/10/17 ID: 16
 Finish: Fri 4/21/17 Dur: 31 days
 Res: Steering Committe

ISG Team Engagement
 Start: Wed 2/15/17 ID: 17
 Finish: Wed 4/5/17 Dur: 36 days
 Res: Ivonne Bautista

Realization Construct Phase
 Start: 1/1/84 ID: 24
 Finish: 1/1/84 Dur: 70 days?
 Comp: 0%

Hardware Order
 Start: 1/1/84 ID: 25
 Finish: 1/1/84 Dur: 50 days
 Comp: 0%

CR approval for the Project
 Start: Wed 3/1/17 ID: 26
 Finish: Thu 3/30/17 Dur: 22 days
 Res:

BOM Reviewed and approved
 Start: Wed 3/1/17 ID: 27
 Finish: Wed 3/1/17 Dur: 1 day
 Res:

H/W order/Capex by HCL-DL580s
 Start: Tue 4/4/17 ID: 28
 Finish: Mon 4/17/17 Dur: 10 days
 Res:

H/W Delivery at RDC
 Milestone Date: Sat 1/1/84
 ID: 29

H/W Delivery at PDC
 Milestone Date: Sat 1/1/84
 ID: 30

3.1.9.3. Definición de Actividades

De acuerdo con el *PMBok* (A Guide to the Project Management Body of Knowledge *PMBok* Sixth Edition, 2017) la definición de las actividades en un proyecto permite gestionar el tiempo. Esta importante actividad incluyó la formación de los *paquetes de trabajo*, que ya con anterioridad se habían identificado durante la creación de la *EDT*, por lo tanto, este ejercicio nos permitió iniciar la creación del cronograma, junto con las actividades necesarias para producir los diferentes entregables del proyecto.

Al final del ejercicio, tuvimos una lista completa de las actividades a ser ejecutadas a lo largo del proyecto. Ordenamos las actividades de manera secuencial, e identificamos las precedencias y dependencias. Fuimos cuidadosos al momento de identificar la secuencia de las actividades, de lo contrario, corríamos el riesgo de contar con un cronograma poco realista (optimista o pesimista). Otro aspecto considerado en esta etapa era la estimación de los recursos, tanto tipo como cantidad. Nuestros recursos de proyecto se localizaban en diversas partes, unos en la Ciudad de México y Monterrey, otros en Dallas, Texas, otros más en la India; y, además, teníamos un equipo de trabajo extendido en varios países de Latinoamérica. Por esta razón, debíamos comenzar a estimar los tiempos disponibles de cada uno de ellos, de acuerdo a su zona geográfica, y además, identificamos los días festivos, así como las vacaciones aprobadas de cada uno de ellos.

Task Name	Work	Duration	Start	Finish
▲ Realization Construct Phase	4,815.83 hrs	70 days?	Wed 3/1/17	Tue 6/6/17
▲ Hardware Order	0 hrs	50 days	Wed 3/1/17	Tue 5/9/17
CR approval for the Project	0 hrs	22 days	Wed 3/1/17	Thu 3/30/17
BOM Reviewed and approved	0 hrs	1 day	Wed 3/1/17	Wed 3/1/17
H/W order/Capex by HCL-DL580s	0 hrs	10 days	Tue 4/4/17	Mon 4/17/17
H/W Delivery at RDC	0 hrs	1 day	Tue 5/9/17	Tue 5/9/17
H/W Delivery at PDC	0 hrs	1 day	Tue 5/9/17	Tue 5/9/17
▲ Pre-Requisites	1,784 hrs	33 days	Sat 4/1/17	Wed 5/17/17
▲ DC Readiness PDC	808 hrs	33 days	Sat 4/1/17	Wed 5/17/17
Verify if RDC have necessary Rack Space, Power, Network Ports, SAN and TAN Ports	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
Electricity Specs for Data Center	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
Network Port availability	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
Provide Network Port Availability information to DC Manager	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
Verify SAN and TAN ports availability	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
Provide SAN and TAN port information to DC Manager	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
Provide Ilo information to DC Manager	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
Send an email to for getting approvals	0 hrs	6 days	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
▲ CR for Racking, Stacking and Cabling	688 hrs	8 days	Wed 4/19/17	Fri 4/28/17
Create the CR.	0 hrs	1 day	Wed 4/19/17	Wed 4/19/17
▲ Write and email to Obtain Band 2+ Approval (Jose Cota/Francisco Zorrila) to submit an exception request to the change freeze board.	24 hrs	3 days	Wed 4/19/17	Fri 4/21/17
<i>Miguel Olivares</i>	<i>24 hrs</i>		<i>Wed 4/19/17</i>	<i>Fri 4/21/17</i>
▲ Attach B2+ approval to your CR in the tool	8 hrs	1 day	Fri 4/21/17	Fri 4/21/17
<i>Sebastian Castañeda</i>	<i>8 hrs</i>		<i>Fri 4/21/17</i>	<i>Fri 4/21/17</i>
▲ Once B2+ approval is attached – Open/Complete/Send the email template.	64 hrs	8 days	Wed 4/19/17	Fri 4/28/17
<i>Sebastian Castañeda</i>	<i>64 hrs</i>		<i>Wed 4/19/17</i>	<i>Fri 4/28/17</i>

3.1.9.4. Identificar recursos para las actividades y estimar duración de cada actividad

Esta actividad se detalla principalmente en el punto anterior, sin embargo, el (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) define claramente esto como parte de la gestión de tiempo, por lo que vale la pena ahondar un poco más en el tema, por la importancia. Varias son las entradas para identificar estos recursos para las actividades, así como la estimación de duración de cada una de las actividades. Una entrada importante son los calendarios de cada uno de los recursos, como

comentamos en el punto anterior, nuestros recursos se localizaban en zonas horarias muy diversas, y por lo tanto, con días festivos diferentes, y no solo eso, debíamos considerar los días de vacaciones que ya previamente se les había aprobado a cada uno de los recursos. Esta información relacionada a los calendarios de los recursos, incluso, hizo que actualizáramos nuestros riesgos, ya que, ciertas actividades debían ser finalizadas antes de que iniciara una etapa de vacaciones o días inhábiles, de lo contrario, estaríamos impactando a nuestro plan de trabajo.

Otra entrada importante y que, debíamos considerar por su naturaleza, es la contratación de los servicios de nuestro proveedor *HCL Technologies*, quienes eran una parte fundamental de todo el proyecto, ya que ellos debían realizar la construcción de los nuevos *servidores*, así como de la instalación adecuada en los dos *centros de datos*, con los que contaba la compañía, y que, por cierto, ellos mismos administraban. Así que, la contratación de estos recursos, eran exclusivos para la ejecución de este proyecto; y se tenía que correr todo un proceso con Finanzas y RH, que generalmente, tarda mucho tiempo. Otra de las entradas importantes al realizar el ejercicio de identificación de actividades era reconfirmar que los recursos con los que contábamos tenían las habilidades y experiencia necesarias para la ejecución de todas y cada una de las actividades identificadas para el cronograma, o si requeríamos la intervención de algún otro recurso.

3.1.9.5. *Plan de Trabajo*

La buena planeación permite que un gerente de proyecto (Wysocki & McGary, 2003) tenga un entendimiento claro de lo que se entregará y con seguridad, hacer que esto

sucedan bajo un costo y tiempo predecible. El ejecutar tareas complejas, como las del proyecto de este caso de estudio, sin una planeación adecuada, significa trabajar sin entender cuánto tiempo tomará y cuánto costará, y la previsibilidad es siempre esencial dentro de un proyecto. Lo más importante es que, sin un plan, la posibilidad de lograr el objetivo principal del proyecto es incierta. El plan de trabajo se utiliza para varios aspectos, pero principalmente:

- Permite entender cuánto tiempo el proyecto tomará y cuánto costará
- Proporciona información que puede utilizarse para explicar el proyecto a otras personas, principalmente a los interesados de este.
- Permite asignar el trabajo a los diferentes miembros del proyecto, ya que el plan es una herramienta para la asignación de trabajo y el manejo de los recursos.
- Es la base para el manejo del proyecto y la finalización exitosa.

Por otra parte, el éxito del plan de trabajo depende también de mantenerlo actualizado durante todo el proyecto. En el caso de este proyecto, y derivado de las fechas retadoras de implementación, se realizaban tres sesiones a la semana con todo el equipo de proyecto, en donde revisábamos el progreso de cada una de las actividades e identificábamos los riesgos y problemas que pudieran afectar al plan de trabajo.

Cuando se identificaba algún riesgo o problema, definíamos la manera de mitigar o resolver con el objetivo de eliminar el impacto a nuestro plan de trabajo. Las ventajas que nos dio el haber realizado un cronograma muy detallado, y con un análisis previo de *EDT*, y demás actividades realizadas antes de contar con el plan de trabajo final fue que, nos

proporcionó una base para supervisar y controlar el desarrollo de todas las actividades que se ejecutarían en cada una de las fases del proyecto. Así mismo, nos ayudó a determinar la mejor manera de asignar los recursos y manejar sus tiempos de una manera adecuada, de tal forma, que tuviéramos la certeza de que, alcanzaríamos nuestras metas de proyecto de una manera óptima. Nos proporcionó una forma fácil de evaluación de cada retraso y la manera en la cual podía afectar a otras actividades; como, por ejemplo, si la actividad era parte de nuestra *ruta crítica*⁷⁸ o no. Así mismo, nos proporcionó una manera simple de averiguar, en caso de que un recurso quedara disponible, por la terminación temprana de una actividad, hacia donde se podía reasignar. Y finalmente, el plan de trabajo fue nuestra base principal para dar el seguimiento adecuado.

Esta figura muestra una parte de nuestro cronograma final:

Task Mode	WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
	1	LATAM SAP New Infrastructure	115 days?	No	Sun 1/1/17	Sat 6/10/17
	1.1	Feasibility & Approval Phase	77 days	No	Sun 1/1/17	Tue 4/18/17
	1.1.1	Solution Defined	12 days	No	Sun 1/1/17	Sun 1/15/17
	1.1.2	Proposal Creation	6 days	No	Sun 1/15/17	Fri 1/20/17
	1.1.3	PIDM IN & OUT Presentation for Stakeholder Engagement	1 day	No	Fri 1/20/17	Fri 1/20/17
	1.1.4	Transformation Committee Presentation (Mexico)	1 day	No	Wed 2/15/17	Wed 2/15/17
	1.1.5	Budget Approval (All LATAM Regions)	1 day	No	Wed 2/15/17	Wed 2/15/17
	1.1.6	Proposal Acceptance	1 day	No	Mon 2/20/17	Mon 2/20/17
	1.1.7	PPM Project Creation	1 day	No	Sat 2/25/17	Sat 2/25/17
	1.1.8	PPM Impact Analysis Approval	1 day	Yes	Tue 4/18/17	Tue 4/18/17
	1.2	Project Preparation & Business Blue Print Phases	57 days	No	Thu 2/2/17	Fri 4/21/17
	1.2.1	Project Team Defined and Engaged	43 days	No	Thu 2/2/17	Sat 4/1/17
	1.2.2	Stakeholder Analysis Definition and Approval	1 day	No	Wed 2/15/17	Wed 2/15/17
	1.2.3	General Stakeholder Engagement	42 days	No	Thu 2/2/17	Fri 3/31/17
	1.2.4	Project Charter Creation	18 days	No	Wed 2/15/17	Fri 3/10/17
	1.2.5	Project Charter Approval in PPM	31 days	No	Fri 3/10/17	Fri 4/21/17
	1.2.6	ISG Team Engagement	36 days	No	Wed 2/15/17	Wed 4/5/17
	1.2.7	ISG Team next steps definition	5 days	No	Mon 4/17/17	Fri 4/21/17
	1.2.8	Global Testing Team Engagement	15 days	No	Wed 3/15/17	Tue 4/4/17
	1.2.9	Global Testing Team next steps definition	5 days	No	Mon 4/17/17	Fri 4/21/17
	1.2.10	MaxAttention Services Engagement	1 day	No	Wed 3/22/17	Wed 3/22/17
	1.2.11	MaxAttention Services next steps definition	1 day	No	Mon 4/10/17	Mon 4/10/17
	1.2.12	Migration & Testing Strategy Definition Workshop	3 days	Yes	Mon 4/17/17	Wed 4/19/17

⁷⁸ **Ruta Crítica** - Secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero. Cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta a la fecha de término planeada del proyecto, y se dice que no hay holgura en la ruta crítica.

1.3	Realization Construct Phase	70 days?	No	Wed 3/1/17	Tue 6/6/17
1.3.1	Hardware Order	50 days	No	Wed 3/1/17	Tue 5/9/17
1.3.1.1	CR approval for the Project	22 days	No	Wed 3/1/17	Thu 3/30/17
1.3.1.2	BOM Reviewed and approved	1 day	No	Wed 3/1/17	Wed 3/1/17
1.3.1.3	H/W order/Capex by HCL-DLS80s	10 days	No	Tue 4/4/17	Mon 4/17/17
1.3.1.4	H/W Delivery at RDC	1 day	Yes	Tue 5/9/17	Tue 5/9/17
1.3.1.5	H/W Delivery at PDC	1 day	Yes	Tue 5/9/17	Tue 5/9/17
1.3.2	Pre-Prerequisites	33 days	No	Sat 4/1/17	Wed 5/17/17
1.3.2.1	DC Readiness PDC	33 days	No	Sat 4/1/17	Wed 5/17/17
1.3.2.1.1	Verify if RDC have necessary Rack Space, Power, Network Ports, SAN and TAN Ports	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.2	Electricity Specs for Data Center	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.3	Network Port availability	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.4	Provide Network Port Availability information to DC Manager	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.5	Verify SAN and TAN ports availability	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.6	Provide SAN and TAN port information to DC Manager	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.7	Provide Ilo information to DC Manager	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.8	Send an email to for getting approvals	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.9	CR for Racking, Stacking and Cabling	8 days	No	Wed 4/19/17	Fri 4/28/17
1.3.2.1.9.1	Create the CR.	1 day	No	Wed 4/19/17	Wed 4/19/17
1.3.2.1.9.2	Write and email to Obtain Band 2+ Approval (Jose Cota/Francisco Zorrilla) to submit an exception request to the change freeze board.	3 days	No	Wed 4/19/17	Fri 4/21/17
1.3.2.1.9.3	Attach B2+ approval to your CR in the tool	1 day	No	Fri 4/21/17	Fri 4/21/17
1.3.2.1.9.4	Once B2+ approval is attached – Open/Complete/Send the email	8 days	No	Wed 4/19/17	Fri 4/28/17

3.2. Fase de Ejecución

Una vez que la fase de planeación ha sido completada (Newton, 2016), el gerente de proyecto no puede sólo sentarse y esperar a que el plan de trabajo se ejecute por sí solo, aun cuando el equipo de proyecto conozca el plan de trabajo. Los recursos que se asignan a un proyecto generalmente están asignados a otras varias actividades, pueden estar asignados a otros proyectos, o incluso al soporte a la operación del área de Tecnologías de la Información. Durante la ejecución del proyecto, surgirán problemas que deberán ser resueltos, o incluso cambios a mitad del camino por parte de los interesados. Por esta razón, y muchas más, los proyectos no suceden si no son liderados, manejados y dirigidos, por un gerente de proyecto.

En este punto del proyecto, el gerente de proyecto conoce claramente la razón por la cual se está ejecutando el proyecto, sabe que es lo que se deberá entregar y como entregarlo. Por lo tanto, el objetivo ahora es lograr la entrega del proyecto bajo el alcance, calidad, tiempo, costo y nivel de riesgo definidos.

Para poder lograr esto, se requiere (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017):

Dirigir y coordinar el trabajo – los gerentes de proyecto utilizan el plan de trabajo, que se convierte en la base en caso de que llegue a existir algún cambio en él durante la ejecución del proyecto. Aquí, como ya vimos anteriormente, están definidos los *paquetes de trabajo*, las responsabilidades y las fechas de realización de las actividades.

Asegurar la calidad – los gerentes de proyecto son responsables también de la calidad del proyecto, por lo que, deben asegurar que el alcance se cumpla con forme a las expectativas de los clientes, así como con los estándares de calidad que se requieran.

Adquirir, desarrollar y gestionar recursos humanos – los gerentes proyecto también deben asegurar que se cuente con el personal necesario, tanto en cantidad como en calidad, de tal manera que el equipo sea productivo y que se proporcione la formación/información/entrenamientos necesarios para cumplir con cada una de las tareas asignadas.

Gestionar las comunicaciones – Una de las funciones básicas de los gerentes de proyecto es la comunicación interna y externa, por lo que deben dedicar tiempo en la preparación de reportes, organización de reuniones de comunicación, revisiones y, además preparar comunicaciones para el cliente.

3.2.1. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

Uno de los aspectos importantes de este punto, según el *PMBok* (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) es llevar a cabo las actividades necesarias para cumplir con los requisitos del Proyecto.

Para este proyecto, teníamos que desarrollar varios entregables con dependencias; estos entregables principales, incluso eran parte de la *ruta crítica* del proyecto; por esta razón, la etapa de ejecución, como suele suceder en otros proyectos, fue la más compleja. Además, para tener el control del plan de trabajo, era necesario actuar rápido para solucionar los problemas que surgían. Desde el inicio de la ejecución el plan de trabajo tuvimos problemas y riesgos que se convirtieron en obstáculos para el proyecto. A continuación, detallaré los entregables principales y los diferentes problemas que enfrentamos y como los solucionaremos.

El primer entregable fue el siguiente:

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.3	Realization Construct Phase	70 days?	No	Wed 3/1/17	Tue 6/6/17
1.3.1	Hardware Order	50 days	No	Wed 3/1/17	Tue 5/9/17
1.3.1.1	CR approval for the Project	22 days	No	Wed 3/1/17	Thu 3/30/17
1.3.1.2	BOM Reviewed and approved	1 day	No	Wed 3/1/17	Wed 3/1/17
1.3.1.3	H/W order/Capex by HCL-DL580s	10 days	No	Tue 4/4/17	Mon 4/17/17
1.3.1.4	H/W Delivery at RDC	1 day	Yes	Tue 5/9/17	Tue 5/9/17
1.3.1.5	H/W Delivery at PDC	1 day	Yes	Tue 5/9/17	Tue 5/9/17

Las actividades de la figura arriba refieren al entregable *Construcción y entrega de servidores nuevos*, hacia donde se realizaría la migración de la base de datos de SAP, estos *servidores* eran tanto para los ambientes de *Aseguramiento de la Calidad* como para los ambientes de *Producción*. Por lo que, este era uno de los entregables principales, y en donde estaba nuestra *ruta crítica*. Si estos *servidores*, no se entregaban en los tiempos

definidos en el plan de trabajo, entonces, la migración hacia los ambientes de prueba, la ejecución de las pruebas, y el movimiento al ambiente de *Producción* de SAP estarían en riesgo. Por lo que, en cuanto identificamos este riesgo, iniciamos el proceso de escalación (que se muestra en el punto 3.1.9.1. Alcance) interno con nuestro *comité directivo* del proyecto y externo con nuestro proveedor. Finalmente, logramos realizar la escalación en tiempo por lo que, *HCL Technologies*, nuestro proveedor, logró realizar una priorización interna de la construcción de servidores, y lograron entregar los servidores en los tiempos especificados.

El siguiente entregable fue:

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.3.2.1	DC Readiness PDC	33 days	No	Sat 4/1/17	Wed 5/17/17
1.3.2.1.1	Verify if RDC have necessary Rack Space, Power, Network Ports, SAN and TAN Ports	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.2	Electricity Specs for Data Center	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.3	Network Port availability	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.4	Provide Network Port Availability information to DC Manager	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.5	Verify SAN and TAN ports availability	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.6	Provide SAN and TAN port information to DC Manager	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.7	Provide Ilo information to DC Manager	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.8	Send an email to for getting approvals	6 days	No	Sat 4/1/17	Fri 4/7/17
1.3.2.1.9	CR for Racking, Stacking and Cabling	8 days	No	Wed 4/19/17	Fri 4/28/17
1.3.2.1.10	DL580 racking and stacking	5 days	No	Thu 5/11/17	Wed 5/17/17
1.3.2.1.11	DL580 Cabling	5 days	No	Thu 5/11/17	Wed 5/17/17
1.3.2.1.12	Installation of server completed	5 days	Yes	Thu 5/11/17	Wed 5/17/17

Las actividades que se muestran en la figura anterior son para el entregable *Montar e Implementar*⁷⁹ los servidores. Estas debían realizarse en cada uno de los *centros de datos* una vez que los *servidores* fueron entregados por parte de nuestro proveedor *HCL Technologies*. *Montar e implementar* los *servidores* significa que se configurarían de una manera efectiva: instalar los nuevos servidores, conectarlos a la energía eléctrica

⁷⁹ **Montar e Implementar Servidores** – En inglés Rack and Stack. Ocurre cuando el equipo Hardware es montado (Rack) antes de ser movido al Data Center para ser implementado (Stack). Una vez que el servidor es Rack & Stack, puedes tomar provecho del espacio del piso en el Data Center.

disponible, así como, hacer una distribución del aire acondicionado y del peso contra los otros servidores instalados en el *centro de datos*. Sin embargo, una de las dependencias que teníamos para recibir los *servidores* en el *centro de datos* y comenzar a *montar e implementar* los *servidores*, era la instalación de nuevos puertos en donde poder conectar los nuevos *servidores*. Estas actividades debieron realizarse con casi un mes de anticipación por un equipo, que no era parte del equipo de proyecto, y que además eran coordinados por el gerente de proyecto asignado *HCL Technologies*. Por lo que, nunca tuvimos contacto directo con los ejecutores de estas actividades, y no podíamos tener un claro progreso de ellas, las cuales tuvieron un atraso de algunos días. Finalmente, pudimos contar con lo necesario en relación con la *infraestructura* una vez que los *servidores* fueron recibidos en los *Centros de Datos*.

Otro de los entregables críticos a los que debíamos dar seguimiento cercano, era este:

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.3.3.3	QA DB Refresh	16 days?	No	Fri 5/5/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.1	SAP UE1 will be down	1 day	No	Fri 5/5/17	Fri 5/5/17
1.3.3.3.2	Drop UE1 DB	1 day	No	Fri 5/5/17	Fri 5/5/17
1.3.3.3.3	Add storage to disk group and rebalance	1 day	No	Fri 5/5/17	Fri 5/5/17
1.3.3.3.4	Validate UE1 Diskgroups and space	1 day	No	Fri 5/5/17	Fri 5/5/17
1.3.3.3.5	Schedule PE1 level 0 backup	1 day	No	Fri 5/5/17	Fri 5/5/17
1.3.3.3.6	Monitor backup status	1 day	No	Sun 5/7/17	Sun 5/7/17
1.3.3.3.7	Backup will completed	2 days	No	Mon 5/8/17	Tue 5/9/17
1.3.3.3.8	Validate backup pieces once backup is completed	1 day	No	Mon 5/8/17	Mon 5/8/17
1.3.3.3.9	Start UE1 restore with replicated backup pieces of PE1 level 0. Start time of this activity depends on replication status	2 days	No	Mon 5/8/17	Tue 5/9/17
1.3.3.3.10	UE1 and Perform post refresh activities and BDLs activities from DBA end	2 days	No	Tue 5/9/17	Wed 5/10/17
1.3.3.3.11	Post - Refresh activities	4 days	No	Thu 5/11/17	Tue 5/16/17
1.3.3.3.12	Revert BDLs activities from DBA	1 day	No	Wed 5/17/17	Wed 5/17/17
1.3.3.3.13	Back up level 0	1 day	No	Thu 5/18/17	Thu 5/18/17
1.3.3.3.14	QA DB Refresh Completed	1 day?	Yes	Fri 5/19/17	Fri 5/19/17

Las actividades que se muestran arriba refieren al entregable de la *Actualización de la Base de Datos*, esta primera actualización ocurrió en el ambiente de *aseguramiento de la calidad*. Para poder realizar estas actividades era necesario completar la entrega de los

servidores, y posteriormente realizar el *montaje y la implementación* que se comentaron arriba. Como vemos, todas estas actividades deben correr bajo una dependencia de una con la otra, y el principal problema que teníamos en este proyecto era la fecha de migración hacia el ambiente de *producción*, ya que se tenía que dar en una fecha específica sin retraso de ni siquiera un día, ahondaremos más en este entregable más adelante.

Aquí se detalla otro entregable importante y crítico:

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.3.3.3.15	QA Migration - Vmotion	0 days	Yes	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.1	Ensure Successful backup was taken	1 day	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.2	Pre: Zone Vmware Hosts directly to VMAX 2969.	1 day	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.3	Pre: Create Masking view on 2969 for pepzvs02061 (actv), 2036, 2037, 2093.	1 day	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.4	Pre: Map Out VMAX LUN NAA	1 day	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.5	Shutdown SAP	60 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.6	Shutdown DB and ASM	25 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.7	Power down VM Guest pepldr00576	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.8	Vmotion VM to new hardware	10 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.9	Power on VM Guest PEPLDR00576	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.10	Validate VM Guest and Mount Points	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.11	Startup and Validate ASM Instance	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.12	Startup Database	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.13	Start Listener and OEM Agent	10 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.14	Startup SAP	25 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.15	Shutdown SAP	25 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.16	Shutdown DB and ASM	25 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.17	Upgrade Vmware tools	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.18	Power down VM Guest pepldr00576	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.19	Copy VMX file off, Upgrade Vmware hardware type	5 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.20	Change Memory /CPU allocation	5 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.21	Power on VM Guest PEPLDR00576	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.22	Validate VM Guest and Mount Points	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.23	Startup and Validate ASM Instance	30 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.24	Make any Database Parameter changes	30 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.25	Startup Database	15 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.26	Start Listener and OEM Agent	10 mins	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.27	Startup SAP	60 mins	Yes	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.28	Post: Update SRM configuration	1 day	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17
1.3.3.3.15.29	Post: Monitor Performance at all Levels.	1 day	No	Sat 5/27/17	Sat 5/27/17

Las actividades que se muestran en la figura anterior refieren al entregable *Migración de la Base de Datos del ambiente de Aseguramiento de la Calidad*. Esta migración se realizó con una tecnología llamada *vMotion*, la cual se utiliza principalmente cuando se quiere desconectar un *host* para tareas de mantenimiento, se puede mover la *máquina virtual* a otro *host*. La migración con *vMotion* permite que los procesos de la *máquina virtual* sigan

en funcionamiento durante una migración, ya que se puede cambiar el recurso informático donde se ejecuta una *máquina virtual*. También se puede cambiar el recurso informático y el almacenamiento de la *máquina virtual*. Cuando se migra con *VMotion* y elige cambiar solo el *host*, el estado completo de la *máquina virtual* se mueve al nuevo *host*, el estado completo de la *máquina virtual* se mueve al nuevo *host*. El disco virtual asociado permanece en la misma ubicación en el almacenamiento que se debe compartir entre los dos *hosts* (Migrar con VMotion, 2019).

La importancia de esta tecnología, y la razón principal por la cual la elegimos para esta migración, era porque nos daba la oportunidad de realizar la migración en un período más pequeño de tiempo, una migración normal podría tomar días y con riesgos altos de no ejecutar la migración completa en una ventana de tiempo definida. Recordemos que la *base de datos* que migraríamos a un nuevo *servidor* era la de *SAP*, lo cual significaba el paro de todas las operaciones de negocio a nivel Latino América durante esta migración, y mientras menos tiempo requiriéramos para ello, menos impacto al negocio tendríamos: *Tiempo es Dinero*, así que, si operaciones tan críticas como la de producción, o la parte comercial o la financiera no se darían durante el tiempo de la migración.

Por lo tanto, esta migración inicial se realizaría en el ambiente de *aseguramiento de la calidad* con el objetivo de hacer un ensayo ejecutando cada una de las actividades como si las estuviéramos ejecutando en el ambiente de *producción*, identificando todos los problemas a los que nos enfrentaríamos durante la migración, y registrando la forma en la cual resolvimos todos esos problemas, de tal forma que, mitigáramos lo más posible la

pérdida de tiempo durante la migración en el ambiente productivo. Esta fue la manera más sencilla de prepararnos para la migración final, además de que nos confirmó el tiempo que realmente requeriríamos durante dicha migración, ya que, si fue necesario solicitar una ventana de tiempo de 7 horas, en donde todos los procesos de negocio pararían al 100% en todas y cada una de las oficinas y plantas de Latinoamérica. Cada una de las actividades tenían un estimado de tiempo inicial, el cual se comparó contra lo que al final realmente necesitamos para la ejecución en el ambiente de *aseguramiento de la calidad*.

Esta migración de simulación y de prueba fue exitosa. Tuvimos problemas durante el progreso, pero se resolvieron dentro de los tiempos en los que esperábamos cumplir la migración.

Cada uno de los entregables descritos arriba, fueron realizados para el ambiente de *aseguramiento de la calidad* y para el ambiente de *Producción* con diferentes fechas:

- Construcción y entrega de servidores nuevos
- Montar e Implementar los servidores
- Actualización de la Base de Datos
- Migración de la Base de Datos

El entregable que describiré a continuación, fue el más crítico, y el que nos dio el parámetro principal para entender si el proyecto había sido un éxito o no, y este fue la *Migración de la base de datos al ambiente Productivo*:

En líneas anteriores describimos la tecnología *VMotion*, la cual, se utilizó, por supuesto, para realizar la migración final al ambiente *Productivo*. Aquí detallo un poco más sobre esta tecnología: Cuando se elige cambiar tanto el *host* como el *almacén de datos*, el estado de la *máquina virtual* se mueve a un nuevo *host* y el *disco virtual* se mueve a otro *almacén de datos*. Las migraciones con *VMotion* son transparentes para la *máquina virtual* en ejecución. La información de estado incluye el contenido de la memoria actual y toda la información que define e identifica a la *máquina virtual*. El contenido de la memoria incluye *datos transaccionales* y los *bits* del *sistema operativo* y las aplicaciones que están en la memoria. La información de identificación y definición almacenada en el estado incluye todos los datos que se vinculan con los elementos de *hardware* de la *máquina virtual* (Migrar con VMotion, 2019) .

A pesar de que, esta migración podía haberse realizado sin ninguna baja del sistema *SAP*, derivado de la capacidad de *VMotion* para permitir que el servidor principal siguiera la ejecución de los procesos de manera normal, decidimos solicitar una ventana de tiempo de 7 horas al negocio, con el objetivo de evitar cualquier riesgo de impacto a los procesos mientras que se ejecutaban. La aprobación de dicha ventana de tiempo fue en extremo compleja; lo anterior derivado de que, esto impactaba a todos los sitios de Latino América, y como se mencionó al inicio de este documento, se tenían plantas que trabajaban 7 días a la semana por 24 horas, por lo que, estas localidades debían parar toda su operación durante esta ventana de tiempo. Las aprobaciones se solicitaron a directores de las diferentes áreas de negocio, en todos los países en donde la compañía contaba con localidades.

El proceso de aprobación duró varias semanas, hasta que finalmente obtuvimos la aprobación. Esta fue la ventaja de haber hecho una priorización de este proyecto al inicio del año a través de la junta de *Análisis de la Capacidad* que describimos al inicio de este documento, y también, de haber identificado este proyecto como Nivel 1, al que los niveles jerárquicos altos tenían visibilidad. La organización para todas las actividades de migración al ambiente Productivo fue compleja, ya que tuvimos que involucrar a varias áreas y localidades.

Una vez que el *servidor* del ambiente de *Producción* fue entregado, se instaló en *Centro de Datos* y fue *Montado e Implementado* (tal como lo hicimos con el *servidor* de *Aseguramiento de la Calidad*); para ello tuvimos que correr un proceso de aprobaciones (requerimiento de Cambio) con el *CAB*⁸⁰, quienes dan sus vistos buenos para que un cambio, que en este caso era agregar un nuevo *Hardware* en el *Centro de Datos*.

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.3.3.4	▾ BUILD Prod System - PDC & RDC	35 days	No	Wed 4/19/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.1	Create ESXi hostnames		No		
1.3.3.4.2	▸ CR for ESXi Building	8 days	No	Wed 4/19/17	Fri 4/28/17
1.3.3.4.3	▾ Build Prod System - RDC	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.1	Initial POST testing of DL580 rack servers	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.2	IP Addresses configuration for OA and iLO Configuration on DL580	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.3	Firmware updates	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.4	VLANs configured on Network level	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.5	Install & configure ESXi 6.0 with appropriate configs	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.6	Create new cluster and add the new built ESXi hosts	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.7	Collect storage details and work with storage team to configure storage .	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.8	Validate Host and cluster configurations and move to Prod	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.9	Storage zoning with newly build ESXi hosts.	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.10	Existing LUNs to be presented on new build ESXi hosts	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.11	Modify SRM configuration	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17
1.3.3.4.3.12	CI updates	7 days	No	Mon 5/29/17	Tue 6/6/17

⁸⁰ **CAB** – En ingles Change-advisory board. Junta asesora de cambios Brinda apoyo a un equipo de gestión de cambios al asesorar sobre los cambios solicitados, ayudar en la evaluación y priorización de los cambios

Otra actividad importante que tuvimos que ejecutar, fue la comunicación a varias áreas de la compañía por dos razones principales: algunas de ellas tendrían que apoyar en algunas actividades, y otras tendrían que estar comunicadas ya que sus procesos de trabajo estarían en pausa por un tiempo determinado. Incluso se involucró al equipo de *mesa de servicio*, quienes nos ayudaron a liberar comunicaciones a través del correo electrónico para que supieran en el momento en que la ventana de tiempo comenzaría, y en qué momento terminaría; y adicionalmente, correos de preparación para todos para que supieran las actividades que vendrían:

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.4	Communication Strategy	23 days	No	Wed 5/10/17	Fri 6/9/17
1.4.1	Alignmnet Session Sustain Leads	1 day	No	Wed 5/10/17	Wed 5/10/17
1.4.2	Give Draft communications to each Sustain Lead	1 day	No	Wed 5/10/17	Wed 5/10/17
1.4.3	Alignmnet Session with Service Management	1 day	No	Thu 5/11/17	Thu 5/11/17
1.4.4	Give Draft communication for SAP Prod Environment	1 day	No	Tue 6/6/17	Tue 6/6/17
1.4.5	Activate Messages in SAP Prod Environment	3 days	No	Wed 6/7/17	Fri 6/9/17

Un requerimiento de *control de cambio* adicional tuvo que ser levantado y llevado al CAB para aprobación con el objetivo de poder realizar la migración final al nuevo *Hardware* a través de *VMotion*.

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.6.1	CR for Prod Migration	31 days	No	Wed 4/19/17	Wed 5/31/17
1.6.1.1	Create the CR.	1 day	No	Fri 5/26/17	Fri 5/26/17
1.6.1.2	Write and email to Obtain Band 2+ Approval (Jose Cota/Francisco Zorrila) to submit an exception request to the change freeze board.	3 days	No	Wed 4/19/17	Fri 4/21/17
1.6.1.3	Attach B2+ approval to your CR in the tool	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.4	Once B2+ approval is attached – Open/Complete/Send the email template.	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.5	Save approval emails, adding approvers name to end of each one and attaching them to the CR.	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.6	Verify ALL approvals have been received and attached to the CR:	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.7	Approvers	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.8	NA Foods - Lori Francis	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.9	Application - Craig Dalziel	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.10	Technology - Sukshma Rajagopalan	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.11	NAB-NAN-CGF - Chandar Natarajan	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.12	Send email to SPA – BIS NA IT Change Management mailbox stating that all freeze approvals are in place	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.13	The Change team will then respond when your Change Record has been provided the final approval.	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.14	Present on CAB	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17
1.6.1.15	RFC for QA Migration done	3 days	No	Mon 5/29/17	Wed 5/31/17

Finalmente, definimos una lista con todas las actividades de las cuales debíamos asegurar su ejecución, ya que, de no realizarse, podrían detener nuestra migración completa. Estas actividades son las más simples, pero importantes:

WBS	Task Name	Duration	Milestone	Start	Finish
1.6.2	4 Preparation for Migration	2 days	No	Mon 5/29/17	Tue 5/30/17
1.6.2.1	To confirm if Controlled Validations	2 days	No	Mon 5/29/17	Tue 5/30/17
1.6.2.2	Get all areas involve	2 days	No	Mon 5/29/17	Tue 5/30/17
1.6.2.3	Accesses to site	2 days	No	Mon 5/29/17	Tue 5/30/17
1.6.2.4	Book a big room	2 days	No	Mon 5/29/17	Tue 5/30/17
1.6.2.5	Have an open Technical bridge	2 days	No	Mon 5/29/17	Tue 5/30/17

Posteriormente, comenzamos la coordinación de las actividades relacionadas a la migración *VMotion* hacia el ambiente de *Producción*. Lo anterior, como comentamos anteriormente, implicó el involucrar varias áreas, y la realización de reuniones que nos permitieron definir la logística de las actividades previas, durante y posteriores a la migración.

24 horas antes de nuestra migración, debieron ejecutarse *respaldos* de seguridad para las *bases de datos*. Lo anterior refiere a prácticas de *Tecnologías de la Información* en las cuales se realizan copias periódicas de los *datos* y aplicaciones hacia un dispositivo secundario, con el objetivo de recuperar los *datos* o aplicaciones en los casos en que los originales sean dañados o perdidos derivado de una baja de voltaje, ciber ataque, error humano, desastre u otro evento no planeado.

Las opciones que ejecutamos de cada proceso fueron los siguientes:

Opciones de restauración:

Plan A *Vmotion* de regreso al *clúster* anterior – *HCL Technologies*

Plan B Activar el ambiente de *Data Guard*⁸¹ – Equipo de *Bases de datos*

Plan C Restaurar RMAN⁸²– Equipo de *Bases de Datos*

Opciones de respaldos :

- 1) Asegurarse que la *Base de Datos* en activada y sincronizada con la Base de Datos primaria – Equipo *DBA*
- 2) Respaldo RMAN – Equipo Bases de datos (corre diariamente a las 10:45 PM)

Estas son algunas de las evidencias recolectadas durante estas actividades de Respaldos y Restauración:

Good news... PE1 RMAN Level 0 Backup completed successfully 😊

Please find the evidence below:

```
-----+
| PBSG Oracle Utility
| =====
|          HOST: pepldr00576
| Utility:  /home/oracle/bin/orarman
| Action:  BACKUP
| SID's:   PE1
| Started: 2017/06/09 22:45:01
|-----+

```

```
-----+
|          Utility: /home/oracle/bin/orarman
| Completed: 2017/06/10 18:57:28
| End Status: 0
|          Log: /home/oracle/logs/orarman_BACKUP_PE1.log
|-----+

```

⁸¹ **Data Guard** – Oracle Data Guard forma una extensión del sistema de gestión de bases de datos relacionales de Oracle. Ayuda a establecer y mantener bases de datos secundarias en espera como repositorios alternativos/suplementarios a las bases de datos primarias de producción

⁸² **RMAN** – Provee una base de comprensión para realizar los respaldos y recuperaciones eficientes de la base de datos de Oracle. Esta diseñado para trabajar íntimamente con el servidor, proporcionando detección de corrupción y restauración

Please find current status of PE1 backup. Estimated Completion time **10-JUN-2017 19:35:52** If it runs with same through put.

ID	DEVICE	DBSIZE_MB	READ_MB	WRITTEN_MB	COMPRESS		ESTIMATED COMPLETION
					% ORIG	COMPLETE %	
135520	SBT_TAPE	22,323,795.00	20,606,077.95	19,505,566.00	94.66	92.31	10-JUN-2017 19:35:52

Por otra parte, en la siguiente tabla se muestra el detalle de las actividades relacionadas con la logística realizada durante la migración:

Activities	Start Time	Finish Time	Team
Functional Validations	10:00 pm	12:00 am	IT Ops/Functional Teams
Open Bridge	11:00 pm	10:00 am	Project Manager
SAP Shutdown	12:00 am	2:30 am	SAP Basis/IT Ops
Vmotion Activities	2:30 am	7:15 am	HCL/SAP Basis
Enable SAP Stand Alone	7:15 am	7:55 am	SAP Basis
Technical & Functional Check outs	7:55 am	9:30 am	IT Operations
Leadership Checkpoint Meeting	9:30 am	9:50 am	Project Manager
System Release Go	10:00 am	10:00 am	DRP

La logística consistía en abrir una conferencia telefónica a las 10 pm el día de la migración. A donde se agregarían, a parte del equipo de Migración que se muestra en la figura anterior, un equipo extendido en toda Latino América, quienes nos apoyarían a realizar pruebas previas y posteriores a la migración; además, nos acompañarían equipo del negocio: Planeación, Finanzas, Operaciones, entre otros departamentos, quienes también realizarían una serie de pruebas previas y posteriores a la migración. A las 11 pm se iniciarían las actividades preparatorias por parte del equipo de *Storage*, en donde principalmente el *VMotion* se apuntaría hacia el nuevo *servidor*:

#	Powered down Hardware Refresh TASK OR CHECK POINT	Duration (Mins)	Owner
1	Pre: Zone Vmware Hosts directly to VMAX 2969.		Storage
2	Pre: Create Masking view on 2969 for pepzvs02061 (actv), 2036, 2037, 2093.		Storage

Posteriormente, a las 12 en punto de la noche, iniciamos las actividades *VMotion*:

#	Powered down Hardware Refresh TASK OR CHECK POINT	Duration (Mins)	Owner
4	Shutdown SAP	60	SAP Basis
5	Shutdown DB and ASM	25	Database
6	Power down VM Guest pepldr00576	15	Vmware \ UNIX
7	Vmotion VM to new hardware	10	Vmware
8	Power on VM Guest PEPLDR00576	15	Vmware \ UNIX
9	Validate VM Guest and Mount Points	15	UNIX
10	Startup and Validate ASM Instance	15	Database
11	Startup Database	15	Database
12	Start Listener and OEM Agent	10	Database
13	Startup SAP	25	SAP Basis
14	Shutdown SAP	25	SAP Basis
15	Shutdown DB and ASM	25	Database
16	Upgrade Vmware tools	15	Vmware \ UNIX
17	Power down VM Guest pepldr00576	15	Vmware \ Unix
18	Upgrade Vmware hardware type	5	Vmware
19	Change Memory /CPU allocation	5	Vmware
20	Power on VM Guest PEPLDR00576	15	Vmware
21	Validate VM Guest and Mount Points	15	UNIX
22	Startup and Validate ASM Instance	30	Database/SE
23	Make any Database Parameter changes	30	Database
24	Startup Database	15	Database
25	Start Listener and OEM Agent	10	Database
26	Startup SAP	60	SAP Basis

La siguiente tabla muestra las actividades *post-migración*:

#	Powered down Hardware Refresh TASK OR CHECK POINT	Duration (Mins)	Owner
27	Post: Update SRM configuration		Vmware team
28	Post: Monitor Performance at all Levels.		All

El objetivo era completar todas las actividades anteriores relacionadas a la migración *Vmotion* a las 7:55 am del siguiente día, sin embargo, y derivado de la simulación que tuvimos en el ambiente de *Aseguramiento de la calidad*, tres semanas antes, tuvimos la oportunidad de solucionar los problemas de manera más eficiente y rápida, y, por lo tanto, completar las actividades a las 6:30 am. Esto nos dio una ventaja para ejecutar las actividades pendientes antes de tiempo.

Algo importante y necesario mencionar, es que, nuestro plan incluía uno para retroceder, lo cual significa que, en caso de tener problemas que viéramos imposibles de solucionar, y que pudieran alargar el tiempo de baja del sistema *SAP*, haríamos un retroceso en el plan, y regresaríamos todo al estado inicial. Acordamos que la hora en la que sucedería ese

punto de no retorno se daría a las 4 am. Afortunadamente, este plan para retroceder no fue necesario realizarse:

#	Powered down Hardware Refresh	Duration (Mins)	Owner
TASK OR CHECK POINT			
1	Pre: Zone Vmware Hosts directly to VMAX 2969.		Storage
2	Pre: Create Masking view on 2969 for pepzvs02061 (actv), 2036, 2037, 2093.		Storage
3	Pre: Map Out VMAX LUN NAA		Vmware \ Storage
4	Shutdown SAP	60	SAP Basis
5	Vmotion VM to new hardware (database live)	60	Vmware
6	Start SAP /Validate	60	SAP Basis
7	Shutdown SAP	60	SAP Basis
8	Shutdown DB and ASM	25	Database
9	Upgrade Vmware tools	15	Vmware \ UNIX
10	Power down VM Guest pepidr00576	15	Vmware \Unix
11	Upgrade Vmware hardware type	5	Vmware
12	Change Memory /CPU allocation	5	Vmware
13	Power on VM Guest PEPLDR00576	15	Vmware
14	Validate VM Guest and Mount Points	15	UNIX
15	Startup and Validate ASM Instance	15	Database
16	Startup Database	15	Database
17	Make any Database Parameter changes	30	Database
18	Start Listener and OEM Agent	10	Database
19	Startup SAP	60	SAP Basis
20	Post: Update SRM configuration		Vmware team
21	Post: Monitor Performance at all Levels.		All

Cuando toda la migración fue completada, se pidió a nuestro equipo extendido en Latino América, el realizar una serie de pruebas necesarias para validar que todo funcionaría de una manera adecuada:

Pruebas Funcionales y de Integración - Estas pruebas se realizaron con el objetivo de validar que las funcionalidades de *SAP* trabajaran de manera adecuada una vez habiendo realizado la migración con *VMotion*. Adicionalmente, se realizaron pruebas de integración, en donde se validó que todas las aplicaciones integradas hacia *SAP* recibieran las transacciones y operaciones de manera adecuada.

El siguiente es el detalle de lo que se consideró para dichas pruebas funcionales:

Executive Summary

Functional Test were successfully completed during 10 days, 355 test cases were executed by IT OPS. Also the test cases planned were executed on 8 countries throughout LatAm. Furthermore 24 test cases were regarding of Integration testing (17 by GTM & 7 by OPS)

Several teams were participating on the functional test such as SD, DSD, OPS, FIN, BW, App Dev, WF, Basis, Cognizant, Archiving, Legacy System teams & Global Testing. Furthermore The test cases were distributed through countries in LatAm such as Brazil, Mexico, Venezuela, Colombia, Chile, Argentina, Uruguay & other countries in Caricom Region.

During the Integration test were successfully tested legacy system such as AFIP, RIS, Vocollect, Uruware, POL, MasterSaf Nfe, DC One, CAS, MicroStrategy, EDI, Konesh, CSI/UBS, JDA, ODS, quantum & PTL.

The functional test cycle was completed without defect, Therefore all teams gave their approval during the sign-off meeting.

Summary of test Activities

SUMMARY OF TEST RESULTS

	Count of Test Set & Test Cases	Percentage
TOTAL TEST CASES ON ACTUAL RT CYCLE	421	100%
TOTAL TEST CASES OUT OF SCOPE	67	16%
TOTAL TEST SET EXECUTED	354	100% (In scope)
TOTAL TEST CASES PASSED	354	100%
TOTAL TEST CASES FAILED	0	0%
TOTAL DEFECTS RAISED AND RESOLVED	0	

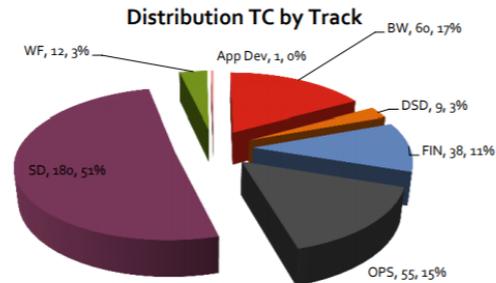
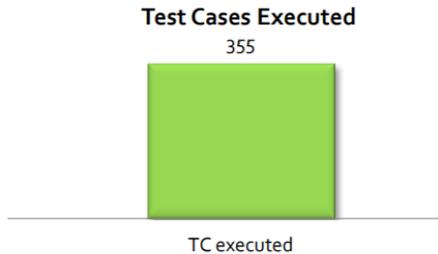
No defect was raised during the whole cycle.

Test Cases detailed

Click here to enter text.

Has been executed 355 test cases during 10 days.

Seven teams were executing testing, plus other were collaborated with them.



Los diversos equipos nos enviaron sus diferentes evidencias mostrando que las funcionalidades de SAP previo a la migración, durante y después de la migración, de tal forma que pudiéramos validar que las transacciones se ejecutaban de manera adecuadas, que finalmente esto nos sirvió como una validación y una aceptación de todo el proceso de migración que ejecutamos.

Pruebas de Desempeño - Otro tipo de Pruebas ejecutadas fueron las de Desempeño, en donde validamos la mejora durante la ejecución de las diferentes transacciones más críticas y de más utilización por parte de las diferentes áreas de negocio.

OVERALL STATUS	PASS
-----------------------	-------------

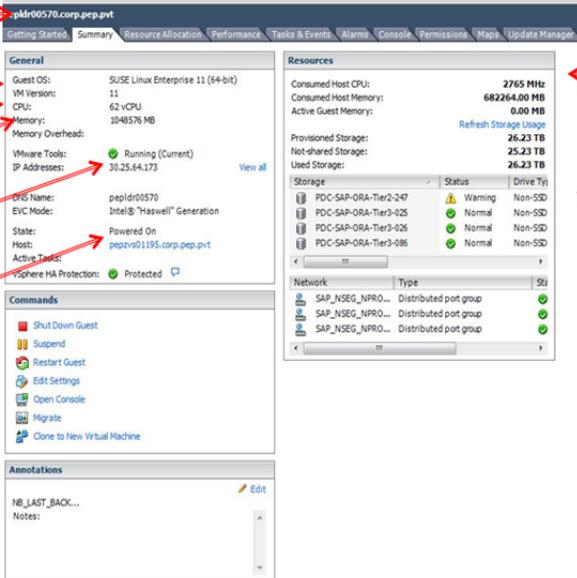
Test Name	Test Status	Concerns (if any)
Load Test 01	PASS	NA
Load Test 02	PASS	NA
Load Test 03	PASS	NA
Load Test 04	PASS	NA

OBSERVATIONS

- T-Codes were within the SLA during the Load tests
- T-Code CK40N failed due to difference in the screens after upgrade
- T-Code Z_L_SF_OTC_TRN_0009 had failures during execute on load
- Load was balanced between all the servers (manually)
- CPU was observed to be <70% during the load tests
- No SAP related issues were observed during the load tests

Module	Tcode	Number of concurrent users	Transactions per hour	Total Transactions	SLA
OPS	ME21N	20	9	180	From 1 to 5 sec.
	MIGO	10	6	60	From 1 to 5 sec.
	COR1	30	16	480	From 8 to 10 sec.
	COR6N	10	15	150	From 8 to 10 sec.
	CG02	4	6	24	From 8 to 10 sec.
	ZPPPAES	4	6	24	From 15 to 20 sec
	ZMM0111	4	5	20	10 sec more les
	MBS1	15	10	150	Between 20 and 30 minutes
	MB5T	5	7	35	10 min more less
	MIRO	40	10	400	From 1 Min to 1 Hr.
FIN	Z_L_CL_FIN_TRN_0105	1	3	3	6hrs
	CK40N	2	5	10	2hrs
FICO	ZCO0004	1	4	4	From 1hr to 8hrs
	FBL1N	10	14	140	From 10 sec to 2 hrs
	FBL5N	10	15	150	From 10 sec to 2 hrs
	ZFIPNC	1	1	1	From 5 min to 12 hrs
	Z_L_MX_FIN_TRN_AUTO	1	4	4	1 Hr
	FBL3N	5	10	50	From 10 sec to 2 hrs
OTC/COMMS/GTM	Z_L_SF_OTC_TRN_0024	2	4	8	More than 120 sec (1 agre.)
	Z_L_SF_OTC_TRN_0009	15	9	135	120 sec -140sec (1 plant to 1day)
	Z_L_BR_OTC_TRN_FLXDC	15	9	135	More than 120 sec
	VF04	15	33	500	From 30 to 50 Sec (40 delivery)
	VA01	40	25	1000	From 30 to 50 Sec
	VLO1N	40	25	1000	From 15 to 30 Sec
	VLO2N	40	25	1000	From 15 to 30 Sec
VF01	25	20	500	From 05 to 15 Sec	
BW	RSA3	1	6	36	10 min more less
	RSA7	1	6	36	10 min more less
	LBWG	1	6	36	1min or less
	OLI*BW	1	6	36	10 min more less
	SMQ1	1	10	100	Between 0.20s and 40 mins
	RSA6	1	6	36	NA

Monitoring



Server Name & Domain → pepdr00570.corp.pep.pvt

OS Version → SUSE Linux Enterprise 11 (64-bit)

CPUs → 62 vCPU

Memory → 1048576 MB

IP Address → 30.25.64.173

Server Up & Running → Running (Current)

Usability → Consumed Host CPU: 2765 MHz, Consumed Host Memory: 602264.00 MB, Active Guest Memory: 0.00 MB

DB Up & Running → PDC-SAP-ORA-Tier2-047 (Warning), PDC-SAP-ORA-Tier3-025 (Normal), PDC-SAP-ORA-Tier3-026 (Normal), PDC-SAP-ORA-Tier3-086 (Normal)

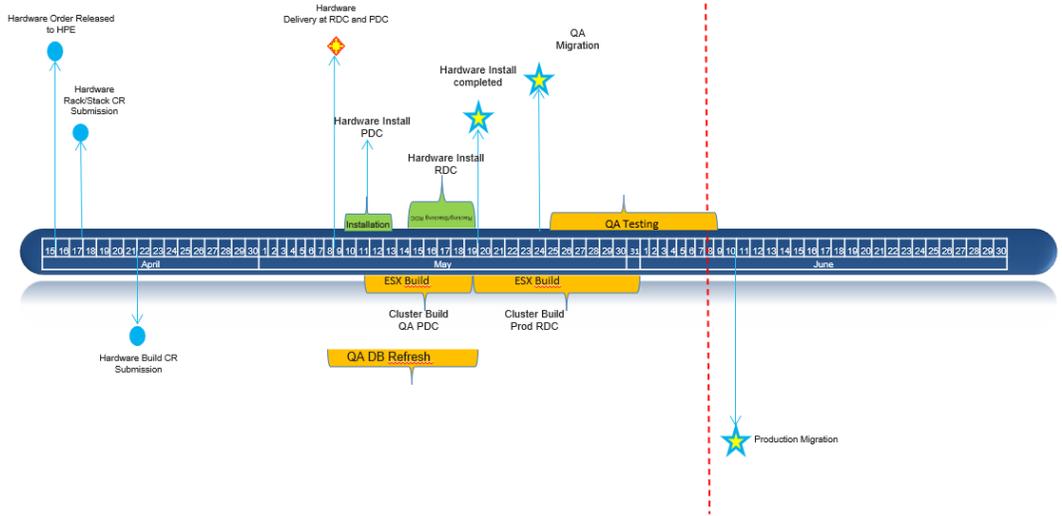
Network → SAP_NSEG_NPRO... (Distributed port group)

La actividad final, una vez terminadas las pruebas de manera exitosa, fue la comunicación hacia nuestro Comité Directivo del proyecto en relación a los resultados más importantes del proyecto:

Project Achievements

- Project was executed under budget and adjusting Plan according to Sector needs
- Planning was suitably built so no delays were faced after alignment with key areas
- Risks were identified, but no outstanding Issues were raised
- Escalation process was defined and used with a beneficial results
- Project Team was deeply involved in the project, so track was in green most of the time

Project Timeline



Acknowledgement

This project consumed huge amount of work and dedication. Still, implementation would not have been possible if we did not have a support of many individuals and teams. Therefore I would like to extend my sincere gratitude to all...

HCL TEAM

SAP Basis

Global Testing

Delivery/CTO



3.2.2. Manejo de la Calidad del Proyecto

De acuerdo con *PMBok* (A Guide to the Project Management Body of Knowledge *PMBok* Sixth Edition, 2017) el objetivo del aseguramiento de la calidad es validar y verificar que se implementen los procesos y normas necesarias que para la empresa son importantes, con esto podemos evitar multas, o cualquier otro problema, incluso legal que pudiera afectarla.

La calidad (Lester, 2017) forma parte del triángulo de las restricciones Tiempo-Costo-Calidad, que es la base de la dirección de proyectos. Un proyecto debe completarse en tiempo y dentro del presupuesto definido, pero si no cumple con el criterio de calidad o desempeño requerido, entonces el proyecto será considerado como fallido. Lograr el

balance entre los tres criterios esenciales de tiempo, costo y calidad es una de las tareas más complejas para un gerente de proyecto, ya que la falla en el cumplimiento de la calidad podría ser riesgosa y puede impactar en la reputación de la compañía.

Para asegurar la calidad de un producto o de un servicio a implementar, se debe definir, planear, diseñar, especificar y comisionar a una serie de estándares acordadas que involucran cada departamento de la compañía, desde las áreas directivas hasta operadores. Por lo tanto, dentro de la organización deben implementarse las siguientes acciones:

- o Los estándares de calidad deben ser definidos
- o Los requerimientos de calidad deben ser diseminados
- o Los equipos correctos deben instalarse e implementarse
- o Los recursos operativos y administrativos deben entrenarse
- o Los materiales deben probarse y revisarse de conformidad
- o Los puntos de control adecuados deben implementarse
- o Los procesos de rectificación y retroalimentación deben implementarse
- o Auditorías de calidad regulares deben llevarse a cabo

Dentro de la compañía para la cual implementamos el proyecto narrado en este caso de estudio, se establecieron procedimientos por medio de los cuales, aseguramos que nuestros servicios y proyectos implementados, fueran de calidad y alineados a las necesidades de la organización, mismos que se detallan a continuación:

Alineación hacia la estrategia organizacional – en secciones anteriores, comentábamos el proceso que se lleva para la recepción de la demanda y de la priorización de los proyectos dentro del departamento de Tecnologías de la Información. Este proceso de priorización está basada en la estrategia organizacional. De esta manera nos aseguramos de entregar servicios que sean necesarios para la organización, y que brinden un beneficio.

Entrega de valor – el objetivo del área de Tecnologías de la Información es entregar servicios que proporcionen los beneficios que se requieren y que se promete. Esto se realiza a través de una captura de requerimientos, la cual se ejecuta al inicio del proyecto a partir del documento *BRD (Business Requirement Document)*, del cual se habló en secciones anteriores. Este documento nos asegura que el entregable final del proyecto cumpla con los requerimientos de los interesados.

Administración de Recursos – Esta se realiza durante el proceso de *manejo de la capacidad*, en donde se identifica la demanda, y el tipo de recursos que se requieren para completar cada elemento de la demanda. Lo anterior asegura que, los proyectos sean manejados por recursos con conocimientos y habilidades necesarias para los requerimientos del proyecto.

Administración de Riesgos – Este es un elemento crítico durante la planificación de un proyecto, en donde se identifican los diferentes riesgos que pudieran detener el proyecto, y la manera de mitigar o de resolver.

Documentación del Proyecto para cumplimiento interno – La compañía cuenta con un equipo global, quienes definen el Gobierno de los procesos y metodología que las diferentes *PMO*⁸³ a nivel global deben utilizar. Los Gerentes de Portafolio⁸⁴, quienes dirigen las *PMO*, obtienen entrenamientos e información actualizada de primera mano, y ellos son los que comunican esta información a sus diferentes equipos de gerentes de proyectos. Ellos establecen aspectos específicos de las metodologías de Dirección de Proyectos, desde los diferentes formatos que deben ser documentados, y como deben documentarse, cual es la información más relevante que debe ser capturada en cada formato; así mismo, establecen las diferentes herramientas de repositorios que deben utilizarse, y también, definen la manera en la cual se debe comunicar hacia los diferentes interesados. Una de las herramientas más interesantes es la *matriz de entregables que se personaliza* en base a las características del proyecto: tamaño, criticidad, y tipo:

⁸³ **PMO** – Oficina de Gestión de Proyectos. Departamento o grupo que define y mantiene estándares de procesos, generalmente relacionados con la gestión de proyectos, dentro de una organización

⁸⁴ **Gerente de Portafolio** – Gestor de los procesos, métodos y tecnologías utilizados para analizar y gestionar colectivamente los proyectos actuales o propuestos en función de numerosas características clave

Start Date 3/19/2019
PR Number

Project Manager
Project Name

← Input key project information into the four Gray highlighted fields

PROJECT DELIVERABLES QUESTIONNAIRE

QUESTION	Project Size	Level 1
What Project Management methodology are you using to run this project?		Waterfall
Is the scope of your project ONLY an evaluation of technology (not an implementation)		No
Total estimated project cost		\$250K - \$1M
Is this an SAP project?		Yes
Are you using VSTS (Digital Factory)?		No
Will any part of the project be capitalized (CER)		Yes
Will this project introduce new technology into the environment?		No
Do you intend to spend >\$10K with a third-party (i.e. software, hardware, services, etc.)? <small>*Excludes Mainsail (Dotstaff) staff augmentation</small>		Yes
Is new infrastructure required (on prem, cloud)?		No
Will you use TaaS services for testing?		Yes
Does the project require data migration?		Yes
Does the application which your project is impacting host Personal Information (PII: Information that can be used to distinguish or trace an individual's identity, either alone or when combined with other personal or identifying information that is linked or linkable to a specific individual)?		No
Will your project significantly impact end user operations (are you changing the way users perform their work)?		No
Does the project scope require software development?		No
Does this project include an implementation or major change to a FINANCIAL application or an application where financial decisions are made? <small>(A financial application is a software program that facilitates the management of business processes that deal with money. Examples include: accounts payable, accounts receivable, bank reconciliations, BOM, financial consolidations, credit card processing, financial modeling, fixed assets, general ledger, multi-currency, payroll, project accounting)</small>		No
Will your project impact User Access Rights (UAR) for an existing application?		No

← Based on your responses below, the tool will establish project size

← Please input responses to all questions in column B using column F (Gray highlighted area)

SUBMIT

← Please click SUBMIT every time you change a question

Una vez que se envían estas preguntas, el sistema, genera la *matriz de entregables*, que cubrirá las necesidades de comunicación y de documentación, basado en las características del proyecto e, identificará si la documentación es requerida de manera interna, o será en cumplimiento *SOX*⁸⁵, y definirá también aquella documentación que es opcional.

⁸⁵ **SOX** - La Ley Sarbanes-Oxley generalmente llamado SOX se creó para proteger a los inversionistas de actividades fraudulentas, se creó después de escándalos contables mayores a principios del año 2000

Start Date: 3/19/2019 Project Manager: 0
PR Number: 0 Project Name: 0 **Level 1**

DELIVERABLE	When to ENGAGE	When to DELIVER	Project DELIVERABLE	DESCRIPTION	REFERENCE Document	Link to Document	Comments
Deliverables Menu	Initiate	Initiate	Internal Requirement				
Business Case	Initiate	Initiate	Internal Requirement	Build the Business Case to support the investment - business/project objective(s), opportunities, alternatives and	Template		
Project Charter	Initiate	Initiate	Best Practice		Template		
Statistical Order Request	Initiate	Initiate	SOX	This request is REQUIRED when creating an order(s) to track expenses		This will be done in ServiceNow	
Project Management Plan	Initiate	Plan	Best Practice	The Project Management Plan is designed to encourage critical thinking on how a project will be managed, including RACI, communication, resource management, scope change management, risk management, etc. This form is encouraged for all project requests must be submitted through the IT PR tool and customer approval is required.	Template		
PR Customer Approval	Initiate	Plan	SOX	If a new partner or a new engagement with an existing partner are introduced as part of the project scope, proper legal documentation is necessary to ensure that the organization is protected.		This will be done in ServiceNow	
Vendor Contracts (MSA, RF, RFP, SOW)	Initiate	Plan	Internal Requirement	Please see the IT procurement team for support. PMs are not If your project will utilize the Testing-as-a-Service (TaaS) team to plan and execute testing, you will need to: Email (IT_CoE_TaaS@jabll.com) TaaS DL. The TaaS team will participate in the project kickoff and begin TaaS / Project team engagement.	Indirect Procurement Policy		
TaaS Testing Service	Initiate	Execute	Internal Requirement	EXPECTATIONS 1) Project Manager will engage TaaS at project kickoff. 2) The TaaS offering is designed to assist in the coordination of current and future testing efforts for IT projects and applications. 3) This coordination will be achieved by gaining an understanding of what the Project / Application is for, the timelines for testing and the expected volume of testing that Project Charter and/or Business Case can serve as Gate 1. Formal sign-off is required for SOX controls.	Guidelines		
Gate 1 - Initiate and Define	Initiate	Initiate	Internal Requirement		Template		
Scope of Work	Plan	Plan	SOX		Template		
Business Requirements/Functional	Plan	Plan	SOX		Bus Req Template		
Technical Solution Detail Design	Plan	Plan	Internal Requirement	Capture Technical solution details including the design, infrastructure & landscape details.	Func and Tech Template		
Design Review Council (SAP)	Plan	Plan	Internal Requirement				
Capital Expenditure Request (SAP Internal Order)	Plan	Plan	Internal Requirement	Obtain funding approval to capitalize projects. Company policy dictates that Initiatives that deliver new functionalities must be evaluated for capitalization. Additional guidance can be found in	Guidelines		

Documentación SoX Compliance – La *Ley Sarbanes Oxley* es importante porque a partir de ella se monitorea a todas las empresas que cotizan en la bolsa de valores, con el objetivo de evitar fraudes y riesgos de bancarrota. De esta manera, el inversionista tiene la confianza de que, lo que se le reporta, es real y no es "maquillado", como sucedió en el pasado. Y de manera interna, para la compañía. Por lo tanto, los *Gerentes de Portafolio* ponen mucho énfasis en la documentación SoX. Ya que, durante una auditoría interna o externa, el faltante de esta documentación, se puede considerar una Falta de transparencia hacia los inversionistas, lo cual resultará en poca confianza hacia la empresa, y por lo tanto pérdidas, ya que los inversionistas comienzan a retirar sus inversiones.

3.2.3. Desarrollar al Equipo de Proyecto

Este es un tema realmente extenso, pero de suma importancia, y es un proceso que se da antes de iniciar un proyecto, durante y después del mismo. De acuerdo al PMBoK (A Guide

to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) este proceso tiene como principales objetivos:

- 1.- Mejorar la motivación, las habilidades y la capacidad de los miembros del equipo a fin de aumentar su competencia para completar las actividades del proyecto.
- 2.- Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo con el fin de incrementar su productividad a través de un mejor trabajo en equipo.
- 3.- Crear una dinámica e interactiva cultura de cooperación, trabajo en equipo y capacidad para compartir conocimiento y experiencia

Técnicas importantes que ponemos en práctica durante la ejecución del proyecto es, ayudarnos mutuamente en aquellos casos en que las cargas no estén equilibradas derivado de la naturaleza del proyecto. En el caso de nuestro proyecto, la carga se tornó más crítica del lado de nuestro proveedor *HCL Technologies*, esto porque, ellos tenían la responsabilidad de construir los *servidores* hacia donde migraríamos, que finalmente este era uno de nuestros objetivos principales. Pero, adicional a la construcción de los *servidores*, también, ellos debían trasladar el nuevo *hardware* hacia los *Centros de Datos*, instalarlos y configurarlos. Incluso, ellos fueron los responsables de gran parte de la migración *VMotion*. Por esta razón, de nuestro lado fuimos responsables de apoyarlos en todo lo que fuera necesario cada vez que existía un problema que detuviera su trabajo, la colaboración entre los *gerentes de proyectos* fue fundamental. Se distribuyó la carga de trabajo, y por lo tanto, la gestión de los equipos de trabajo fue más ágil.

Otra herramienta importante para utilizar durante el desarrollo del proyecto es la *Construcción del Equipo*. El *gerente de proyecto* (Lester, 2017) es el líder del equipo y es su responsabilidad crear una atmósfera de cooperación y entusiasmo, sin importar si los recursos son permanentes o no lo son.

Las siguientes características son manifestaciones claras de que el equipo es exitoso:

- Confían uno del otro
- Tienen un sentido de pertenencia
- Cuentan con un liderazgo firme pero justo
- Se apoyan mutuamente
- Tienen lealtad hacia el proyecto
- Se tiene una comunicación abierta
- Se tiene cooperación y participación
- Se tiene una buena mezcla de talento y habilidades
- Se tiene claro los objetivos
- Tienen entusiasmo cuando se completa el trabajo

Si varias de las características arriba mencionadas están ausentes, el equipo será ineficiente.

Llevamos a cabo un taller al inicio del proyecto; todos los miembros principales del equipo, incluidos el proveedor *HCL Technologies* y nosotros, viajamos a Dallas, Texas, en donde se localiza el corporativo de la compañía. Durante el taller se mostraron los objetivos del

proyecto, alcance, estrategias de comunicación, y fechas compromiso para entregar el proyecto. Se discutió también de manera detallada, la estrategia *VMotion*, y como se llevaría a cabo. Se definió nuestra estrategia de Escalación. Todos estos aspectos se discutieron, sin embargo, lo más importante de todo, fue que logramos realizar ejercicios de *Construcción de Equipo*, en donde logramos conocernos mejor, saber con quién trataríamos, y con quien hablaríamos. Aprovechamos para convivir en un restaurante, y tomamos cerveza todos, reímos y nos olvidamos del trabajo por unos momentos. Nos conocimos de manera personal, y por lo tanto, comenzamos a construir confianza, ya que sabíamos que sería un proyecto complejo, y en el que tendríamos que esforzarnos.

Otra herramienta fundamental, es tener comunicación constante con todo el equipo. El equipo de este proyecto fue 100% remoto. Todos estábamos en diferentes localidades, y por lo tanto, debíamos tener varias reuniones semanales, en donde revisábamos el progreso del proyecto, los problemas que enfrentaban cada uno de los recursos, y también resolvíamos dudas técnicas. Tomábamos también, unos minutos para seguir ejecutando la *Construcción del Equipo*, ya que podíamos hacer preguntas personales de cada uno de ellos, derivado de lo que aprendimos mucho de cada uno de nosotros durante el Taller inicial.

Durante todo el proyecto, se realizó una evaluación de desempeño de cada uno de los recursos basado en la ejecución de cada actividad, en su prontitud y calidad de acuerdo con el plan de trabajo. Así mismo, en la disposición de cada persona para realizar su trabajo, en la actitud que muestra ante los errores cometidos. Es importante que todos los

recursos, incluyendo el gerente de proyecto, trabajen con la misma candencia, y si hay alguien que no trabaja con la misma velocidad de otros miembros del equipo, es necesario tomar acción inmediata; en proyectos de alta complejidad, como el que se describe en este caso de estudio, no se puede tomar mucho tiempo para ver si las cosas mejoran, ya que, se trabaja contra reloj.

Cuando el proyecto termina, siempre es necesario reconocer el esfuerzo de todo el equipo, y hacer reconocimientos especiales a aquellos que se esforzaron más. Esta es una práctica necesaria no importando el tamaño del proyecto. Durante la ejecución de proyecto, es importante enfatizar el buen trabajo de cada recurso cuando se da.

3.2.4. Dirigir al equipo de Proyecto

De acuerdo con el PMBoK (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) dirigir al equipo de proyecto implica dar un seguimiento muy cercano a aspectos tan importantes como: la retroalimentación continua de cada miembro del proyecto en relación con el proyecto mismo, resolución de incidencias, polémicas que se susciten durante la ejecución del proyecto entre los miembros del equipo, y dar seguimiento la implementación de los cambios necesarios que permitan la mejora continua del rendimiento.

Uno de los retos más importantes que tiene un gerente de proyecto es dirigir a recursos que no son nuestros reportes directos, esta es una situación normal, ya que los recursos

asignados a los proyectos pertenecen a diversas áreas de *Tecnologías de la Información*, por lo tanto, tienen cada uno sus propios gerentes o directores. Sin embargo, cuando se labora en una compañía en donde se ha implementado una buena cultura en Dirección de Proyectos, el *gerente de proyecto* recibe el empoderamiento necesario que permita la dirección adecuada del proyecto; cuando la compañía no entiende el valor de la Dirección de Proyectos, entonces, se torna complicado para el *gerente de proyecto* lograr dirigir a gente que no le reporta de manera directa.

Existen algunas herramientas (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017) útiles para la dirección del equipo de proyecto:

Observación y Conversación – La observación se debe aplicar desde el inicio del proyecto con los diferentes recursos. En el caso de este proyecto, el taller que realizamos durante la planeación no solo dio la oportunidad de conocer a cada uno de los miembros, sino además de darnos cuenta del nivel de involucramiento que tenía cada uno de ellos derivado de su participación durante el taller. Cada recurso asignado al proyecto tenía una especialidad específica; la participación de cada uno de ellos era crítica y debían proporcionar toda la información de sus áreas que permitiera la planeación y el diseño de las soluciones, esta fue una forma de asegurar el éxito del proyecto. Una vez que se tiene el plan definido, y desde las primeras actividades en ejecución, se puede comprobar que los recursos estén realmente comprometidos. Si existen sospechas de la falta de compromiso de alguno de ellos, entonces, es importante poner atención a sus actividades, y a la comunicación más frecuente y directa con el recurso. Si el recurso no tiene la

disponibilidad ni la disposición, entonces, de inmediato se debe escalar la situación al jefe directo para buscar la solución al caso: cambiar al recurso, o ver la forma de llegar a un acuerdo con él.

Gestión de conflictos – Generalmente es difícil que se den conflictos cuando se ha realizado el ejercicio de *Construcción del Equipo*, pero pasa. La resolución de conflictos entre los recursos en ocasiones se torna muy crítica, y esto puede llevar al desánimo del equipo de trabajo. Así que, al menor indicio de un conflicto entre los recursos, se tiene que solucionar a la brevedad posible. Generalmente se resuelve de manera individual con los recursos en conflicto, o si es necesario, se involucra al resto del equipo para resolver. Muchas veces los conflictos se dan derivados de las cargas de trabajo, si esa es la causa, entonces generalmente se debe dar entre todo el equipo para balancear cargas de trabajo. Dentro de la resolución de conflictos, hay varios aspectos que se deben tomar en consideración: Identificar la causa raíz del problema, analizar el problema, identificar la solución, aplicar la solución, monitorear que la solución sea efectiva, y registrar el problema como lección aprendida.

3.2.5. Gestionar las comunicaciones

La gestión de las comunicaciones incluye todos los procesos necesarios para garantizar la adecuada y oportuna recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto (A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition, 2017).

Una de las habilidades más importantes que deben tener los gerentes de proyecto es la de la comunicación eficiente y eficaz. La comunicación a lo largo de un proyecto no solo es necesaria, sino que, además asegura el obtener y proveer la información requerida y a la persona correcta, en el tiempo indicado. Cuando el proyecto inició, y una vez que finalizamos el análisis correspondiente de los *interesados* y el impacto que cada uno de ellos tenía sobre el proyecto, determinamos los medios que utilizaríamos para comunicarnos con cada uno de ellos, así como la frecuencia con la que lo haríamos. Cada vez que se comunica algo durante el proyecto, estamos intercambiando información importante del mismo, y por lo tanto, quien comunica, tiene la responsabilidad de hacerlo de una forma clara, completa y sin ambigüedades. A través de la comunicación, en sus diferentes formas, creamos conexiones entre diversos departamentos y áreas, quienes tienen diferentes intereses y necesidades del proyecto, por esta razón, es muy importante proporcionar la información de manera adecuada.

De acuerdo con el *PMBok* (A Guide to the Project Management Body of Knowledge *PMBok* Sixth Edition, 2017) la manera de gestionar las comunicaciones es a través de una planificación y del control de estas. Determinamos la manera en la cual nos comunicaríamos con cada uno de los *interesados* y el tipo de herramienta que utilizaríamos: Correos Electrónicos, Reuniones, y Webcasts. Así mismo, estos medios de comunicación serían la manera en la cual, nuestros *interesados* se comunicarían con nosotros para conocer sus inquietudes, retroalimentación y cambios en la necesidad del negocio que a su vez pudiera impactar al proyecto. Finalmente, el objetivo principal de este proceso es permitir el flujo de la comunicación de manera eficiente y eficaz.

Adicionalmente, es necesario tener control sobre las comunicaciones a través del monitoreo a lo largo del ciclo del proyecto, asegurando que todos los *interesados* reciban la información en tiempo y forma.

3.3. Fase de Monitoreo y Control

Durante la fase de planeación se imprime un esfuerzo considerable (Wysocki & McGary, 2003) en construir y definir el plan de trabajo con el detalle suficiente de la manera en la que se cumplirá el objetivo del proyecto. Cuando la ejecución del plan de proyecto comienza, es necesario asegurar que se progresa de acuerdo con lo planeado, y para lograr esto, se deben realizar reportes diseñados para comunicar la manera exacta en la que el proyecto se está desempeñando.

3.3.1. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Los controles son acciones que se realizan como resultado de reportes. Cuando estos controles se implementan se diseñan para mostrar el estatus actual del proyecto en conformidad con el plan de trabajo. Estos reportes se diseñan para apoyar en el control de las actividades poniendo especial atención a lo planeado contra lo real, la utilización planeada y real de los recursos.

La razón principal para utilizar reportes durante los proyectos (Weiss & Wysocki, 1991):

Monitorear el progreso. El gerente de proyecto debe utilizar un sistema de reporte periódico (semanal o bimensual) que identifique el estatus de cada actividad agendada para ser ejecutada en el último reporte de progreso.

Detectar varianzas con respecto al plan de trabajo. Los reportes de varianzas son de particular importancia del equipo directivo. Deben ser simples e intuitivos, y proporcionar a los gerentes una herramienta que les muestre de manera rápida la salud del proyecto. En este reporte es en donde se muestra la diferencia entre lo planeado y lo real, no solo para con respecto al plan de trabajo, sino además del costo y el alcance.

Ejecutar acciones correctivas. Para poder tomar acciones correctivas, es necesario saber en dónde está el problema y contar con la información suficiente del problema en tiempo para hacer algo al respecto.

En proyectos como el descrito en este caso de estudio, de gran complejidad y riesgo para la operación, el equipo directivo requiere mantener visibilidad sobre el progreso del proyecto, principalmente cuando existen barreras que pueden afectarlo, mismas que, con su involucramiento pueden eliminarse más fácilmente.

3.3.2. Controlar el alcance

El gerente de proyecto es responsable de llevar a cabo (Kidston, 2015) la definición y acuerdo del alcance con el comité directivo del proyecto, usuarios finales, gerente del programa y con otros interesados clave del proyecto para asegurar que se entregue una solución relevante y apropiada. Es necesario que estas personas aprueben el alcance y que se registre dentro del plan de manejo de proyecto.

Una vez que el alcance ha sido acordado y aprobado por los interesados clave, se pone sobre un proceso formal de control de cambios, el cual debe ser estricto, ya que los cambios descontrolados de alcance son una de las causas más comunes de la falla en los proyectos. Una vez que el proyecto inicia podrían identificarse omisiones y adiciones al alcance.

El proceso del manejo de cambio es integral a un buen manejo de la dirección del proyecto, ya que controla y autoriza:

- o Cambio en el alcance
- o Cambio en el presupuesto
- o Cambio en los tiempos definidos en el plan de trabajo
- o Cambios en los riesgos que son manejados como parte del proyecto
- o Cambios en los gastos

Cualquier cambio propuesto al proyecto debe ser controlado de manera formal, con el objetivo de manejarse de manera eficiente y justa. El equipo de proyecto, con el apoyo de los interesados clave, incluido el patrocinador, deben revisar los cambios de manera detallada antes de dar su aprobación e iniciar la implementación. Todos los cambios deben ser documentados y eficientemente comunicados a todas las partes involucradas.

En el caso de este proyecto, no tuvimos cambios de alcance, sin embargo, el proceso de control de cambios fue definido en caso de tener cualquier requerimiento por parte de nuestros interesados.

3.3.3. Controlar el Plan de Trabajo

El mantenimiento de la línea base es (Kidston, 2015) es necesaria para asegurar que cualquier detalle nuevo es capturado en el plan de trabajo y en la línea base. Esto incluye el trabajo derivado de los cambios de alcance, una vez que se ha ejecutado un proceso formal de control de cambios. Lo anterior, incluirá también agregar nuevas actividades.

El propósito del mantenimiento de la línea base es:

Mantener la credibilidad sobre el plan de trabajo, y las mediciones que se realizan.

Revisar fechas, presupuestos y cualquier otro dato que haya sido afectado por un cambio.

Solo se deben considerar los cambios aprobados como parte de la línea base del proyecto, aquellos que hayan sido autorizados, nunca deben ser parte de la línea base.

Algunos cambios requerirán mantenimiento de la línea base. Algunas aplicaciones para el manejo del plan de trabajo facilitarán el proceso en los cambios; otros requerían la ejecución de pasos que permitan establecer valores almacenados para las nuevas actividades. El mantenimiento de la línea base consiste en cambios a la línea base que mejoran en lugar de disminuir la integridad de la línea base.

Para este proyecto, tuvimos cambios en el plan de trabajo solicitados por nuestro comité ejecutivo. Este cambio implicó la reducción en el tiempo de entrega, derivado de la aprobación en Latino América de la desactivación del sistema SAP, lo cual implicó el paro de la operación durante 8 horas, que fue el tiempo solicitado por el equipo de proyecto para la migración de *servidores*. El equipo directivo confirmó que la ventana para la desactivación del sistema *SAP* sería aprobada para suceder en junio del año 2018, por estrategias corporativas relacionadas con la implementación de otros proyectos posteriores a junio de ese año. Fue necesario realizar el análisis de impacto en el cambio de la salida en vivo antes de lo planeado, y fue necesario realizar una escalación interna con nuestro proveedor *HCL Technologies*, para que la construcción de los *servidores* se realizara más rápido de lo planeado. Una vez que se tuvo la confirmación por parte de todos los miembros del equipo de que las actividades se podrían realizar en menos tiempo de lo planeado, se llevó a cabo el proceso de *control de cambios* para documentar el cambio en el *plan de trabajo*.

3.3.4. Controlar los Costos

El control de costos (Kidston, 2015) es el proceso coleccionar los costos reales y cotejarlos para tener el comparativo del presupuesto del proyecto, identificar varianzas para la información de toma de decisiones y permitir tomar acciones. Así mismo, este control incluye el pronóstico de los costos.

El pronóstico de los costos es el proceso de utilización de medida de desempeño, de la información del progreso y del manejo del riesgo para estimar de que manera el costo será gastado durante la ejecución del proyecto y al final de este. Es necesario siempre estar anticipados con lo que suceda con el presupuesto, en caso de identificar la necesidad de solicitar más presupuesto.

En el caso de nuestro proyecto teníamos *indicadores de desempeño*⁸⁶ para el presupuesto: <80% / >100%. Estos indicadores eran medidos principalmente por el gerente del portafolio que manejaba a la oficina de proyectos.

3.3.5. Controlar los riesgos

El control de los riesgos (Kidston, 2015) es el manejo de las amenazas al proyecto (impactos negativos) y oportunidades (impactos positivos). Involucra la identificación y manejo de estos problemas.

⁸⁶ **Indicadores de Desempeño** – Son herramientas cuantitativas que permiten evaluar de manera objetiva el desempeño individual y colectivo, y en qué medida se están cumpliendo los objetivos estratégicos de las diferentes áreas de la organización.

Los riesgos deben analizarse durante todas las fases del proyecto, no sólo durante la planeación. Las técnicas de manejo de los riesgos deben utilizarse para ayudar en la definición de los costos o del presupuesto relacionados con los riesgos específicamente. De esta manera, el manejo del riesgo se integra a los otros procesos como de planeación, monitoreo o control del proyecto.

El manejo del riesgo es necesario para anticiparnos a las amenazas y oportunidades, y manejarlas de manera efectiva para asegurar el mejor resultado hacia el proyecto, como en los siguientes casos:

- Ejecución segura del trabajo
- El mejor valor posible del dinero invertido en el proyecto
- No tener sorpresas
- Entregas sobre las barreras del tiempo
- Calidad
- Evitar eventos que puedan retrasar el progreso planeado del trabajo
- Incorporar oportunidades que permita ahorrar costo y tiempo
- Incluir métodos alternativos para la mejor coordinación del trabajo.

En nuestro proyecto nos encontramos con diversos riesgos y problemas durante todas las fases del proyecto, que tuvimos que manejar de la mejor manera para evitar retrasos y fallas en el proyecto. Los recursos del proyecto comunicaban cada riesgo o problema encontrados inmediatamente después de identificarlos, se registraban en nuestra bitácora de riesgos e issues, se priorizaban y se encontraba la manera de mitigarlos y/o resolverlos.

Todos los proyectos enfrentan riesgos y problemas, sin embargo, hay proyectos con más prioridad para el negocio que otros, por lo tanto, en los que las fallas pueden costar mucho más dinero que otros. Por lo tanto, es el manejo eficaz de los riesgos es otro elemento que puede darle el éxito o el fracaso al proyecto.

3.4.Fase de Cierre

3.4.1. Cierre del Proyecto

Cada empresa tiene sus propios procesos para el cierre adecuado el proyecto. En el caso de la empresa en donde se implementó este proyecto, el proceso es el siguiente:

Después de que la fase de pruebas es completada, y los usuarios dan su aprobación de cierre exitoso de las mismas, comienza una etapa que llamamos Soporte de *Hiper cuidado*, lo cual significa proporcionar un soporte personalizado a la nueva operación que se acaba de implementar. Desde la perspectiva de *Tecnologías de la Información*, en una operación normal, si un usuario tiene algún incidente, el proceso que debe seguir es: levantar un *incidente* al *mesa de servicio*, proporcionando los detalles del *incidente*, de tal forma que la *mesa de servicio* pueda identificar a un grupo de primer nivel a quienes se les asigne el *incidente* y puedan darle una solución dentro de un tiempo específico, de acuerdo al tipo de incidente que se está reportando, lo anterior de acuerdo a las mejores prácticas de *ITIL*. Sin embargo, cuando ponemos en el ambiente *Productivo* un nuevo servicio, *hardware* o aplicación, dentro de la metodología de proyectos, definimos una etapa de *Hiper cuidado*,

en la cual, el usuario tiene un soporte personalizado, proporcionado por los mismos recursos del proyecto, y por lo tanto, la solución a cualquier incidencia es más expedita. Dependiendo de la criticidad del proyecto, la etapa de *Hiper cuidado* puede durar entre dos y seis semanas. En el caso de nuestro proyecto, definimos desde un inicio que la etapa de *Hiper cuidado* duraría 3 semanas, con el objetivo de asegurar que la operación estuviera totalmente estabilizada, y pudiéramos resolver problemas que durante las pruebas no se dieron. Esta etapa es, incluso, acordada con los usuarios desde el inicio del proyecto. Cuando esta etapa concluye, entonces el *gerente de proyecto* debe ir con el *patrocinador* del proyecto a solicitar un nuevo visto bueno de que el servicio entregado satisface las necesidades y de que cubre con los requerimientos iniciales.

Mientras que la fase de *Hiper cuidado* está en progreso, adicional de resolver cualquier problema que se suscite, y asegurar que la operación está al 100% estabilizada, se corren dos procesos más, igualmente importante:

Colectar Lecciones Aprendidas – Durante la etapa de *hiper cuidado*, el equipo de proyecto y el gerente de proyecto, tienen un poco más de tiempo disponible para reunirse en diferentes juntas para poder revisar las lecciones aprendidas. Generalmente, el gerente de proyecto colecta las lecciones aprendidas durante todo el ciclo del proyecto, por lo que, en esta etapa final del proyecto, solo se revisan las lecciones aprendidas capturadas y se agregan las que sean necesarias. Las lecciones aprendidas se capturan a nivel proyecto, y también a nivel personal, ya que, durante el proyecto, los recursos y el gerente de proyecto, de manera individual, tienen aprendizajes. Estas lecciones aprendidas, son compartidas con otros gerentes de proyecto para evitar cometer errores, o incluso para

implementar acciones que fueron exitosas en otros proyectos. Muchas fueron las lecciones aprendidas capturadas, y se agrega más detalle sobre este tema dentro de las Conclusiones de este documento.

Proceso de Entrega del proyecto – este proceso refiere a la entrega del soporte del nuevo servicio o *hardware* implementado a partir del proyecto, a un equipo de soporte global o local, de acuerdo con lo que la empresa tenga como parte de su estructura. Es decir, el equipo de proyecto tiene que preparar documentación con todos los detalles técnicos de lo que se está entregando, y en ocasiones, incluso, hasta dar un entrenamiento al equipo de soporte global que reciben el servicio, con el objetivo de que, durante la operación, este equipo de soporte pueda mantener la operación en progreso y sin detenerla.

Una vez que los dos procesos anteriores hayan concluido de manera exitosa, entonces se solicita al *patrocinador* del proyecto una aprobación de cierre formal. Y al mismo tiempo, se le pide que conteste una encuesta de satisfacción, en donde incluye su retroalimentación en relación con el servicio recibido durante todo el proyecto, de tal forma que, pueda darnos algunas sugerencias que nos puedan dar la pauta para mejorarlo.

4. Conclusiones

El manejo de un proyecto siempre será un proceso complejo, por diversas circunstancias, no importando el tamaño y la criticidad de este. Sin embargo, el proceso será aún más complejo si la empresa en donde se está realizando la implementación no cuenta con una buena cultura de Dirección de Proyectos; si el *gerente de proyecto* no tiene experiencia en el manejo previo de un proyecto; si no se cuenta con un gobierno de *Tecnologías de la Información* enfocada específicamente a la Dirección de Proyectos; si la empresa no cuenta con herramientas estandarizadas que ayuden al gerente de proyectos durante el manejo del proyecto; y, si no existe una Oficina de Proyectos (Project Management Office), que apoye al *gerente de proyecto* antes, durante o después del proyecto.

Cuando uno se enfrenta a proyectos de gran tamaño y criticidad, como el que se detalla en este caso de estudio, es fundamental contar con todos los aspectos que comento arriba, para poder tener éxito. La falta de cultura en dirección de proyectos dentro de la organización puede hacer que el mejor gerente de proyectos y más experimentado falle en cualquier proyecto. El trabajo y la concientización por parte de la organización, y principalmente de la parte directiva, con relación al apoyo que el equipo de proyecto debe recibir durante todo el ciclo del proyecto es muy importante.

Uno de los trabajos más interesantes de un *gerente de proyecto* es la capacidad de manejar diversos tipos de proyectos; el aprendizaje que se obtiene de cada uno de ellos, no solo

desde el punto de vista *Tecnologías de la Información*, sino, además, desde el punto de vista negocio es enorme. El manejo de un proyecto es garantía de un nuevo aprendizaje.

Mientras más complejo sea el proyecto y mayor beneficio se obtenga de él, mayores expectativas se tendrán y más visibilidad sobre el proyecto se exigirá al *gerente de proyecto*; por esta razón, mayor apoyo del comité directivo se requerirá con el objetivo de eliminar las barreras que podrían enfrentarse a lo largo del proyecto. Este proyecto requería una comunicación constante con la *CIO*⁸⁷ de Latino América, así como con los diferentes directores que le reportaban a lo largo de Latino América, ya que, en muchos de los casos, si este proyecto no se ejecutaba como lo requerían, entonces, sus operaciones peligraban, y no solo eso, sino que, además, algunos proyectos críticos que se planeaban para ese año, no se podrían implementar derivado de la poca capacidad de la infraestructura previa al proyecto. Por lo tanto, estas personas se convertían en los máximos apoyadores del proyecto, y proporcionarían su apoyo para eliminar cualquier barrera que se enfrentara.

La fluidez de la comunicación entre el equipo de proyecto y el gerente de proyecto es crítica, ya que si los recursos que están ejecutando el proyecto, no comunican adecuadamente ni a tiempo los problemas a los que se están enfrentando, entonces, el *gerente de proyecto* nunca se enterará de la situación, ni se involucrará en la resolución del problema, por lo tanto, no podrá comunicar adecuadamente a los *interesados* la

⁸⁷ **CIO** – Director de Tecnologías (Chief Information Officer por sus siglas en inglés). Es el cargo de máxima responsabilidad en todos los procesos tecnológicos de la compañía.

manera en la cual, se requiere su apoyo e involucramiento. Por esta razón, la fase de planeación es tan importante, porque todas estas reglas del juego se establecen y se clarifican con los recursos, y nos aseguramos de que se comprendan completamente antes de iniciar la ejecución del proyecto.

5. Lecciones Aprendidas

En la siguiente sección se muestran los problemas que enfrentamos durante el proyecto, así como las respuestas del equipo de proyecto mismas que se convirtieron en las lecciones aprendidas:

Involucramiento de las áreas de negocio: El compromiso e interacción entre el equipo de proyecto y el negocio, durante todas las fases del proyecto, y principalmente durante la puesta en marcha, se identificó como un factor de éxito para el proyecto. En párrafos anteriores se comentó que los interesados del proyecto se localizaban en diferentes países de Latinoamérica, y el nivel de involucramiento logrado varió aun cuando se definió desde el inicio del proyecto que mientras mas involucramiento del negocio se tuviera, mayor sería el éxito en la implementación del proyecto.

Lección aprendida:

Se deben definir claramente las expectativas que se tienen de cada uno de los miembros del negocio, ya que las áreas que involucraron fueron diversas, y por lo tanto, la expectativa de cada área era diferente. Además, el gerente de proyecto debe facilitar el nivel correcto de involucramiento entre todas las áreas operacionales para definir los objetivos y preparar a todas las áreas en relación con los retos a los que se enfrentarán durante todo el proyecto.

Dependencias: Los diferentes equipos involucrados tenían dependencias unos de otros, por lo que la integración entre todos los equipos durante todas las fases del proyecto es crítica. Todos los equipos debían tener claro que la interacción entre todos los procesos debía ser muy alta. En este proyecto tuvimos una interacción entre proveedores, áreas de Tecnologías de la Información y áreas de negocio distribuidas en diferentes zonas horarias.

Lección aprendida:

Cada especialista de área necesita tomar un tiempo para entender cuáles son los retos que presentaremos durante todo el proyecto derivado de sus procesos específicos y también es importante que esta información sea compartida con el resto de los equipos, de tal manera que, la forma en que interactuamos entre las áreas sea clara. Por otra parte, la interacción entre equipos se torna aún más compleja cuando se llega a la fase de pruebas y a la puesta en marcha, por lo que, con tiempo de anticipación, todas las áreas deben trabajar en conjunto para identificar y alinear tanto los datos y escenarios que formarán parte del plan de pruebas y de las actividades que se realizarán como parte de la puesta en marcha.

Requerimientos de Cambios: El equipo de proyecto reportó que se tuvieron que, durante la ejecución del proyecto, hubo varios cambios al diseño original de la arquitectura; lo cual, agregó presión y fatiga innecesaria al proyecto.

Lección Aprendida:

Previo a la fase de diseño se debe realizar un análisis de interesados del proyecto, para identificar las personas clave que deben ser parte del levantamiento de los requerimientos, diseño de la arquitectura y aprobación del diseño. Estas actividades deben tomar su tiempo necesario y su revisión detallada por cada uno de los interesados identificados. El proyecto no debe comenzar hasta completar dicha revisión y aprobación.

Equipo Remoto: El equipo de Proyecto de Tecnologías de la Información, así como, el equipo de negocio involucrado en el proyecto se localizaba en diferentes países, con diferentes zonas horarias. Esto agregó complejidad al manejo del proyecto. En ocasiones el gerente del proyecto perdía visibilidad del progreso de actividades que se realizaban ya que eran diversos equipos los que se involucraron durante el proyecto. Incluso había actividades de envíos de servidores de una localidad a otra, para instalar en el centro de datos; dichas actividades, resultaban claves para el proyecto, y debían realizarse en tiempo y forma.

Lección aprendida:

Los gerentes de proyecto deben definir métricas correctas que proporcionen una idea clara del desempeño de cada uno de los aspectos del proyecto: Indicadores del desempeño del costo, del tiempo, de la calidad de los entregables. Además, se debe asegurar que se tenga una cultura organizacional enfocada al trabajo remoto, esto hablando de los proveedores, y también que los proveedores trabajen bajo un ambiente de ciber seguridad. Por otra parte, es necesario que los planes de trabajo incluyan las diferentes zonas horarias de los

equipos, y que el gerente de proyecto cuente con los nombres y número de contacto de recursos principales, en caso de requerirlos.

Trabajo en Silos: Durante el proyecto se reportó que algunos recursos trabajaron en silos, lo que afectó el trabajo de otros, ya que no comunicaban en tiempo sus avances, sus retrasos, sus problemas o riesgos.

Lección aprendida:

El gerente del proyecto debe tener la capacidad de identificar estos elementos de manera inmediata, para quienes el trabajo en equipo les resulte complicado, o que tengan incapacidad de trabajar eficazmente con otros; y debe trabajar diariamente en desarrollar la conexión entre los diferentes miembros del equipo, de tal forma que se haga costumbre esta comunicación e interacción entre los miembros del equipo.

Construcción de Hardware: Durante el proyecto se reportaron retrasos en la construcción del hardware que sería nuestra herramienta principal para lograr el objetivo del proyecto. La construcción del hardware se convirtió en nuestra *ruta crítica*, por lo tanto, cualquier retraso, por pequeño que fuera, ponía en riesgo la salida en vivo.

Lección aprendida:

Cuando manejemos un proyecto que involucre la construcción de *hardware* como en este caso de *servidores* nuevos, es necesario considerar los tiempos que requieren los proveedores (HP, IBM, HCL Technologies) para la construcción del nuevo hardware. Estos

tiempos suelen ser largos, entre 3 a 6 meses, cuando son *servidores físicos*⁸⁸. Si se inicia la construcción con un tiempo considerable de anticipación, entonces, tendremos la oportunidad de manejar los otros aspectos del proyecto de una manera más detallada, como, por ejemplo, la comunicación hacia nuestros *interesados*. Adicionalmente, con el objetivo de actuar rápido en caso de cualquier retraso o problema que se presente, es necesario definir una ruta de escalación interna (dentro de la empresa) y externa (para el proveedor)

Prácticas VMotion: Como se ha venido detallando en secciones anteriores, el proceso *Vmotion* es el que nos permitió migrar los viejos servidores a los nuevos disminuyendo la complejidad que esto significa. Sin embargo, el equipo reportó problemas durante las pruebas de migración con *Vmotion* derivado de la falta de experiencia al trabajar con este proceso. Lo anterior, agregó estrés entre el equipo, y elevó el riesgo de la salida en vivo.

Lección aprendida:

Durante la planeación del proyecto se deben identificar los procesos críticos y complejos que se ejecutarán durante el proyecto. Se debe analizar el nivel de experiencia de los recursos de proyecto en relación con estos procesos, y si no se cuenta con experiencia previa, se deberá incluir entrenamiento o consultoría sobre el mismo. Adicionalmente, es necesario agregar la mayor cantidad de pruebas que se pueda, con el objetivo de que el

⁸⁸ **Servidores físicos** – Los servidores pueden ser físicos o virtuales. En el caso del físico, se trata de un hardware, también conocido como host(anfitrión), es una máquina (en forma de torre o enracable) integrada a una red de nodos basados en software

equipo de proyecto logre entender con más claridad el proceso y evitar errores al momento de la salida en vivo.

Costos del Hardware: Los costos de hardware suelen ser altos. Durante el proyecto se requirieron cambios a la arquitectura inicial diseñada, lo cual implicó un aumento en el costo del proyecto, y además un retraso adicional derivado de las aprobaciones que conlleva la solicitud de un aumento en el costo del proyecto por parte del área financiera, y la solicitud nueva hacia el proveedor.

Lección aprendida:

Los proyectos que requieran la construcción de hardware requieren incluir presupuesto adicional que pueda utilizarse en casos de requerimientos adicionales por parte de los interesados del proyecto, y que pudieran no haberse identificado durante la fase de diseño. Con esto, evitamos consumir tiempos innecesarios para las aprobaciones de presupuesto adicional para el proyecto, y nos podremos enfocar a la solicitud inmediata hacia los proveedores.

7. Bibliografía

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBoK Sixth Edition.* (2017). Pennsylvania: Project Management Institute.
- Anchondo, H. (2009). *Evolución de los sistemas de ERP: impacto en la implementación.* El Cid Editor.
- Anderson, W. G. (2003). *SAP Planning Best Practices in Implementation.* United States: Sams Publishing.
- Andonegi, J. M., Casadejesús, M., & Zamanillo, I. (2005). Evolución Histórica de los Sistemas ERP: De la Gestión de Materiales a la Empresa Digital. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 61-72.
- Ballard, C., Farrell, D. M., Gupta, A., Mazuela, C., & Vohnik, S. (2006). *Dimensional Modeling: In a Business Intelligence Environment.* RedBooks.
- Bravo Silva, S. (2009). *Cuantificación del impacto de los procesos de negocio y de tecnologías de información, sobre las metas de utilidad.* Santiago de Chile, Chile.
- Bremer, R., & Breddemann, L. (2015). *SAP Hana Administration.* Bonn: Rheinwerk Publishing.
- Calder, A. (2009). *Implementing Information Security based on ISO 27001/ISO 27002 - A Management Guide.* Van Haren.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones.* México: McGraw Hill.
- Díaz Domínguez, L. F. (2013). *Introducción al Sistema SAP R/3: formación para el empleo.* CEP, S.L.
- Dumke, R., Rautenstrauch, C., Schmietendorf, A., & Scholz, A. (2001). *Performance Engineering.* Germany: Springer.
- Esteves de Sousa, J. M. (2008). *Definition and analysis of critical success factors for ERP implementation projects.* Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Fernández, A., Llorens, F., Juiz, C., Maciá, F., & Aparicio, J. M. (2018). Como Priorizar los proyectos TI estratégicos para tu universidad. Alicante, España.
- Georgiana, M. A. (2014). Advantages and challenges of adopting cloud computing from an enterprise perspective. *The 7th International Conference Interdisciplinarity in Engineering (INTER-ENG 2013)* (págs. 529-531). Iasi, Rumania: Elsevier.
- Gfroerer, D., Kratz, Y., & Gruber, A. (2001). *A Holistic Approach to a Reliable Infrastructure for SAP R/3 on AIX.* Austin, Texas: IBM Corporation, International Technical Support Organization.
- Hernández Cisneros, E. J. (2001). El Sistema R/3 de SAP AG. En E. J. Cisneros, *Interoperabilidad de Módulos del Sistema R/3 de SAP* (pág. 27). Mexico.
- Hernandez, J. A. (2000). *SAP R/3 Handbook Second Edition.* Mc Graw Hill.

- Hernández, J. A., Keogh, J., & Martínez, F. (2006). *SAP R/3 Handbook, Third Edition*. Emeryville, California: McGraw-Hill.
- Holland, C. P., & Light, B. (1999). Critical Success Factors Model For ERP. *IEEE Softw*, 30-36.
- Humphrey, A. S. (Diciembre de 2005). SWOT Analysis for Management Consulting. *SRI Alumni Newsletter*, págs. 7-8.
- IBM. (2006). *High Availability for SAP on IBM System Z Using Autonomic Computing Technologies*. Germany: IBM Deutschland .
- Ifediora, C. O., Idoko, O. R., & Nzekwe, J. (2014). Organization's stability and productivity: the role of SWOT analysis an acronym for strength, weakness,. *International Journal of Innovative and Applied Research*, pág. 23.32.
- Kalaimani, J. (2016). *SAP Project Management Pitfalls*. New York: Apress.
- Kale, V. (2000). *Implementing SAP R/3: The guide for Business and Technology Managers*. Sams Publishing.
- Kashel, J., & Kent, T. (2011). *Microsoft SQL Server 2008 R2 Master Data Services*. Birmingham: Packt Publishing LTD.
- Kashel, J., Kent, T., & Bullerwell, M. (2011). *Microsoft SQL Server 2008 R2 Master Data Services*. Birmingham: Packt Publishing.
- Kidston, P. (2015). *Planning, Scheduling, Monitoring and Control*. Association for Project Management.
- Knowledge, A. G. (2017). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Sistemas de Informacion Gerencial*. Mexico: Pearson.
- Lefcovich, M. L. (2009). *Sistemas de Información - Su implementación*. Santa Fe, Argentina: El Cid Editor.
- Lester, A. (2017). *Project Management, Planning and Control*. Butterworth-Heinemann.
- Macazaga, J., & Pascual, A. (2007). *Organización basada en procesos*. México: ALFAOMEGA.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.
- Migrar con VMotion*. (31 de Mayo de 2019). Obtenido de VMware Docs: <https://docs.vmware.com/es/VMware-vSphere/7.0/com.vmware.vsphere.vcenterhost.doc/GUID-D19EA1CB-5222-49F9-A002-4F8692B92D63.html>
- Mißbach, G. K. (2011). *Adaptive Hardware Infrastructures for SAP*. SAP Press.
- Missbach, M. (2001). *SAP Hardware Solutions: Servers, Storage and Networks for mySap*. New Jersey: Prentice Hall.
- Missbach, M. (2001). *SAP Hardware Solutions: Servers, Storage and Networks for mySAP*. New Jersey: Prentice Hall.
- Moxon, P. (2014). *The Beginner's Guide to SAP*. SAPPROUP Limited.
- Newton, R. (2016). *Project Management Step by Step*. Pearson.
- Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicators Developing, Implementing and Using Winning KPIs*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Peña, J. M. (2010). Capítulo 6 Pruebas de Sistema. En J. M. Peña.
- Point, T. (2015). *SAP Enterprise Resource Planning*.

- Ponniah, P. (2010). *Data warehousing fundamentals for IT professionals*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Porter, M. E. (2015). *Ventaja Competitiva : Creacion y Sostenimiento de un Desempeño Superior Segunda Edicion*. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Quintero, D., Bolinches, L., & Martins, F. (2017). *Implementing High Availability and Disaster Recovery Solutions with SAP Hana on IBM Power Systems*. IBM.
- Raynus, J. (2011). *Improving Business Process Performance*. USA: CRC Press.
- Rodriguez, N. G. (2015). *Las pruebas de Integración como Proceso de Calidad del Software en el ámbito de las Telecomunicaciones*.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. C. (2006). *Enterprise Architecture as Strategy*. USA: Harvard Business Press.
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (2013). *Improving Performance: How to Manage the Withe Space on the Organization Chart*. San Francisco C.A: Jossey-Bass.
- Rummler, G., & Brache, A. (1991). Managing the withe space. *Training (The magazine of human resourses development)*, 55-70.
- Sankar, C. S., & Rau, K. (2006). *Implementation Strategies for SAP R/3 in a multinational Organization*. Germany: Cybertech Publishing.
- SAP and Networking Infrastructure*. (2012). Mpumalanga Provincial Legislature.
- SAP Transportation Management (SAP TM)* . (2014). SAP AG.
- Schneider-Neureither, A. (2004). *SAP System Landscape Optimization*. Heidelberg: SAP Press.
- Sharma, K., & Mutsaddi, A. (2010). *Configuring SAP ERP Sales and Distribution*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Siles, R. (2004). *Project Management Information Systems*. Care.
- Socconini, L. (2009). *Lean Manufacturing*. México: Grupo Editorial norma.
- Solutions, P. D. (26 de 07 de 2016). *Qué es la gestión de los datos maestros y por qué es importante*. Obtenido de Power Data Solutions: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/que-es-la-gestion-de-los-datos-maestros-y-por-que-es-importante>
- Weiss, W. J., & Wysocki, R. K. (1991). *5-Phase Project Management: A Practical Planning and Implementation Guide*. Wesley Publishing Co.
- Wysocki, R. K., & McGary, R. (2003). *Effective Project Management Third Edition*. Canada: Wiley Publishing, Inc.
- Wysocki, W. a. (s.f.). 1991./

6. Glosario

Palabra	Significado
ABAP/4	Lenguaje de cuarta generación, propiedad de SAP, que se utiliza para programar la mayoría de sus productos. Utiliza sentencias de Open SQL para conectarse con prácticamente cualquier base de datos.
Administración de la memoria	Mediante el sistema de administración de memoria SAP asigna memoria a cada proceso de trabajo.
Almacenamiento	En ingles Storage. Suele ser la acción de guardar documentos o información en formatos ópticos o electromagnéticos en un ordenador, no obstante, esta acción dentro de las empresas implica una mayor responsabilidad debido al valor de lo que se almacena
Ancho de Banda	En computación de redes y en biotecnología, ancho de banda digital, ancho de banda de red o simplemente ancho de banda es la medida de datos y recursos de comunicación disponible o consumida expresados en bit/s o múltiplos de él como serían los Kbit/s, Mbit/s y Gigabit/s.
Base de Datos	Programa capaz de almacenar gran cantidad de datos, relacionados y estructurados, que pueden ser consultados rápidamente de acuerdo con las características selectivas que se deseen.
Bases de Datos Relacional	Tipo de Base de datos que almacena y proporciona acceso a puntos de datos relacionados entre sí. Cada fila de la base de datos es un registro con un ID único llamado Clave.
Bit	Bit es el acrónimo de binary digit. Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. La capacidad de almacenamiento de una memoria digital también se mide en bits, pues esta palabra tiene varias acepciones
Buffer	Espacio en un disco o en un instrumento digital reservado para el almacenamiento temporal de información digital, mientras que está esperando ser procesada.
Bug	Es un error o fallo de software. Es un problema en un programa de computador o sistema de software que desencadena un resultado indeseado.
CAB	En ingles Change-advisory board. Junta asesora de cambios Brinda apoyo a un equipo de gestión de cambios al asesorar sobre los cambios solicitados, ayudar en la evaluación y priorización de los cambios
Call Center	Área donde agentes, asesores, supervisores o ejecutivos, especialmente con una técnica en tele mercadeo o servicio al cliente, realizan o reciben llamadas desde o hacia: clientes, socios comerciales, compañías asociadas u otro
CAPEX	Las inversiones en bienes de capital, gastos en capital, CAPEX (contracción del inglés capital expenditure) o CAPEX son inversiones de capital que crean beneficios

Centro de Datos	Se denomina Centro de Proceso de Datos al espacio donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización. También se conoce como centro de cómputo en Hispanoamérica y en España como centro de cálculo, centro de datos, centro de proceso de datos o centro de informática.
CIO	Director de Tecnologías (Chief Information Officer por sus siglas en inglés). Es el cargo de máxima responsabilidad en todos los procesos tecnológicos de la compañía.
Cliente	Cliente – Aplicación informática o un ordenador que consume un servicio remoto en otro ordenador conocido como servidor, normalmente a través de una red de computadoras
Cliente / Servidor	Esta arquitectura consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras
Clústeres	Se aplica a los sistemas distribuidos de granjas de computadoras unidos entre sí normalmente por una red de alta velocidad y que se comportan como si fuesen un único servidor.
Código	Es un conjunto de líneas de texto con los pasos que debe seguir la computadora para ejecutar un programa
Control de Cambio	El Proceso de Control Integrado de Cambios consiste en supervisar las solicitudes de cambio, aprobar aquellos cambios que se consideren convenientes y gestionar la implementación de esos cambios
CPU	Es el hardware dentro de un ordenador u otros dispositivos programables, que interpreta las instrucciones de un programa informático mediante la realización de las operaciones básicas aritméticas, lógicas y de entrada/salida del sistema.
CRM	Administración basada en la relación con los clientes, un modelo de gestión de toda la organización, basada en la satisfacción del cliente.
Customización	Modificar algo de acuerdo con las preferencias personales.
Data Guard	Oracle Data Guard forma una extensión del sistema de gestión de bases de datos relacionales de Oracle. Ayuda a establecer y mantener bases de datos secundarias en espera como repositorios alternativos/suplementarios a las bases de datos primarias de producción
Datos Maestros	Datos críticos de un negocio y caen generalmente dentro de 4 grupos: personas, cosas, lugares y conceptos.

Datos Transaccionales	Los datos transaccionales incluyen toda la información que se captura en los sistemas para reflejar transacciones como órdenes de compra, recibos, ordenes de servicio.
Desempeño	Cantidad de trabajo realizado por un sistema informático. Dependiendo del contexto, podría incluir varios aspectos, entre otros el tiempo de respuesta corto para una determinada pieza de trabajo
Despachador	Parte de un programa encargado de lanzar un proceso en el servidor de un entorno cliente/servidor
Disco Duro	Dispositivos de almacenamiento de datos en los que podemos almacenar cualquier tipo de información digital. El disco duro es una de las partes más importantes de cualquier sistema informático
Downtime	Periodos de tiempo cuando un sistema no está disponible
Dress Rehearsal	Principalmente refiere a las pruebas que realiza un cliente de IT interno o externo, pero más relacionado con la interfaz del usuario.
Enlace	Es un conjunto de módems u otro equipo de interfaces y circuitos de comunicaciones que conectan dos o más terminales que desean comunicarse
Enlace ADSL	Se utiliza este término para designar una transmisión DSL a través de líneas de cobre y que permite un flujo de información diferente y de alta velocidad para el abonado.
Enlace MPLS	Del inglés Multiprotocol Label Switching, es un mecanismo de transporte de datos estándar que opera entre la capa de enlace de datos y la capa de red. Fue diseñado para unificar el servicio de transporte de datos para las redes basadas en circuitos.
ERP	(Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.
Escalabilidad	Es un anglicismo que describe la capacidad de un negocio o sistema de crecer en magnitud. Aunque la palabra escalabilidad no existe en el diccionario de la RAE el adjetivo más cercano ampliable es de poco uso en telecomunicaciones y en ingeniería informática
Estructura de Descomposición del Trabajo	También conocida por su nombre en inglés Work Breakdown Structure o WBS, es una herramienta fundamental que consiste en la descomposición jerárquica, orientada al entregable del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto.
Etapas-Puerta	En inglés Stage Gate. Es una metodología que busca gestionar las diferentes etapas que sigue un proceso de desarrollo de un nuevo producto o desarrollo de software, con el fin de asegurar el cumplimiento de los tiempos y tratar de disminuir el riesgo involucrado en todo proceso de innovación.
Framework de SAP	Son todos los componentes del sistema SAP de Hardware y Software
Front end	Es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías que se encargan de la interactividad con los usuarios.

Gerente de Portafolio	Gestor de los procesos, métodos y tecnologías utilizados para analizar y gestionar colectivamente los proyectos actuales o propuestos en función de numerosas características clave
Gestión de la Demanda	La gestión de la demanda de TI (“IT Demand Management”) es un proceso cuya función es capturar, evaluar y dar prioridad a todas las peticiones o solicitudes que se le plantean a TI, desde altos volúmenes de solicitudes de servicio de rutina, hasta el despliegue de grandes cambios en aplicaciones importantes. La Gestión de la Demanda, o la gestión de todas las solicitudes realizadas al departamento de TI, es un elemento fundamental del gobierno de TI, y de hecho, es un excelente punto de partida para la implementación de una estrategia integral de gobierno.
GUI	La interfaz gráfica de usuario, conocida también como GUI (del inglés graphical user interface), es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz
Hardware	se refiere a las partes físicas, tangibles, de un sistema informático, sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos
HCL Technologies	Compañía de tecnología global que ayuda a las empresas en el crecimiento digital.
Host	El término host o anfitrión se usa en informática para referirse a las computadoras u otros dispositivos (tabletas, móviles, portátiles) conectados a una red que proveen y utilizan servicios de ella. Los servidores deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red y pueden, a su vez, pedir los mismos servicios a otras máquinas conectadas a la red. Los anfitriones son, por tanto, dispositivos monousuario o multiusuario que ofrecen servicios de transferencia de archivos, conexión remota, servidores de base de datos, servidores web.
Indicadores de Desempeño	Son herramientas cuantitativas que permiten evaluar de manera objetiva el desempeño individual y colectivo, y en qué medida se están cumpliendo los objetivos estratégicos de las diferentes áreas de la organización
Interesados	Persona o grupo que patrocina los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto. Cuando se concibe inicialmente un proyecto, el patrocinador es quien lo define.
Interfaz	Conexión física y funcional que se establece entre dos aparatos, dispositivos o sistemas que funcionan independientemente uno del otro. En este sentido, la comunicación entre un ser humano y una computadora se realiza por medio de una interfaz
Issue	Es una amenaza que aparece durante el progreso del proyecto
ITIL	La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información es un conjunto de conceptos y buenas prácticas usadas para la gestión de servicios de tecnologías de la información, el desarrollo de tecnologías de la información y las operaciones relacionadas con la misma en genera

Juntas de Stage Gate	Se refiere a las reuniones que se realizan al finalizar una etapa de proyecto. El Project Manager proporciona los avances, riesgos, issues, siguientes pasos y el estado financiero del proyecto, en base a esa información, el equipo "Steering Committe" del proyecto da su Go/No Go para el avance del proyecto a la siguiente fase
Línea Base	La línea base de un proyecto es la última versión del cronograma que ha sido aprobada formalmente por el sponsor el proyecto, o el comité de dirección del proyecto, y que define los objetivos de este en relación a los plazos. Esto no implica que cada vez que modifiquemos el cronograma se genere una nueva línea base, de hecho la mayoría de las veces no ocurrirá así (idealmente nunca debería).
Mainframe	Ordenador de grandes dimensiones pensado principalmente para el tratamiento de grandes volúmenes de datos.
Máquina Virtual (Vmware)	Una máquina virtual es un software que simula un sistema de computación y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real.
Max Attention	Empresa de tecnología que ayuda a convertir conceptos digitales en soluciones de valor y enfocados a las estrategias de negocio; así mismo, proporcionan guía técnica en soluciones SAP
Mesa de Servicio	Mesa de Servicio (Service Desk), o simplemente CAU Centro de Atención al Usuario es un conjunto de recursos tecnológicos y humanos, para prestar servicios con la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias de manera integral, junto con la atención de requerimientos relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
Metodología de Cascada	En ingles Watefall. Es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto. Al contrario que en los modelos iterativos, cada una de estas fases se ejecuta tan solo una vez
Migración de Datos	La migración de datos consiste en la transferencia de materiales digitales de un origen de datos a otro, transformando la forma lógica del ente digital de modo que el objeto conceptual pueda ser restituido o presentado por un nuevo equipo o programa informático. Se trata de una consideración clave para cualquier implementación, actualización o consolidación de un sistema informático.
Montar e Implementar Servidores	En ingles Rack and Stack. Ocurre cuando el equipo Hardware es montado (Rack) antes de ser movido al Data Center para ser implementado (Stack). Una vez que el servidor es Rack & Stack, puedes tomar provecho del espacio del piso en el Data Center.
MRP	Material Requirement Planning por sus siglas en inglés. Sistema desarrollado por Joseph Orlicky en 1964 ingeniero de IBM. Lo desarrolló después de estudiar el Sistema de Producción Toyota, el cual fue el modelo para la metodología de producción lean.
Netweaver(Basis)	Se caracteriza por estar orientada a servicios e integración proporcionando al usuario un vínculo entre lenguaje y aplicaciones. Esta plataforma está diseñada para poder introducir de manera paulatina y flexible los procesos más importantes de una compañía ya que nos

	proporciona a un alto nivel las funciones necesarias y los estándares de la industria para la integración.
Oracle	Herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos que se usa principalmente en grandes empresas, diseñado para que las organizaciones puedan controlar y gestionar grandes volúmenes de contenidos no estructurados en un único repositorio con el objetivo de reducir los costos y riesgos asociados a la pérdida de información
Paquete de Trabajo	Se trata de un elemento exhaustivo en cuanto al alcance de proyecto, y sirve como base para la planificación del proyecto
Parametrización	Término que se refiere al proceso de configuración del sistema. SAP dispone de una transacción denominada SPRO que incluye la totalidad de opciones de configuración de que dispone el sistema
Patrocinador	Persona o grupo que patrocina los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto. Cuando se concibe inicialmente un proyecto, el patrocinador es quien lo define.
Planeación de la Capacidad	Ayuda a las organizaciones a minimizar el impacto que tiene sobre el negocio, un cambio en la demanda de los mercados. También se ha considerado como un proceso de organizaciones con un gran volumen de recursos
PMO	Oficina de Gestión de Proyectos. Departamento o grupo que define y mantiene estándares de procesos, generalmente relacionados con la gestión de proyectos, dentro de una organización
PRD; QA	Ambientes que se crean para las diferentes aplicaciones como ERP's: PROD, ambiente productivo en donde se ejecutan todas las transacciones reales de la operación. QA - Quality Assurance - Ambiente en donde se ejecutan todas las pruebas.
Problema	(Issue) un problema identificado en un proyecto es algo que actualmente está sucediendo y que tiene un efecto negativo en la entrega del proyecto.
Procesador	Unidad Central de Procesamiento (CPU) interpreta las instrucciones y procesa los datos de los programas de computadora. Microprocesador informático o simplemente procesador, un circuito integrado que contiene todos los elementos de la CPU
Project Manager	Director de Proyectos
Pruebas de Concepto	Una prueba de concepto o PoC es una implementación, a menudo resumida o incompleta, de un método o de una idea, realizada con el propósito de verificar que el concepto o teoría en cuestión es susceptible de ser explotada de una manera útil.

Pruebas Globales	Equipo Interno de la compañía en la que se basa en caso de estudio, cuyo rol principal es proporcionar el servicio de ejecución de Pruebas. Este equipo tiene una serie de planes de pruebas pre-definidos, y basados en otros proyectos ejecutados internamente. Así mismo, tienen herramientas que permiten la ejecución automática de las pruebas, lo cual ahorra tiempo y esfuerzo
RAM	Memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM) se utiliza como memoria de trabajo de computadoras y otros dispositivos para el sistema
Reboot	Reiniciar un dispositivo electrónico o aplicación
Red de computadoras	Es el conjunto de equipos nodos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos o inalámbricos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios
Respaldos	(Back up and Restore) A través de este proceso se crea y se almacenan copias de datos que pueden utilizarse para proteger a las organizaciones de la pérdida de datos. Generalmente se refiere a una recuperación de un respaldo de una localidad diferente en donde pueda utilizarse en lugar de la localidad desde donde se perdieron los datos.
Riesgo	Los riesgos en proyecto son los eventos o condiciones inciertas que, en caso de ocurrir tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto
RMAN	Provee una base de comprensión para realizar los respaldos y recuperaciones eficientes de la base de datos de Oracle. Esta diseñado para trabajar íntimamente con el servidor, proporcionando detección de corrupción y restauración
Roll Back	O Plan de Retorno. Cuando una implementación, como el cambio de un servidor por otro, el cambio de una aplicación por otra, no sucede como se planea, y una vez en el ambiente productivo, comienza a producir errores y detiene la operación, se ejecuta un plan de retorno que consiste en regresar al estado anterior de la implementación.
Ruta critica	Secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero. Cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta a la fecha de término planeada del proyecto, y se dice que no hay holgura en la ruta crítica.
SAN	Una red de área de almacenamiento, en inglés Storage Area Network, es una red de almacenamiento integral.
Sandbox	Mecanismo de seguridad para disponer de un entorno aislado del resto del sistema operativo

SAP BW	SAP Business Warehouse es el producto de Enterprise Data Warehouse de SAP. Puede transformar y consolidar información comercial desde prácticamente cualquier sistema fuente
SAP CRM	La Gestión o Administración de Relaciones con el Cliente, más conocida por sus siglas en inglés CRM, puede tener varios significados: Administración o gestión basada en la relación con los clientes: un modelo de gestión de toda la organización, basada en la satisfacción del cliente
SAP ECC	Recurso físico para el sistema ERP. El Software ECC integra la información digital que se crea en un área del negocio con datos de otras áreas de la misma compañía en tiempo real.
Sentencia SQL	Permiten definir los objetos de la Base de Datos (create, revoke, grant, alter).
Servidor	Aplicación en ejecución capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia. Los servidores se pueden ejecutar en cualquier tipo de computadora, incluso en computadoras dedicadas a las cuales se les conoce individualmente como «el servidor»
Servidor de Aplicaciones	Servidor en una red de computadoras que ejecuta ciertas aplicaciones
Servidor de Bases de Datos	Utiliza una aplicación de base de datos que proporciona servicios de base de datos a otros programas informáticos o a ordenadores, según lo define el modelo cliente-servidor
Servidor Físico	Los servidores pueden ser físicos o virtuales. En el caso del físico, se trata de un hardware, también conocido como host(anfitrión), es una máquina (en forma de torre o enracable) integrada a una red de nodos basados en software
Sistema Operativo	Software principal o conjunto de programas de un sistema informático que gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación de software, ejecutándose en modo privilegiado respecto de los restantes
SME	Subject Matter Expert en inglés. Un experto en la materia es una persona que es una autoridad en un área o tema en particular. El término se usa cuando se desarrollan materiales sobre un tema, y el personal que desarrolla el material necesita experiencia en el tema.
Software	Soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware
Solution Manager	Producto desarrollado por la compañía de software SAP SE. Ofrece una gestión integral del ciclo de vida de las aplicaciones para agilizar los procesos comerciales
SoX Compliance	La Ley Sarbanes-Oxley generalmente llamado SOX se creó para proteger a los inversionistas de actividades fraudulentas, se creó después de escándalos contables mayores a principios del año 2000
SQL	Lenguaje de dominio específico utilizado en programación, diseñado para administrar, y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales

Interesados	Son todos aquellos interesados en el resultado de un proyecto. Son generalmente miembros del equipo de Proyecto, Project Managers, Ejecutivos, Sponsors de Proyecto, clientes y usuarios.
Tecnologías de la información	Refiere al uso de equipos de telecomunicaciones y computadoras (ordenadores) para la transmisión, el procesamiento y el almacenamiento de datos
Terabyte	Equivalente a 10 ¹² de bytes. No confundir con: Tebibyte, equivalente a 2 ⁴⁰ de bytes
Transacción (SAP)	Es la ejecución de un programa. La forma normal de ejecutar código ABAP en el sistema SAP es ingresando un código de transacción (por ejemplo, VA01 Código de transacción para crear órdenes de venta
Transporte	Órdenes de transporte se trata de un número único en SAP que se utiliza para agrupar objetos que van a ser transportados entre ambientes. Para la administración de las órdenes de transporte se utilizan las transacciones SE10, SE01 y SE09.
Vmotion	Puede transferir la memoria activa y el estado de ejecución preciso de la máquina virtual a través de una red de alta velocidad, para que la máquina virtual pase de ejecutarse en el host de origen de vSphere a ejecutarse en el host de destino de vSphere
Work breakdown Structure	(WBS) es una herramienta utilizada para descomponer analíticamente un proyecto en partes elementares. El objetivo es organizar el trabajo en elementos fáciles de manejar y volver menos complicada la comprensión del proyecto.