

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería de Sistemas



IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS A LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES DE LA SUNAT

Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Sistemas

Luis Palomino Rodríguez
Código **20011313**

Asesor
Miguel Angel Valencia Amado

Lima – Perú
Diciembre de 2018

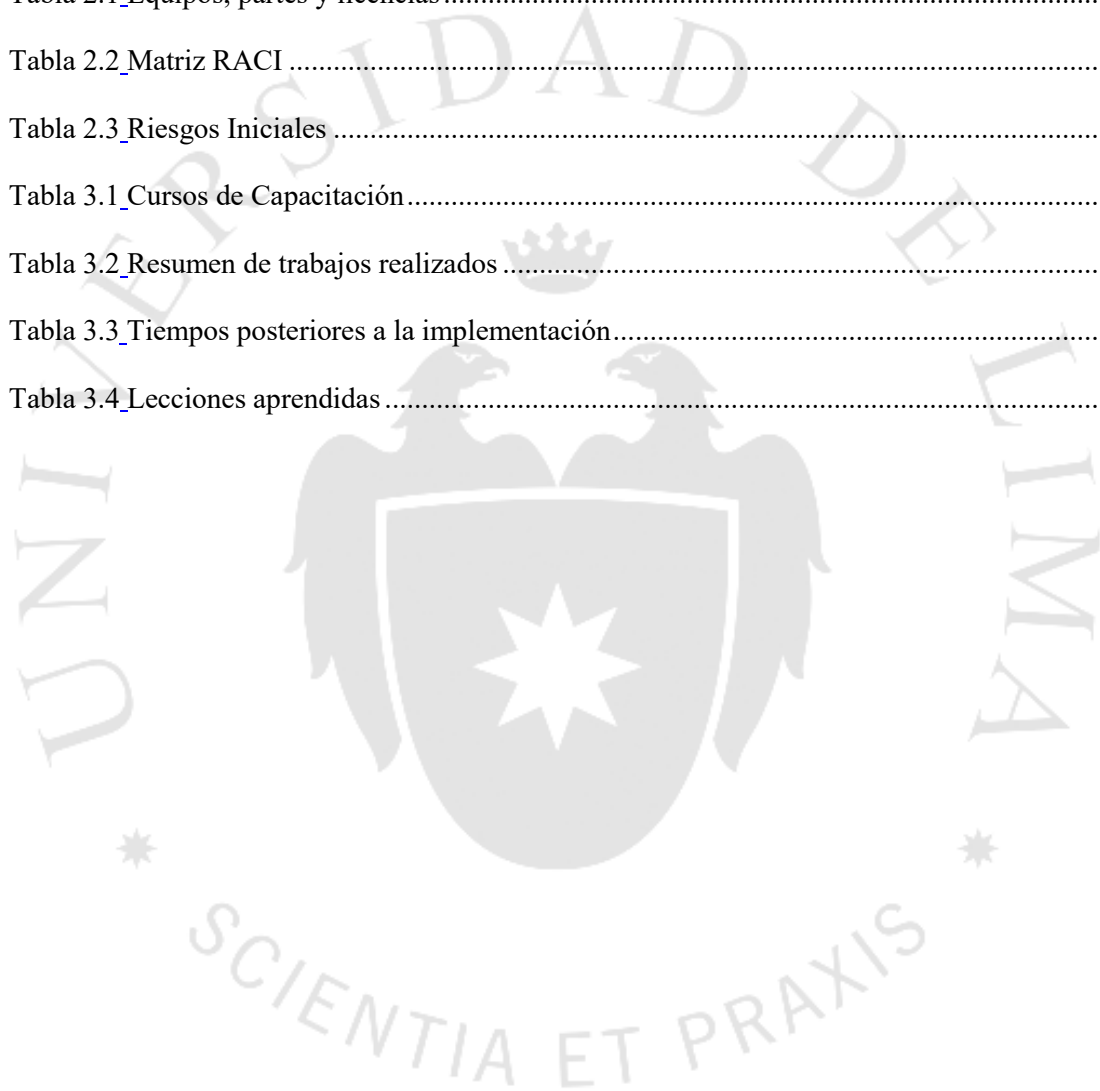


TABLA DE CONTENIDO

ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
Descriptores temáticos	3
1. CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA	4
1.1. Contexto.....	4
1.2. Descripción del problema	7
1.3. Objetivo general.....	9
1.4. Objetivos específicos:	9
2. CAPITULO II: DEFINICIÓN DEL PROYECTO	10
2.1. Alcance Inicial	10
2.2. Beneficios esperados.....	11
2.3. Interesados	12
2.3.1. Áreas impactadas y principales representantes	12
2.3.2. Organigrama y matriz RACI del proyecto	13
2.3.3. Descripción de las funciones del Bachiller en el Proyecto Profesional	15
2.3.4. Aporte del Bachiller en el Proyecto Profesional	16
2.4. Cronograma y riesgos iniciales del proyecto	16
3. CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	21
3.1. Iniciación.....	21
3.2. Planificación.....	23
3.3. Ejecución.....	26
3.4. Seguimiento y control	35
3.5. Cierre.....	36
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	42
BIBLIOGRAFÍA	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1_ Transacciones SIAF	8
Tabla 1.2_ Sistemas de información	8
Tabla 1.3_ Incidencias	8
Tabla 2.1_ Equipos, partes y licencias	10
Tabla 2.2_ Matriz RACI	14
Tabla 2.3_ Riesgos Iniciales	20
Tabla 3.1_ Cursos de Capacitación	30
Tabla 3.2_ Resumen de trabajos realizados	31
Tabla 3.3_ Tiempos posteriores a la implementación	36
Tabla 3.4_ Lecciones aprendidas	38



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Contribuyentes registrados en la SUNAT	4
Figura 1.2 Interacción del SIGA con el SIAF.....	6
Figura 1.3 Estructura Organizacional	7
Figura 2.1 Organigrama	13
Figura 2.2 Cronograma Inicial.....	17
Figura 2.3 Cronograma Ajustado.....	19
Figura 3.1 Diseño lógico VMware.....	34
Figura 3.2 Diagrama de red CITRIX	34



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Especificaciones técnicas por bases	45
Anexo 2: Horas de Gestión aprobadas	51
Anexo 3: Cotizaciones Cosapi Data.....	52
Anexo 4: Cargo de entrega del Plan de Trabajo.....	53
Anexo 5: Acta de reunión Nro. 1	60
Anexo 6: Mail de escalamiento gerencial	62
Anexo 7: Registro del Mayor Costo.....	64
Anexo 8: Caso de precios y costos.....	65
Anexo 9: Gestión de riesgos	66
Anexo 10: Kick off del proyecto.....	67
Anexo 11: Acta de conformidad de entrega de equipos.....	68
Anexo 12: Detalle técnico de instalación.....	70
Anexo 13: Contenido de capacitaciones	122
Anexo 14: Archivo interno de adquisiciones	125
Anexo 15: Plan de comunicaciones	127
Anexo 16: Catálogo de roles	129
Anexo 17: Diseño Lotus Domino	130
Anexo 18: Control de órdenes de compra.....	133
Anexo 19: Herramienta XSER.....	134
Anexo 20: Checklist de Cierre	137
Anexo 21: Acta de conformidad de servicios	140
Anexo 22: Índice del Informe Final	142
Anexo 23: Reconocimiento Gerencial	143
Anexo 24: Montos ofertados por Proveedores.....	145

RESUMEN

La empresa sobre la cual se realizó el presente proyecto es una entidad estatal peruana que se encarga de administrar los tributos internos del Gobierno Nacional.

El objetivo del proyecto es el de incrementar las capacidades de procesamiento del hardware de la plataforma de virtualización de servidores de ésta entidad, para reducir los tiempos de respuesta en sus principales sistemas de información SIGA, SIAF y SIGED, mejorar su disponibilidad y velocidad en la solución de casos de soporte. Para ello, la entidad licita este proyecto, licitación que gana la empresa IBM del Perú en febrero de 2016.

Este proyecto tuvo un plazo máximo establecido por las Bases de la licitación de 165 días, el cual se pudo reducir a 141 días con la conformidad respectiva de la entidad. Para lograr ello se tuvo un presupuesto para compra de equipos, compra de software, capacitación y contratación de proveedores especializados y fabricantes, monto que ascendió a S/6,131,501.78.

El desarrollo del proyecto se dio en base al cronograma ajustado al que se comprometió IBM y se tuvieron que realizar varias reuniones de acuerdos con la entidad para poder llegar a los plazos y que sea en beneficio de ambas partes. Por lo cual se realizó un seguimiento fino a la entrega y configuración de equipos y licencias, a las presentaciones de la revisión inicial del estado de la plataforma de virtualización de servidores de la entidad, el nuevo diseño de la misma, su implementación y pruebas, así como también las capacitaciones ofrecidas en la propuesta. Dentro de ello se presentaron problemas que podían retrasar la entrega final del proyecto y que se pudieron subsanar en base a la negociación, apoyo de las gerencias y las habilidades técnicas de los colaboradores involucrados.

Finalmente, para poder tener una correcta y exitosa gestión a las licitaciones con el estado es prioritario tener claro el alcance total de las Bases y hacer las preguntas correctas en el momento del proceso que se abre a consultas para asegurar una implementación exitosa diferenciándose de la competencia. También se debe considerar la definición de la lista de entregables con la entidad y la forma de cómo se evaluará su cumplimiento ya que es requisito para la conformidad y por ende el pago del contrato.

ABSTRACT

The company on which the present project was carried out is a Peruvian state entity that is in charge of administering the internal taxes of the National Government.

The objective of the project is to increase the hardware processing capabilities of the server virtualization platform of this entity, to reduce response times in its main information systems SIGA, SIAF and SIGED, improve its availability and speed in the solution of support cases. For this objective, the entity was putting out to tender this project, a tender won by the IBM del Peru company in February 2016.

This project had a maximum finish established by the Tender Conditions of 165 days, which can be reduced to 141 days with the respective compliance of the entity. To achieve this, there was a budget for the purchase of equipment, purchase of software, training and contracting of specialized suppliers and manufacturers, and the amount for that was S / 6,131,501.78.

The development of the project was based on the adjusted schedule to which IBM was committed and several meetings of agreements had to be held with the entity to be able to reach the deadlines and be in benefit of both parts. Therefore, a fine tracking of the delivery and configuration of equipment and licenses was made, to the presentations of the initial revision of the state of the server virtualization platform of the entity, the new design of the same, its implementation and tests, as well as the training offered in the proposal. Within this, there were problems that could delay the final delivery of the project and that could be corrected based on negotiation, management support and technical skills of the collaborators involved.

Finally, to be able to have a correct and successful management of tenders with the state, it is a priority to be clear about the total scope of the Bases and to ask the right questions at the moment of the process that opens to consultations to ensure a successful implementation, differentiating itself from the competition. It should also consider the definition of the list of deliverables with the entity and the form of how compliance will be assessed as it is a requirement for compliance and therefore the payment of the contract.

INTRODUCCIÓN

La Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) es un organismo técnico especializado del Perú que se encarga de administrar, recaudar y fiscalizar los tributos internos del Gobierno Peruano.

SUNAT dentro de su Planeamiento Estratégico Institucional 2015-2018 (PEI) estableció sus objetivos estratégicos, entre los cuales se encontraba el Objetivo Estratégico N° 07: Asegurar el Fortalecimiento Institucional y Desarrollo del Recurso Humano, indicando que se debe contar con la más moderna infraestructura y equipamiento para el cumplimiento de sus fines y que permita aportar cada vez más a la cadena de valor institucional.

Para cumplir con este objetivo la SUNAT publicó la licitación LPI N° 004-2015-SUNAT/BID el 29 de octubre de 2015, que comprendió el incremento de capacidades de procesamiento de su plataforma de servidores. IBM del Perú, empresa del rubro de Tecnologías de Información, formó parte de los postores ganando la buena Pro el 13 de enero de 2016 (se presentaron 4 postores), firmando finalmente el contrato con la SUNAT el 10 de febrero de 2016 con un valor total de contrato de: S/.8,764,007.69. El proyecto consistió en incrementar las capacidades de procesamiento del hardware de la plataforma de virtualización de servidores de la SUNAT.

En el Capítulo I se describe la problemática de SUNAT que motivó la realización del proyecto y los objetivos asociados.

En el Capítulo II se describe el alcance inicial de la implementación, así como los beneficios para SUNAT, las áreas impactadas, el cronograma, el rol del bachiller y sus aportes principales.

El Capítulo III contiene el detalle de lo realizado en cada fase del proyecto de implementación haciendo hincapié en los riesgos y retos enfrentados en cada uno de estos. Finalmente, se incluyen las conclusiones y las recomendaciones deducidas a partir de las lecciones aprendidas y que puedan aplicar a proyectos de características similares sean privados o estatales.

Descriptorios temáticos

Sistemas de información, plataforma de virtualización de servidores; infraestructura tecnológica; SIGA; SIAF, SIGED; Bases; Health Check; DGIT & DAT.

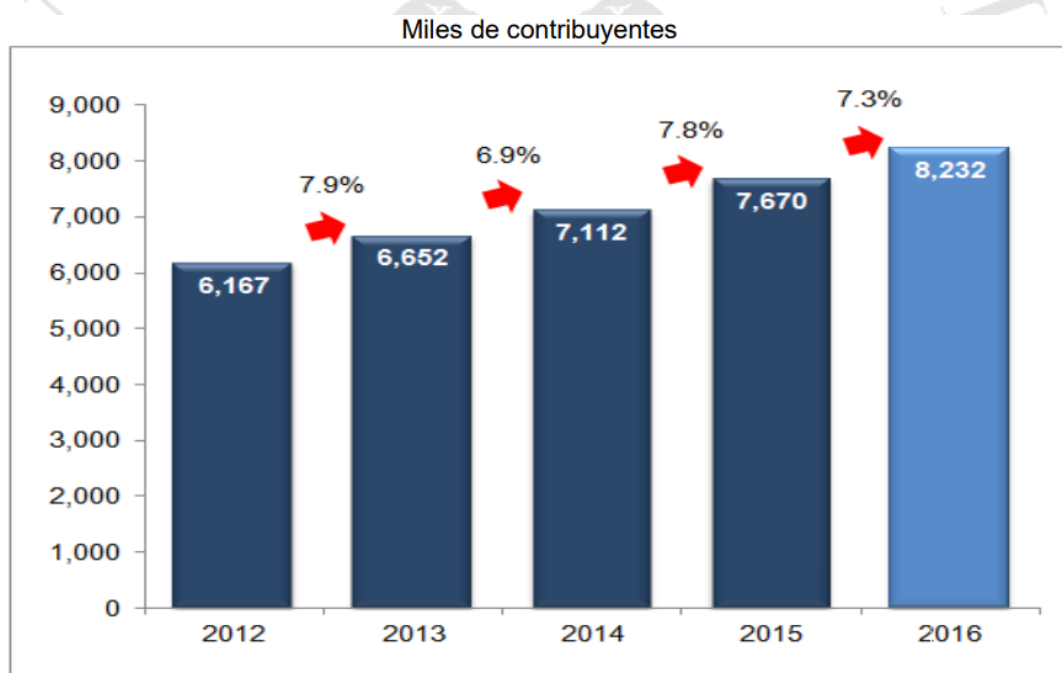
1. CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA

1.1. Contexto

La Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) presentó un aumento del número de contribuyentes y de sus transacciones al cierre del 2016, ya que la cantidad de contribuyentes inscritos adicionales fue de 8,2 millones lo que representa un crecimiento de 7,3 % respecto al año 2015.

Figura 1.1

Contribuyentes registrados en la SUNAT



Fuente: Cuadro 49 de Notas Tributarias

Elaboración: Oficina de Control de Gestión de la Intendencia de Gestión Operativa

Para poder atender a los contribuyentes y demás procesos administrativos, el personal interno de la SUNAT contaba con sistemas de información específicos por cada tipo de trámite con lo cual la rapidez en los tiempos de respuesta de éstos sistemas era clave.

IBM tenía a su cargo otros proyectos de tecnología en paralelo con la SUNAT por lo cual tenía personal asignado en las instalaciones de la entidad, debido a ello se pudo

percibir la lentitud de los sistemas de información reportada por los usuarios finales. Los principales sistemas de información que se encontraban afectados eran:

1.- El Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA): Es un sistema único de registro que abarca los procesos técnicos de abastecimientos, la gestión patrimonial y el presupuesto por resultados.

Contiene un catálogo de bienes, servicios y obras, lo cual contribuye al ordenamiento y simplificación de los procesos de la gestión administrativa en el marco de las normas vigentes.

Cabe destacar que este sistema brinda diferentes tipos de acceso de acuerdo a las funciones que realiza cada usuario dentro de la entidad. (CONSULTING, 2014)

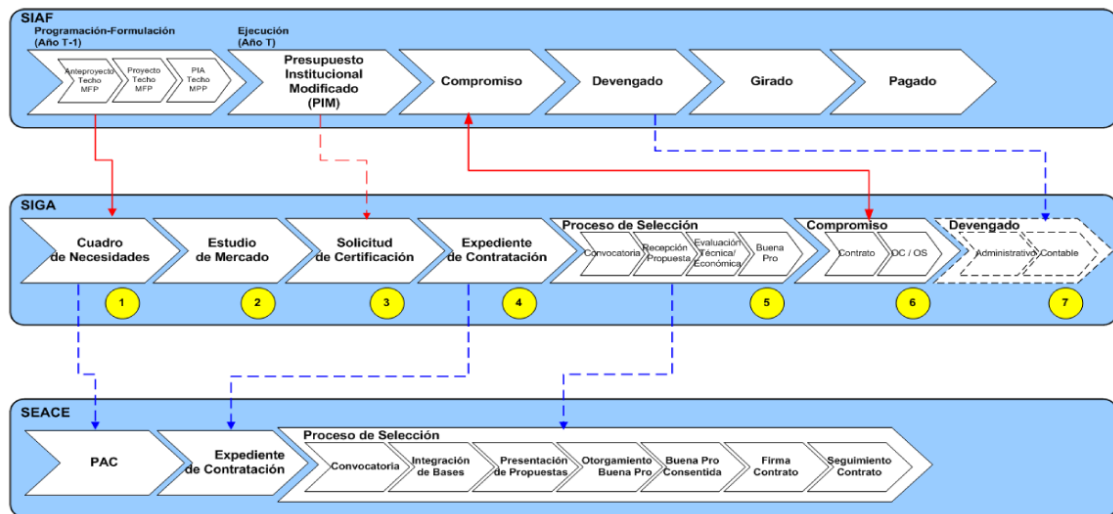
2.- El Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF) es un sistema informático que permite administrar, mejorar y supervisar las operaciones de ingresos y gastos de la SUNAT, además de permitir la integración de los procesos presupuestarios, contables y de tesorería.

Todos estos datos se registran en el SIAF y son transferidos al MEF (Ministerio de Economía y Finanzas), cabe resaltar que esta información también se utiliza para la elaboración de reportes y registros de otros Organismos del Estado Peruano como la Dirección General de Presupuesto Público, la Dirección General de Tesoro Público y la Dirección General de Contabilidad Pública. (CONSULTING, R&C Consulting, 2015)

A continuación, se muestra la interacción del SIGA con el SIAF

Figura 1.2

Interacción del SIGA con el SIAF



Fuente: R&C Consulting, aplicaciones del SIAF y siga para la mejora de la gestión pública

3.- El Sistema de Gestión Documentaria (SIGED) es un sistema informático en Lotus Notes que permite la generación/emisión de documentos Institucionales (memos, memos circulares) y de otra índole (constancias de trabajo, requerimientos de bases de datos, etc.), los cuales son remitidos a una persona o un grupo específico de personas que tengan rol de aprobadores (en caso de memos circulares). Luego de creado, le llega una notificación vía correo electrónico a la persona a la que se ha derivado dicho documento. Su objetivo es registrar y tener la trazabilidad de los documentos internos de la SUNAT.

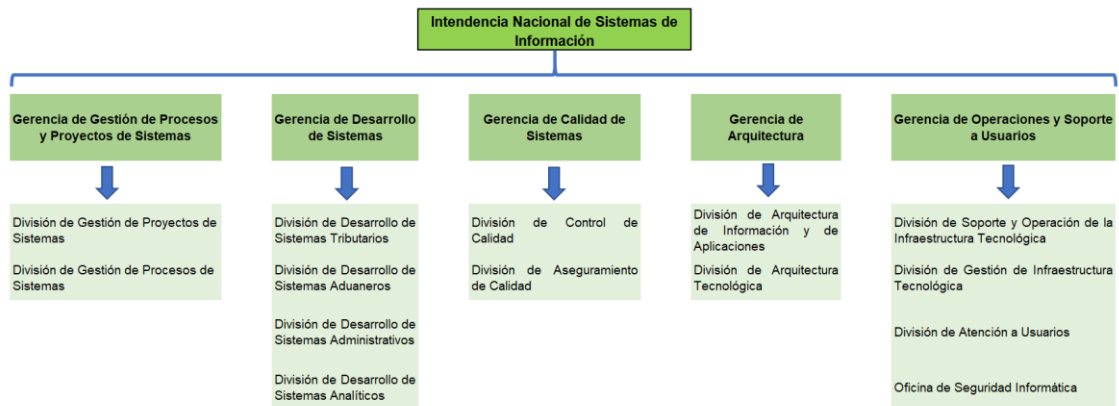
Éstos principales sistemas de información (SIGA, SIAF y SIGED) presentaban problemas de lentitud y de disponibilidad en el trabajo diario operativo de los usuarios, con lo cual el trabajo administrativo interno de la SUNAT se retrasaba presentando fallas o corrupción en su base de datos.

A raíz de este problema, se gestionó una reunión con la Intendencia Nacional de Sistemas de Información (INSI), quien es la que en conjunto con una determinada área usuaria de SUNAT la encargada de dimensionar el equipamiento y/o servicios de TI que se requieran para resolver algún problema puntual o una mejora tecnológica que impacte beneficiosamente a la Institución. Esta Intendencia a su vez designa a la División de Gestión de Infraestructura Tecnológica para que revise la problemática.

A continuación, se muestra la organización de la INSI:

Figura 1.3

Estructura Organizacional



Fuente: Elaboración Propia

1.2. Descripción del problema

La SUNAT presentaba problemas de tiempo de respuesta en sus principales sistemas de información internos (usuarios administrativos de la SUNAT).

Estos sistemas principales eran:

1. **SIGA:** que comprende caja chica, asistencia de personal, conformidades, aprobaciones de documentos, etc. de la SUNAT.
2. **SIAF:** es un sistema contable del MEF (Ministerio de Economía y Finanzas), que está en un único servidor modo único (stand alone), lo cual generaba problemas de procesamiento y corrupción de data.
3. **SIGED:** es un sistema basado en Lotus Domino que realizaba el trámite documentario interno (creación, seguimiento, aprobaciones, etc.), el cual presentaba lentitud e indisponibilidad.

A continuación, en el siguiente cuadro: Transacciones SIAF, se muestran cuáles eran las cantidades mensuales (tiempos registrados en horas pico 9:30am a 11:30am y de 3:00pm a 5:00pm.) y los tiempos de ejecución en minutos respecto a las transacciones más usadas en el SIAF en el 2015 (creación, modificación, consultas y exportación de data):

Tabla 1.1

Transacciones SIAF

Transacciones con el SIAF	Cantidad Mensual	Tiempo Pre Implementación (en minutos)	Tiempo Total Mensual (minutos)
Creación	5	1.5	7.5
Modificación	2	3	6
Consultas	12	480	5760
Exportación de data	12	600	7200

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro: Sistemas de información, se observan el número de ocurrencias de lentitud y el número de veces en la cual se no se ha tenido disponibilidad en los sistemas de información:

Tabla 1.2

Sistemas de información

Sistemas de información	Lentitud (nro. de ocurrencias por mes)	Indisponibilidad (nro. de ocurrencias por mes)	Tiempo
SIGED (Lotus Domino)	8	3	30 minutos
Sistema SIGA	5	0	45 minutos

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente cuadro: Incidencias, se observan el número y tiempo de solución de incidencias por mes en la plataforma de virtualización:

Tabla 1.3

Incidencias

Soporte a plataforma de virtualización	Incidencias por mes
Cantidad de incidencias	11
Tiempo de resolución	25 minutos
Total:	275 minutos

Fuente: Elaboración Propia

Otro factor a considerar y que ayudó en la propuesta hacia la SUNAT fue que la infraestructura de SUNAT (17 servidores Lenovo Flex System x240) estaba quedando fuera de soporte por antigüedad (backlevel) y en caso de alguna incidencia no se iba a contar con el soporte necesario.

1.3. Objetivo general

El proyecto tiene por objetivo incrementar las capacidades de procesamiento del hardware de la plataforma de virtualización de servidores de la SUNAT, para reducir los tiempos de respuesta de los sistemas de información SIGA, SIAF y SIGED, mejorar su disponibilidad y velocidad en la solución de casos de soporte.

1.4. Objetivos específicos:

- Dimensionar los recursos de infraestructura tecnológica adecuados a la necesidad, así como la provisión del software requerido.
- Diseñar la mejor configuración para los servicios y elaborar un plan que no afecte la continuidad del servicio.
- Implementar y probar la nueva infraestructura tecnológica en conjunto con SUNAT.
- Integrar la solución de respaldo TSM (del acrónimo en inglés Tivoli Storage Manager) de la SUNAT con la plataforma de virtualización de servidores.
- Documentar la configuración a ser aplicada en los balanceadores (Fortibalancer 400), que son los equipos que distribuyen la carga hacia las aplicaciones de SUNAT, para implementar el balanceo de los servicios requeridos.
- Diseñar y proponer un plan de capacitación para el personal de la gerencia de Arquitectura y de la División de Gestión de Infraestructura Tecnológica.

2. CAPITULO II: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

2.1. Alcance Inicial

El proyecto está compuesto por los siguientes alcances:

1. Compra de equipos, partes y licencias. A continuación, se muestra la tabla de equipamiento a adquirir para el proyecto:

Tabla 2.1

Equipos, partes y licencias

Item	Descripción	Tipo	Características	Cantidad
1	Servidor	Cuchilla (blade)	02 Procesadores Intel Xeon Proc E5-2698 v3 16C 2.3GHz 40MB Cache 2133MHz 135W.- 768 GB de memoria RAM en 24 módulos de 32GB TruDDR4 Memory (2Rx4, 1.2V)	11
2	Memoria	RAM DDR3	32GB (1x32GB, 4Rx4, 1.5V) PC3-14900	408
		Windows Server	MICROSOFT Licencias Windows Server DataCenter SNGL LicSAPk MVL 2Proc	11
		Windows Remote Desktop	MICROSOFT Licencias WinRmtDsktpSrvcS CAL SNGL LicSAPk MVL UstrCAL	20
		Microsoft VDA	MICROSOFT Licencias VDAPerUstrUSL SNGL SubsVL MVL PerUstr	5
		SQL Server	MICROSOFT Licencias SQLSvrStd SNGL LicSAPk MVL	4
3	Licencias		vSphere 6 with Operations Management Enterprise Plus for 1 processor	22
		VMWARE (virtualización)	VMWARE- Upgrade: VMware vSphere 6 Enterprise Plus to vSphere 6 with Operations Management Enterprise Plus for 1 Processor	34
			VMWARE- VMware vCenter Site Recovery Manager 5 Standard (25 VM Pack)	1
		CITRIX (virtualización)	Renovaciones de Licencias Citrix XenApp Platinum Edition - x1 Concurrent User Connection License	430
			Citrix XenApp Platinum Edition - x1 Concurrent User Connection License	20

Fuente: Elaboración Propia

2. Revisión de la configuración de la plataforma actual de la SUNAT (assessment) previo y al final de la implementación.
3. Implementación (instalación y configuración) del hardware y software contemplado.

4. Integración con la solución de respaldo actual (TSM) de SUNAT.
5. Integración con la solución de balanceo de carga a las aplicaciones de SUNAT, se debía brindar la configuración respectiva.
6. Capacitación para el personal de la gerencia de Arquitectura y de División de Gestión de Infraestructura Tecnológica (10 personas).

El detalle de las especificaciones técnicas se puede revisar en el Anexo 1: Especificaciones técnicas por Bases.

2.2. Beneficios esperados

Los beneficios esperados para este proyecto fueron los siguientes:

- ✓ Eficiencia en la utilización de toda la capacidad de la carcasa (chassis) de servidores de la SUNAT que alberga múltiples servidores físicos o cuchillas (se encontró capacidad no utilizada). De esta manera se consigue un ahorro al utilizar eficientemente las capacidades actuales con las que contaba SUNAT y no adquirir un hardware adicional.
- ✓ Garantía de una plataforma virtual de servidores validada en diseño y en configuración final en conjunto con el fabricante para asegurar el mejor desempeño para los usuarios finales.
- ✓ Mejora de mínimo 35% en los tiempos de procesamiento de información del usuario administrativo de la SUNAT en los sistemas de información.
- ✓ Crecimiento de la plataforma virtual, que sea auto-escalable, segura y garantice la disponibilidad de capacidades para los futuros proyectos de la SUNAT.
- ✓ Contar con alta disponibilidad en la plataforma virtual de las aplicaciones garantizando la continuidad de los sistemas de información SIGA, SIAF y SIGED y de forma geo-redundante.
- ✓ Respaldo en la nueva plataforma virtual de servidores vía TSM (del acrónimo en inglés Tivoli Storage Manager) que es la solución de respaldo de la SUNAT.
- ✓ Documentar la configuración adecuada para que sea aplicada a los balanceadores de la SUNAT y balance eficientemente la plataforma virtual de servidores.

- ✓ Equipo técnico de la SUNAT capacitado, para que brinde un mejor soporte a la infraestructura y mejorar en 40% los tiempos de respuesta ante incidencias o nuevos requerimientos.
- ✓ Ahorro en las capacitaciones siguientes al personal de TI de SUNAT, ya que todo el material didáctico fue entregado a la SUNAT en adición a la grabación en video de todas las capacitaciones.

2.3. Interesados

2.3.1. Áreas impactadas y principales representantes

Cliente final: SUNAT

Áreas impactadas:

- División de Gestión de Infraestructura Tecnológica (DGIT)
- División de Arquitectura Tecnológica (DAT)
- Gerencia de operaciones y soporte a usuarios (GOSU)
- Gerencia de proyectos (GPPSS)
- Gerencia de Finanzas (GFF)
- Usuarios de SUNAT a nivel nacional

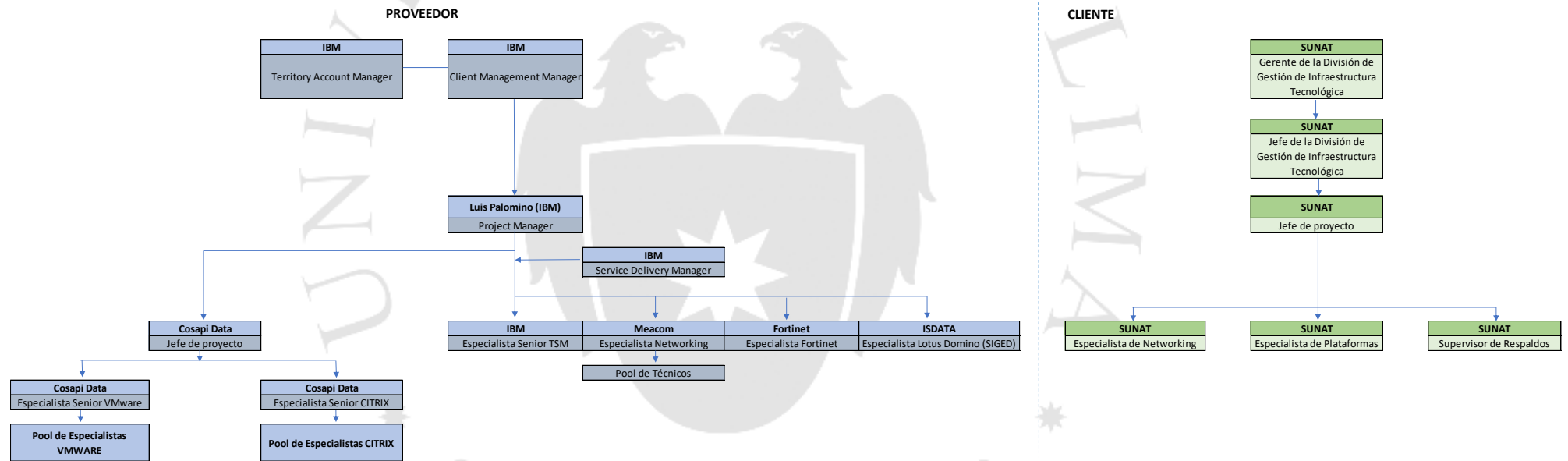
Cliente interno: IBM

Áreas impactadas:

- Integrated Technology Services (ITS) – GTS
- Gerencia Comercial (IBM Perú)

2.3.2. Organigrama y matriz RACI del proyecto

Figura 2.1
Organigrama



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2.2

Matriz RACI

	ROL															
	César Hidalgo (Gerente de la DGIT en SUNAT)	Ernesto Arévalo (Jefe de la DGIT en SUNAT)	Rafael Anduaga (Gerente de CM en IBM)	Sergio Zúñiga (Ejecutivo Comercial IBM)	Aarón Castagnon (Arquitecto IBM)	Luis Palomino (Gerente de Proyecto por IBM)	Kenny Reyes (Líder técnico por SUNAT)	Rodolfo Villafuerte (Especialista de Networking)	Miguel Mamani (Especialista de Plataformas)	Julio Carhuamaca (Supervisor de Respaldos)	Luis Sandoval (Especialista IBM)	Mayra Gil (Jefe de Proyecto por Cosapi Data)	Angel Murrugarra (Especialista de Meacom)	Timothy Cooksey (Especialista Fortinet)	Omar Torres (Especialista Lotus Domino - SIGED)	
Revisión de estrategia interna para lograr la adjudicación			I	RA	C	C										
Búsqueda de proveedores competitivos en costo				RA	R	C										
Presentación de propuesta a concurso			C	A	R	I										
Crear backoffice interno del proyecto				R	RA											
Kick Off del Proyecto	I	I	I	C	C	RA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Presentación del cronograma de Proyecto	C	C	C	C	C	RA	C				I	I	I	I	I	I
Asegurar fechas, recursos y compromisos previos	C	C	C			RA	C				I	I	I	I	I	I
Mapeo de las aplicaciones críticas que dan soporte al negocio	I	C				A	R				I	I	I	I	I	I
Ubicar usuarios clave para las conformidades	C	C	I	C		RA	C									
Assessment a la plataforma actual	I	I			C	A	I	I				R				
Compra de Equipos y Software			I			A	I				I	R	I	I	I	I
Entrega de Equipos			I			A	C				I	R	I	I	I	I
Conformidad de recepción de equipos	I	I	I			A	R				I	I	I	I	I	I
Instalación de hardware						A	C	C			I	R	I	I	I	I
Cableado e instalación de escalerillas						A	C		C	C	I	R				
Realizar pilotos a baja escala y mitigar incidencias previas						A	CI					R				
Configuración VMWARE						A	C	C			I	R				
Configuración CITRIX						A	C	C			I	R				
Configuración de TSM						A	C	C		C	R	I	C			
Configuración de Lotus Domino						A	C									R
Configuración de Fortinet						A	C	C							R	

(continúa)

(continuación)

Conformidad de Instalación de hardware y de los servicios solicitados	I	I	I	A	R				I			
Capacitación				A	C				R			
Conformidad del servicio de capacitación	I	I	I	A	R				I			
Garantía de buen funcionamiento	I	I	I	A	C				R			
Informe Final del Proyecto	I	I	I	RA	I			C	R	C	C	C
Cierre de proyecto	C	C	I	RA	I			I	C	I	I	I

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3. Descripción de las funciones del Bachiller en el Proyecto Profesional

Gestión integral del proyecto (Project Manager), lo que involucra a las siguientes funciones y tareas:

- Participación; en el diseño y estrategia de la solución en conjunto con las áreas de arquitectura y comercial de IBM para postular a la licitación convocada por la SUNAT.
- Liderazgo; para todos los equipos responsables: Interno (áreas de comercial, arquitectura y operación de IBM) y Externo (áreas de Infraestructura de la SUNAT y los proveedores involucrados como COSAPI DATA, Meacom, ISDATA y Fortinet) para alcanzar los objetivos del proyecto con la SUNAT.
- Coordinación; con todas las partes interesadas del proyecto, como las gerencias de Comercial y Operación de IBM y la gerencia de la División de Gestión de Infraestructura Tecnológica de la SUNAT .
- Control; de los recursos asignados al proyecto con el fin de cumplir con los objetivos marcados en el cronograma entregado a la Administración de la SUNAT.
- Gestión; de las restricciones en el alcance, cronograma, costo y calidad del proyecto.
- Aseguramiento; del reconocimiento de la facturación contemplada para el área ITS de GTS en IBM. La facturación contempla los entregables de activos (30%) y la implementación final (70%).
- Identificación; de nuevas oportunidades de negocio (que se conviertan en una facturación adicional) en el desarrollo del proyecto.

2.3.4. Aporte del Bachiller en el Proyecto Profesional

- Manejo de metodologías; para dirigir los proyectos como la del PMI (Project Management Institute), la de IBM PMF (Project Management Fundamentals) & PMO (Project Management Orientation) e IBM GDF Lean (Global Delivery Framework), que implican áreas de conocimiento como: integración, alcance, calendario, costes, calidad, personas, comunicaciones, riesgos y compras.
- Conocimiento y manejo; de la operación interna del cliente. Con ello, se tenía foco en los problemas que venía presentando SUNAT y aportar en el alcance de las Bases para tener una ventaja competitiva en la licitación.
- Relacionamiento con los líderes del proyecto; que ayudó en las coordinaciones del área usuaria y técnica de la SUNAT que se hicieron rápidas y eficientes debido a la experiencia previa en proyectos de la misma entidad.
- Conocimiento técnico; aplicado en las etapas de configuraciones programadas.
- Gestión óptima del proyecto; para reducir en 24 días menos la duración del mismo, satisfaciendo la necesidad de la SUNAT en un menor tiempo y la facturación temprana y comprometida para IBM.
- Asegurar disponibilidad; de los recursos y así evitar algún retraso innecesario en la implementación (se había acordado con los gestores y especialistas internos/externos la criticidad del proyecto y por ello la disponibilidad de 24x7).
- Proyectar compras; de los activos relacionados al proyecto de forma efectiva y eficiente para contar con tiempos rápidos de entrega a un menor precio.
- Experiencia previa; en gestión de proyectos de alto monto de facturación, ya que el presente proyecto tenía un valor de S/. 8,764,007.69.

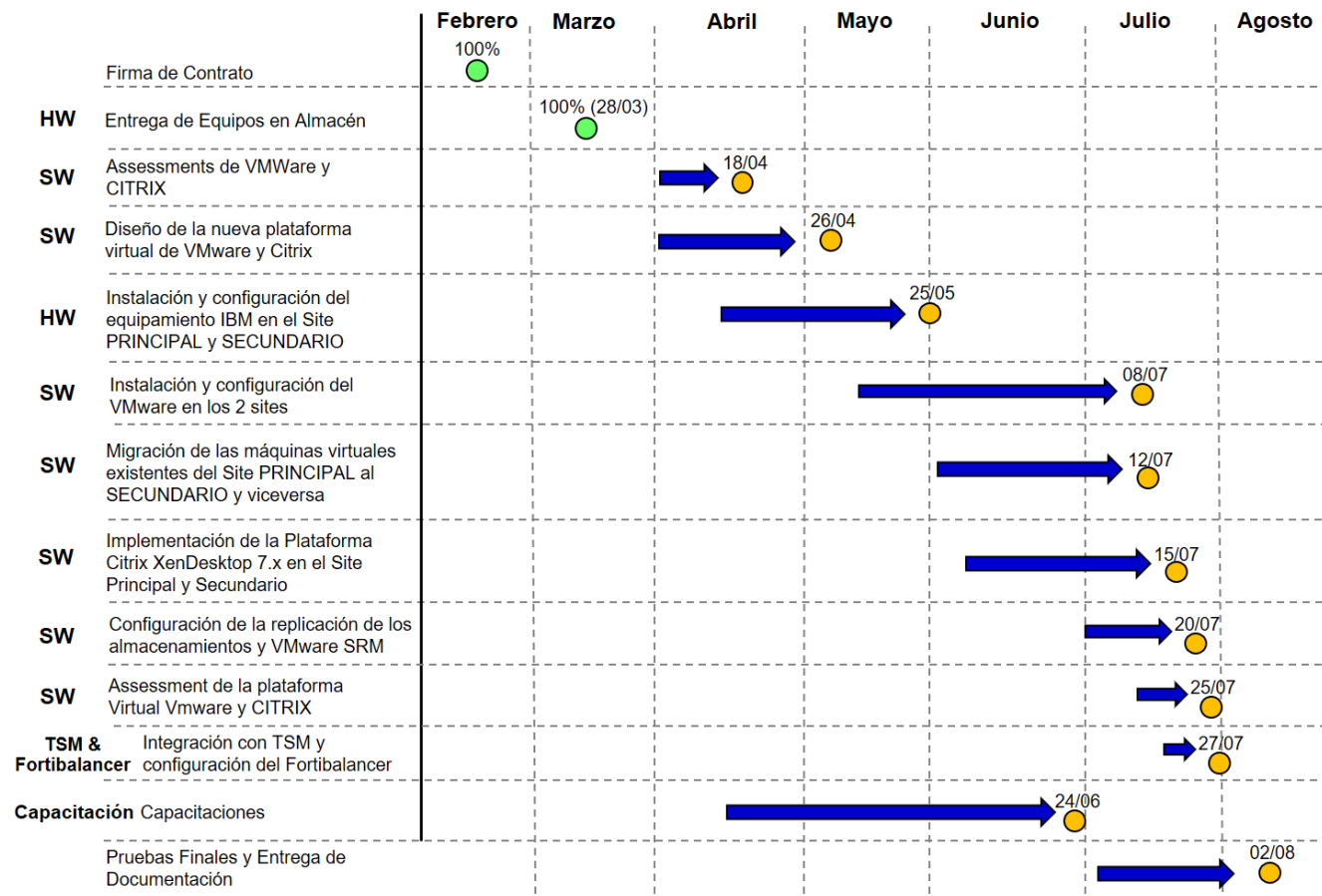
2.4. Cronograma y riesgos iniciales del proyecto

A continuación, se muestra el cronograma inicial presentado a la SUNAT para el desarrollo del proyecto, este es un cuadro resumen, en el Anexo 4 se podrá verificar el documento completo el cual culminaría el 02 de agosto de 2016 debido a que la SUNAT pospuso el proyecto debido a la disponibilidad de sus especialistas:

Figura 2.2

Cronograma Inicial

Cronograma Actual



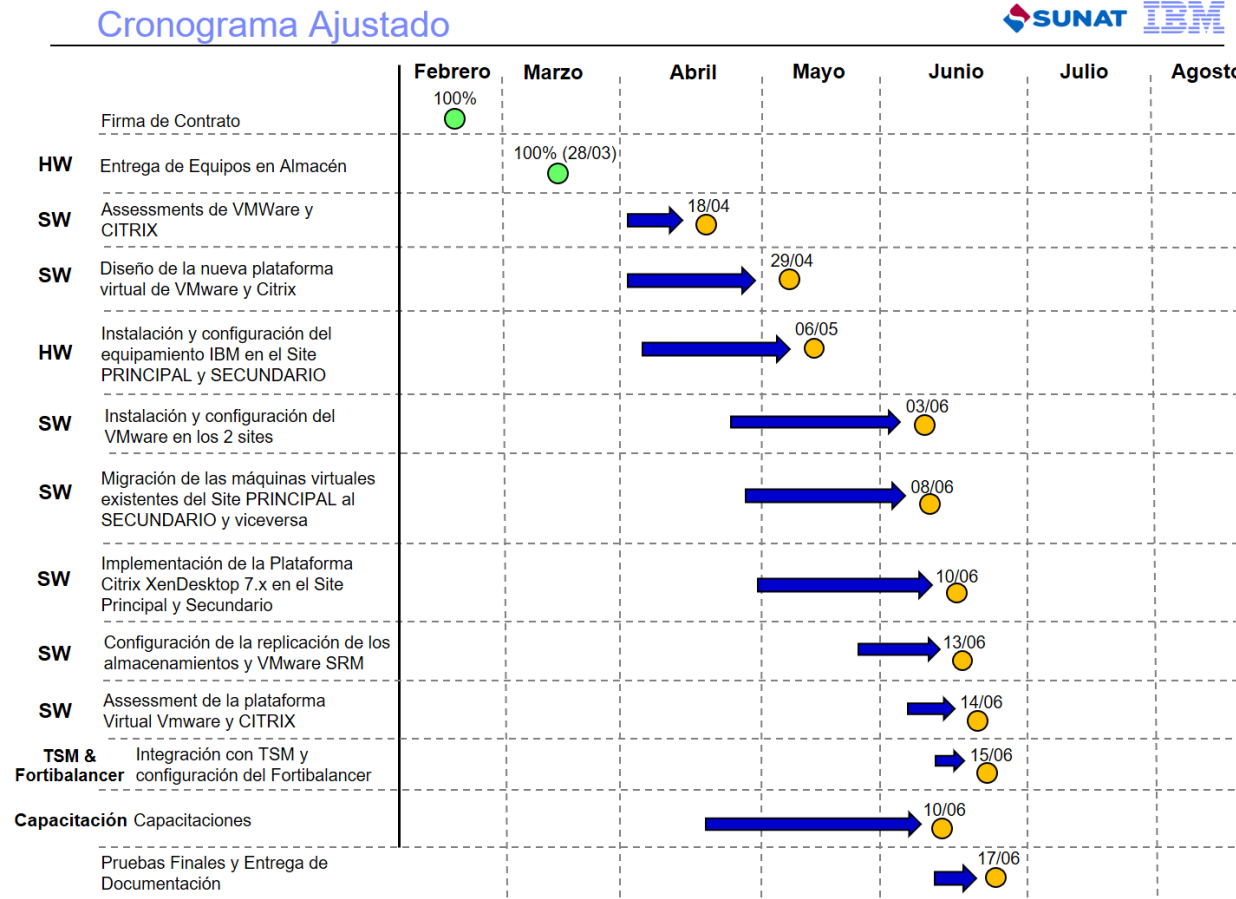
Fuente: Elaboración Propia

El siguiente cuadro muestra el cronograma ajustado luego de varias reuniones y acuerdos para poder llegar en fecha y así beneficiar a ambas partes, este es un cuadro resumen, en el Anexo 4 se podrá verificar el documento completo:



Figura 2.3

Cronograma Ajustado



Fuente: Elaboración Propia

Se presentó ante la SUNAT en la reunión de inicio de proyecto los riesgos del mismo de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 2.3

Riesgos Iniciales

RIESGOS	Impacto	ACCIÓN	Responsable
1. Demora en confirmar las fechas de las capacitaciones.	Alto	Separación de los recursos para que asistan a las fechas de las capacitaciones propuestas.	SUNAT Jefe de Proyecto
2. Ejecución de los pre-requisitos indicados para la instalación y configuración de equipos.	Alto	IBM entregará los pre-requisitos el día Lunes 04/04. SUNAT debe ejecutarlos en el menor tiempo posible.	IBM Project Manager
3. Apoyo por SUNAT para ejecución de trabajos los fines de semana y fuera de horario de oficina.	Alto	Coordinar con SUNAT para que disponga de las facilidades en los días no laborables. Ya se hizo la solicitud y se encuentra en revisión por el Cliente.	SUNAT Jefe de Proyecto
4. Compromiso de SUNAT en no cancelar los trabajos programados y responder con rapidez a los requerimientos de información solicitadas por IBM.	Alto	Dar visibilidad de los trabajos programados a nivel ejecutivo.	IBM Project Manager
5. Comunicación gerencial a COSAPI para que designe a los recursos adicionales respectivos y se culminen los trabajos en las nuevas fechas ajustadas.	Alto	Dar visibilidad al proveedor de la importancia del proyecto.	IBM Territory Account Manager
6. Se ha detectado que el cableado de la solución para el respaldo por SAN no ha sido considerado en la propuesta de IBM, sin embargo fue solicitado en las Bases Integradas.	Alto	Luis Sandoval conoce la solución de respaldo de SUNAT y es la persona idónea para dimensionar lo faltante. Ya se coordinó con Luis para hacer una visita al site de SUNAT, pero no nos ha dado fecha.	IBM Project Manager

Fuente: Elaboración Propia

SCIENTIA ET PRAXIS

3. CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Iniciación

El presente proyecto inicio al publicarse las Bases de la Licitación en octubre del 2015, se planificaba que SUNAT entregara la buena Pro al proveedor ganador en enero 2016.

Para este proyecto se trabajó previamente con SUNAT debido a otros proyectos que se venían gestionando y desarrollando, es así que se logró percibir la incomodidad de los usuarios administrativos del Cliente por la lentitud en sus sistemas internos, el problema se elevó al área de Arquitectura de la SUNAT, dicha área ya estaba trabajando en un borrador para ese proyecto. Se propuso ayudarlos con parte del equipo técnico con el alcance y temas a considerar a lo cual el Cliente accedió y también convocó a más proveedores en aras de transparencia.

Parte de nuestra estrategia fue sugerir al Cliente alcances que nos diferencien de nuestros competidores, como expansiones de infraestructura, certificaciones de especialistas, experiencia, soporte posterior, la gestión del proyecto, etc. A lo cual el Cliente accedió a colocar ya que ayudaban a que la implementación tenga éxito.

Una vez lanzadas a concurso las Bases Integradas por parte de la SUNAT, se tuvo un lapso de tiempo (octubre 2015 a enero 2016) en el cual se realizaron los dimensionamientos a la interna de IBM por temas de compra de hardware, horas de recursos, proveedores externos, etc. para poder participar en dicha licitación. Se tuvo que lograr eficiencia en las horas destinadas para la gestión y ejecución de este proyecto para poder contribuir a la empresa en llegar a un precio competitivo (Anexo 2: Horas de gestión aprobadas).

Esta revisión en la metodología de IBM se le llama FP (del acrónimo en inglés First Planning) en donde se juntan colaboradores por cada rol y valor total del contrato que comprenda el proyecto, en este caso: un arquitecto de infraestructura, un especialista TSM, el comercial de la cuenta, el REP de la cuenta, Gerente de Territorio Comercial, el Project Manager, el gerente del Project Manager, equipo de compras. Esta reunión es liderada por el comercial de la cuenta, en la cual se explora si la empresa debe o no entrar en dicha licitación. El análisis en esta reunión es clave ya que el sólo hecho de estar los

integrantes de acuerdo en participar en este concurso, el monto del contrato ya ingresa como pendiente (backlog) en las proyecciones de venta a nivel local o Latinoamérica dependiendo de los montos.

Revisando los diferentes temas concernientes al detalle de la licitación se observó que se tenía buena oportunidad de ganarla con las estrategias respectivas, como por ejemplo el retiro de las contingencias en las líneas de costo de compra del hardware que se hace en el TDA (del acrónimo en inglés Technical Delivery Assessment), y se empezó hacer el relevamiento de la documentación requerida.

Los procesos de compra de IBM presentaban alta demora administrativa, el hecho es que si se ganaba la buena Pro no se tendría el tiempo suficiente para llegar a entregar los equipos y licencias en el tiempo estipulado por Bases por lo cual se podría incurrir en penalidades. Se coordinó en conjunto con el equipo comercial de IBM hacer que una empresa socia tecnológica (Cosapi Data) se comprometiera a hacer la compra y luego nos facture, pudiendo desde ya tener las cotizaciones correctas para luego después de la buena Pro sólo confirmar con compras de IBM y llegar en fecha (Anexo 3: Cotizaciones Cosapi Data).

Entregables:

- 1.- Entrega del cronograma de proyecto a SUNAT. (Anexo 4: Cargo de entrega del Plan de Trabajo)
- 2.- Realización del inicio del proyecto (Kick Off) con SUNAT. (Anexo 5: Acta de reunión nro. 1)

Recursos (En todo el desarrollo del proyecto):

Herramientas ofimáticas; para los indicadores financieros, costeo de labor, proyección de compra con proveedores, log de issues y riesgos, inventarios y seguimiento de las órdenes de compra (las herramientas fueron Microsoft Excel y Lotus 123). Para la elaboración de minutas, actas, cartas, informes y documentación final se utilizó el software Microsoft Word.

Cronograma, planes cortos y coordinaciones; se utilizó la herramienta Microsoft Project, con respecto a las comunicaciones de coordinación con valor auditable se utilizó

Lotus Notes para las coordinaciones vía mail. En el caso de las coordinaciones vía conferencia se empleó CISCO Webex.

Repositorio de información; se empleó la herramienta OATS de IBM (repositorio de data oficial), herramienta que permite tener una trazabilidad de todo el proyecto, desde la creación del código de oportunidad hasta el último file generado en el proyecto, así como toda la serie de aprobaciones que se involucran el dimensionamiento del proyecto.

Gestión financiera; para la facturación y costos, se empleó la herramienta XSER de IBM, herramienta que se encuentra en AS400 la cual se sigue manteniendo varios años en esa configuración ya que debido al número de transacciones es mejor que continúe en un ambiente ligero.

Control de horas hombre; se empleó la herramienta CLAIM de IBM, esta herramienta sirve para controlar el costo por recurso de forma semanal y ver que esté ajustado al presupuesto y también evitar registro de horas no necesarias al proyecto para no incurrir en mayores costos.

3.2. Planificación

Firmado el contrato, se tenía que culminar el proyecto en máximo 165 días. Añadir a esto que el cliente SUNAT, por motivos de vacaciones de sus especialistas, aplazaría este período para que sus colaboradores puedan asistir a las capacitaciones que se brindarían en el proyecto. En total el proyecto iba a durar 195 días.

IBM tenía comprometida esta facturación para el segundo semestre del año 2016, es decir se tenía que cerrar el proyecto en casi 2 meses menos.

De acuerdo a la metodología de proyectos Project Management Orientation de IBM, se realizó la reunión de entrega de proyecto (Hands Off) al equipo de ejecución, esta reunión en la cual participan los siguientes equipos:

1. **El equipo comercial:** que lo confirma el Comercial de la cuenta y el Representante del Territorio (REP).
2. **El equipo de ejecución:** confirmado por el Gerente de Proyecto (Project Manager) designado y su apoyo el SDM (del acrónimo en inglés Service Delivery Manager) y los Coordinadores de especialistas de ejecución.
3. **Equipo de diseño:** Arquitecto(s) de la solución.

Esta reunión tiene como objetivo que el equipo comercial haga entrega del dimensionamiento final del proyecto (que realizaron en conjunto con el arquitecto designado) al equipo de ejecución dirigida por el Project Manager, reunión en la cual se expone el alcance del proyecto, las compras a realizar, las coordinaciones con los proveedores, las cotizaciones coordinadas con el equipo de Compras, tiempos del contrato, facturación, coordinaciones con las torres internas de la empresa y algún compromiso con el Cliente fuera del contrato. El punto de las coordinaciones con las torres internas se refiere a que se debían dimensionar las horas que los especialistas internos debían dedicarle al proyecto ajustados al cronograma, ya que el ser el área de ejecución (delivery) un área que da soporte a el 80% de la base de clientes se tenía que coordinar finamente para no afectar algunos trabajos programados con otros clientes, para ello se tuvo que agregar en los comités de cambios de proyectos transaccionales los trabajos a revisar en SUNAT, con ello se tuvo puntos de control y una gestión correcta de horas dedicadas al proyecto.

En esta reunión de entrega de proyecto resaltaron los siguientes puntos: Tiempos de ejecución y facturación comprometidos con la región, cableado y configuración para la integración con la solución de respaldo TSM (del acrónimo en inglés Tivoli Storage Manager) de la SUNAT y grabaciones de las sesiones de capacitación, entre otros.

Para iniciar con el primer cumplimiento de las Bases Integradas de la SUNAT se tenía que enviar luego de 5 días calendario como máximo (contabilizados a partir del día siguiente hábil de la suscripción del contrato) el cronograma completo de entrega, implementación y capacitación. Esto representaba tener reuniones rápidas con todo el equipo interno y proveedores para establecer fechas exactas y cumplir con los hitos.

Lo primero que se realizó fue comprometer en varias reuniones a todos los gerentes de IBM por el lado de GTS, la gerencia comercial de GTS y los gerentes de todos los proveedores. Una vez con este respaldo ir a conversar con el Cliente y explicar cómo de manera conjunta podíamos cerrar el proyecto en un menor tiempo beneficiando a ambas partes.

Inicialmente no se contaba con el apoyo de la SUNAT para acelerar fechas ya que tenían principalmente 2 restricciones, que se pasa a detallar:

Restricción 1: Los trabajos sólo podían realizarse de lunes a viernes en horario de oficina (esto está indicado en las Bases).

Restricción 2: Contaban con vacaciones programadas del personal de la SUNAT que asistiría a las capacitaciones (un posible movimiento o cambio a las vacaciones programadas de sus colaboradores podrían hacer que surgieran quejas del sindicato).

Respecto a la restricción 1, se tuvo que persuadir al Cliente para que accediera a realizar trabajos algunos fines de semana para poder avanzar más rápido. La preocupación de ellos era que no tenían personal para supervisar los mismos y que si los colocaba les iba a impactar en costos ya que tendrían que pagar horas extras o compensar. Lo que sugerimos fue simplemente nos den acceso y se pueda coordinar con sus operadores de turno (que son 24 x 7) y que IBM supervisaría los trabajos y al final de día se enviaría un pequeño informe de lo realizado para que sea revisado el lunes a primera hora por el equipo de SUNAT y así no dejar de avanzar. A lo cual el Cliente aceptó y se pudo coordinar trabajos fuera de horario.

Para la restricción 2, de acuerdo a las Bases Integradas la capacitación se daría para tres profesionales que la Gerencia de Arquitectura (GA-SUNAT) designe y siete profesionales que la Gerencia de Operaciones y Soporte a usuarios (GOSU-SUNAT) designe. En total se tenía a 10 personas con las cuales coordinar la fecha de los cursos (dentro de los 90 días calendario luego de entregar los equipos en los almacenes de SUNAT en Lurín), ante ello se conversó en 3 reuniones diferentes propuestas al plan de capacitación que hicieran que los participantes opten por llevar ya los cursos, a lo cual se tuvo una respuesta positiva de los mismos pudiendo agendar con el proveedor de capacitaciones las fechas para cada uno de los cursos.

Una vez consensuadas las opiniones de las gerencias del Cliente, Proveedores e internas, se trabajó en un cronograma agresivo para poder llegar a la fecha comprometida con la corporación. Se adjunta un ejemplo de escalamiento gerencial vía mail (Anexo 6: Mail de escalamiento gerencial), ya que también hubo llamadas, reuniones de ajuste de planes, etc. y el nuevo cronograma ajustado ya mencionado anteriormente.

En lo que respecta al caso de Precios y Costos, en la reunión de entrega de proyecto se confirmó el retiro de la contingencia a nivel de hardware y los ajustes en precios que se le solicitó a los especialistas internos y proveedores involucrados. Los costos que más impacto causaban eran los del equipamiento (memorias y servidores) para lo cual se conversó con el fabricante para que se subiera el descuento que aplicaba a IBM

al proveedor Cosapi Data quien al final realizaría la compra, para luego incluirlo en el caso de precios final.

Por el lado de costos extras, una de las dificultades como se mencionó anteriormente, fue que no se contempló el cableado asociado a la integración con la solución de respaldo de la organización (TSM). Por lo cual se tuvo un mayor costo el cual se pudo manejar con el proveedor (no contemplado en la lista de proveedores, lo cual llevó hacer un registro en menos de 1 semana para que sea un proveedor oficial de IBM ya que sin esto no se podía hacer ningún tipo negocios con ellos) para llegar a los nuevos tiempos comprometidos (Anexo 7: Registro del Mayor Costo).

Finalmente, luego de la reunión de entrega de proyecto se realizó un cronograma interno de reuniones de seguimiento tanto de avance de entrega de equipos, inspección en almacén, ingreso de proveedores a las sedes de la organización, control de entregables (revisiones de plataforma y diseños) como parte inicial, esto es debido a que el contrato indica que la empresa ganadora de la licitación podrá facturar el 30% del monto total a la firma del acta de conformidad de equipos, facturación importante y comprometida en las métricas de la empresa. Este seguimiento se realiza de la mano con el SDM (del acrónimo en inglés Service Delivery Manager) como apoyo del Gerente de Proyecto, ya que él se encarga también de verificar la calidad en el servicio.

Entregables:

- 1.- Caso de precios y costos. (Anexo 8: Caso de precios y costos)
- 2.- Gestión de riesgos. (Anexo 9: Gestión de riesgos)
- 3.- Presentación del proyecto. (Anexo 10: Kick off del proyecto)

3.3. Ejecución

El proyecto se dividió en los siguientes hitos:

1. Entrega de equipos en almacén de la organización (Lurín).
2. Instalación de memorias físicas a servidores de la organización.
3. Revisión de la plataforma de virtualización de servidores actual de la organización (assessment) y el nuevo diseño de la misma.
4. Implementación de la nueva plataforma de virtualización de servidores.
5. Configuración de la solución de respaldo de la organización y la de balanceo de carga a aplicaciones.

6. Capacitación ofertada.
7. Entrega de informe final.
8. Firma de acta de conformidad de instalación de hardware y servicios solicitados.

1.- El primer hito del proyecto era la entrega de todo el equipamiento tanto de hardware como de software a los almacenes de la organización. Lo que significaba la facturación del 30% de la prestación principal, monto de ingreso muy importante para IBM en ese trimestre.

Se realizó un seguimiento muy meticuloso en los despachos de equipos que hacía el proveedor con reuniones de seguimiento inter-diarias para revisar que todo lo que se envíe esté de acuerdo a las Bases y que se entregue a tiempo. Posteriormente, se pudo coordinar los envíos al almacén de la organización ubicado en Lurín en donde se encontraba el personal de verificación y el jefe del proyecto de la entidad, adicionalmente por el lado de IBM se participó en esta verificación con la presencia del Project Manager y un arquitecto de solución para ante cualquier consulta del cliente se pueda resolver rápidamente y no poner en riesgo el acta de conformidad por la entrega de equipos, documento necesario para proceder con la facturación formal del contrato, quedando todo conforme. (Anexo 11: Acta de conformidad de entrega de equipos)

2.- Similar a la estrategia anterior (pero sin la necesidad del arquitecto de solución), se realizaron las entregas del almacén de la organización hacia sus 2 locales (organización San Isidro y organización Miraflores) en donde se encontraban sus datacenters (principal en San Isidro y contingencia en Miraflores). Luego de ello se inició con la instalación de los 408 módulos de memorias para sus servidores ya instalados, trabajo que se pudo acortar a 4 días ya que la duración inicial era de 7 días debido a que organización no otorgaba ventanas de trabajo en los equipos en un menor tiempo, debido a esto se probó con 2 servidores y hacer la instalación de las memorias en caliente (es decir, sin apagar el servidor) y no afectó la operación del equipo. Con este comportamiento se pudo desplegar la instalación sin problemas.

3.- Para la realización de la revisión del estado de la plataforma virtual de servidores en ese momento, la organización no permitía que el levantamiento de información sea por remoto, por lo cual hubo una demora de 2 días hasta llegar a un punto de acuerdo para continuar con los trabajos, se iniciaría con videoconferencia y en paralelo

un especialista del fabricante vendría a Lima al local del cliente a explicar la revisión final de dicha plataforma, a lo cual la organización accedió.

4.- A continuación, se tenía que proponer un diseño de la nueva arquitectura de la plataforma virtual de aplicaciones considerando la alta disponibilidad en los 2 locales de la organización de San Isidro y Miraflores (alta disponibilidad, significa que todos los componentes web y de base de datos tengan su respectiva redundancia, la misma que se activará automáticamente en caso que uno de estos componentes falle), para asegurar la conformidad de la organización y no impactar en los tiempos de ejecución, se tuvieron que realizar revisiones previas con los especialistas por el lado de la DGIT (División de Gestión de Infraestructura Tecnológica) para ir con el diseño sin observaciones a presentarlo ante la DAT (División de Arquitectura tecnológica) de la organización. Seguidamente la DAT revisó el diseño y lo aprobó en 2 días.

Paralelamente ya se había avanzado con el desembalaje y colocación (rackeo) de los equipos en los Datacenter en los 2 locales de organización, previamente validado los voltajes y las tomas de corriente específicas que tiene dicha entidad ya que es requisito que el fabricante de los equipos confirme por carta formal el cumplimiento del consumo eléctrico y carga térmica de los mismos.

En la sede San Isidro se realizó la instalación de 5 servidores del tipo Flex System Server x240 M5, ordenándolos desde la bahía 10 hasta la 14 en donde se dejaron todas las bahías de la carcasa (chassis) de servidores pobladas. En la sede Miraflores se realizó la instalación de 6 servidores del mismo tipo, ordenándolos desde la bahía 9 hasta la 14 y al igual que en San Isidro se dejó totalmente poblada la carcasa de servidores.

Terminada la instalación y encendido de los equipos se inició con la configuración de los mismos, detalle que se adjunta en el Anexo 12: Detalle técnico de instalación.

5.- Culminada la implementación se tuvo que realizar la configuración de la solución de respaldo con la que contaba la organización que era el TSM (del acrónimo en inglés de Tivoli Storage Manager), configuración la cual no se había dimensionado de forma correcta al inicio del proyecto por el arquitecto asignado, debido al requerimiento de poder respaldar la solución de virtualización del PURE vía LANFREE (a través de la red SAN), se requería que los servidores TSM PROXY se conectaran a los switches SAN de la carcasa (chassis) PURE y en ese momento no había puertos SFP (del acrónimo en

inglés Small Form-factor Pluggable transceptor) disponibles, por lo que se requería una liberación de puertos o una adición de puertos.

En ese momento se propuso desconectar la LIBRERIA TS3100 de los switches SAN y conectarlos directamente a los puertos libres del SERVIDOR NETBACKUP (un servidor de respaldos adicional con el que contaba la organización). Realizado esto se mantuvo el respaldo vía LANFREE (a través de la red SAN), y a su vez se liberaron los puertos necesarios para la conexión de los servidores TSM PROXY.

Antes de culminar, se realizó la configuración óptima a aplicar a los balanceadores (Fortibalancer) con los que contaba la organización, esto lo debía de realizar el mismo fabricante, es decir Fortinet, el cual entregó el detalle de la configuración en un informe. Este informe fue revisado por las áreas de DGIT y DAT y en una reunión posterior el especialista de Networking designado por la organización indicó que la configuración indicada en el informe brindado no se adecuaba a las políticas de seguridad de la organización. Ante ello, se pudo acordar que si bien no cumplían los estándares propios de la organización, si era la mejor configuración a realizar en los equipos de balanceo, a lo cual la organización accedió y dio como cumplido el entregable.

6.- Finalmente se otorgaron los cursos requeridos en la Bases para 10 especialistas designados por la organización. En adición a ello, se brinda a la organización la posibilidad de incluir a manera de participante sólo oyente 5 cupos adicionales en total para el personal que designe (no se entregaba material físico ni equipo, no incluía certificación ni constancia de participación), de esta forma se contribuyó al compromiso de llevar los cursos dentro del plazo de ejecución y no extender la fecha fin.

A continuación, se muestra la siguiente tabla: Cursos de Capacitación, con el detalle de los cursos:

Tabla 3.1

Cursos de Capacitación

Cursos	Duración	% Completado	Fecha
Administración de la solución de virtualización de servidores	5 días	100%	27/04/2016
Diseño de la solución de virtualización de servidores	5 días	100%	4/05/2016
Administración de la solución de virtualización de aplicaciones	5 días	100%	11/05/2016
Diseño de la solución de virtualización de aplicaciones	5 días	100%	18/05/2016
Recuperación anti-desastres de la solución de virtualización de servidores	5 días	100%	25/05/2016

Fuente: Elaboración Propia

Los contenidos se adjuntan en el Anexo 13: Contenido de capacitaciones.

Finalmente, se adjunta una tabla: Resumen de trabajos realizados, con respecto al cumplimiento de hitos con sus actividades relevantes:

Tabla 3.2

Resumen de trabajos realizados

Item	Trabajos	Detalle	Cantidad	Instalación y Configuraciones	Cumplimiento al 100%
HW	Entrega de Equipos (hardware y software)	Servidores Cuchilla (blade)	11 servidores	En la sede SUNAT San Isidro se realizó la instalación de 5 servidores del tipo Flex System Server x240 M5. En la sede SUNAT Miraflores se realizó la instalación de 6 servidores del tipo Flex System Server x240 M5. Se realizó el upgrade de memorias a los nodos Flex X240 M5 existentes. 9 Nodos de la sede San Isidro y 8 de la sede Miraflores hasta lograr una capacidad de memoria RAM de 768GB. Cada	30/05/2016
HW	Instalación de módulos de memoria	Memoria RAM para servidores	408 módulos	Nodo fue corroborado desde el Setup con la supervisión del personal de SUNAT. Las características de cada memoria fue de: 46W0761 32GB (1x32GB, 4Rx4, 1.50V) PC3L-14900 CL11 ECC DDR3 1866 LP LRDIMM	30/05/2016

(continúa)

(continuación)

SW	Revisión de la plataforma de virtualización de servidores	Assessment previo de la plataforma	2	Se entregaron los informes respectivos de las marcas VMWare generadas por el mismo fabricante. A nivel de VMware se configuraron 3 Clústeres, un Clúster de producción el cual alberga los nodos de la plataforma antigua de SUNAT, un Clúster dedicado a servicios de producción el cual alberga los nodos de la nueva plataforma y un Clúster para albergar la solución de Citrix. Estos Clústeres están dentro del datacenter de SAN ISIDRO.	30/03/2016
SW	Implementación de la nueva plataforma de virtualización de servidores.	Configuraciones a nivel Vmware y CITRIX de acuerdo al diseño generado por las marcas mencionadas.	--	Adicionalmente se crearon tres Clústeres en el sitio MIRAFLORES que fueron distribuidos de la misma forma. El Clúster de la solución de Produccion (Nueva Plataforma) cuenta con los recursos para hacer la recuperación de desastres del sitio principal. Todos los Clústeres permiten balanceo de carga mediante vMotion, VMware DRS y	27/06/2016

(continúa)

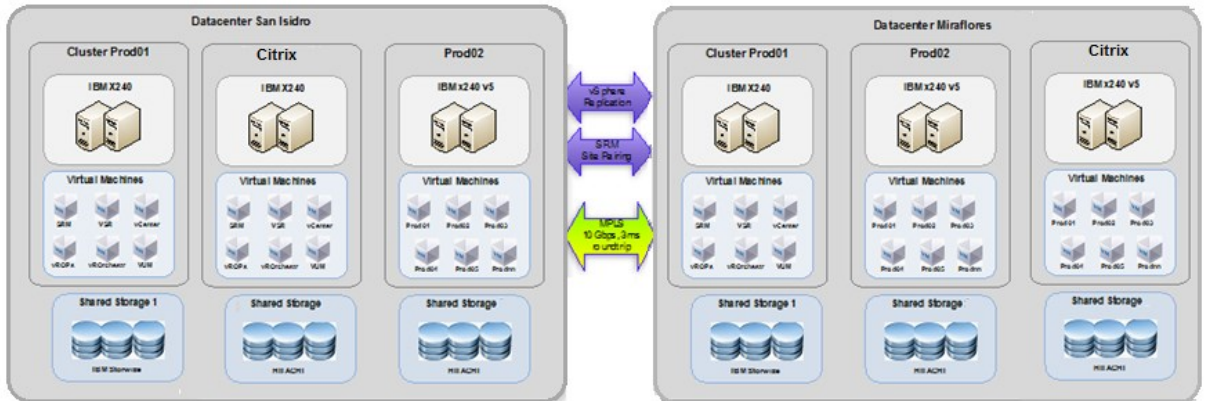
(continuación)

TSM & FORTIBALANCE R	Configuración de la solución de respaldo de la SUNAT y la de balanceo de carga a aplicaciones.	Integración con TSM (Tivoli Storage Manager)	2	VMware HA para fallas de hosts. Figura 3.1. Diseño lógico VMware Figura 3.2. Diagrama de red CITRIX Se culminó la configuración del TSM y se hicieron las pruebas respectivas haciendo respaldos de máquinas virtuales. La marca Fortinet envió informe de configuración pero SUNAT optó por dejar tal cual estaba la anterior configuración de sus balanceadores por políticas internas de seguridad. Capacitaciones realizadas en las instalaciones del proveedor LOL (Licencias OnLine) para 10 colaboradores de SUNAT de acuerdo a Bases.	14/06/2016
CAPACITACIÓN	Capacitación ofertada	Capacitaciones para el soporte técnico de la SUNAT	5		25/05/2016

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.1

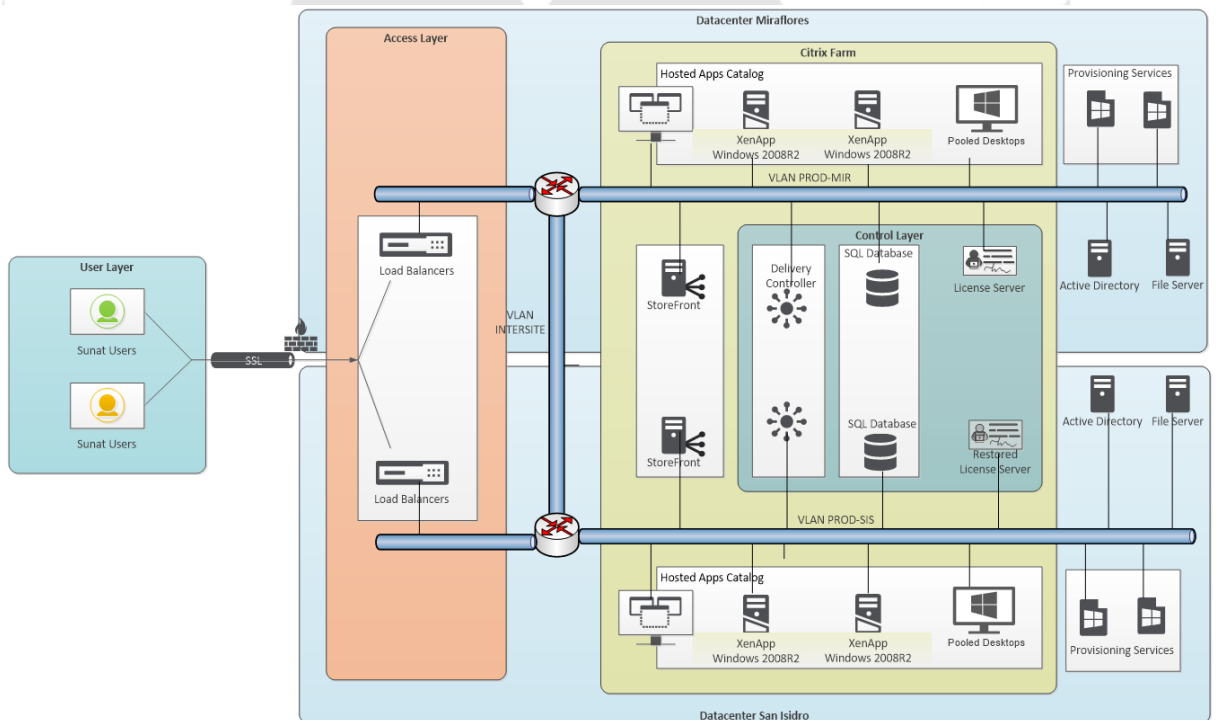
Diseño lógico VMware



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.2

Diagrama de red CITRIX



Fuente: Elaboración Propia

Entregables:

- 1.- Adquisiciones. (Anexo 14: Archivo interno de adquisiciones)

2.- Plan de Comunicaciones. (Anexo 15: Plan de comunicaciones)

3.- Catálogo de Roles. (Anexo 16: Catálogo de roles)

3.4. Seguimiento y control

Para la realización del seguimiento y control de los entregables del proyecto (entregables que son brindados al final de la implementación en la sede administrativa de la SUNAT en forma física y digital) una de las herramientas que se utilizó fue el archivo de seguimiento (checklist de cierre) el cual se revisa regularmente luego de la entrega del informe final del proyecto. La estrategia que se utilizó fue la de no armar este checklist al final del proyecto sino hacerlo luego de la reunión de inicio del mismo (Kick Off) con reuniones como mínimo semanales para poder ir colocando la forma de validación del cumplimiento de cada ítem, la SUNAT estuvo de acuerdo con ello y se ganó mucho tiempo en la comprobación final de los entregables por Bases (la entidad tiene has 10 días hábiles para responder luego de la entrega del informe final).

Faltando un mes para la culminación del proyecto, el jefe de proyecto del principal proveedor (COSAPI DATA) le indican descanso médico por 1 mes y medio. Esta persona estuvo demostrando mucho compromiso y tenía claro los objetivos del proyecto haciendo que se llegara en fecha en las sub-tareas programadas, los especialistas alineados y el Cliente con confianza. El reto fue involucrar a un nuevo participante en un puesto clave, para ello se realizó a la interna un plan de capacitación y orientación a las metas a corto plazo que se tenía, comprometiendo a la persona a realizar lo necesario para seguir el ritmo en base a cualquier apoyo que necesitara, se tuvo que armar un equipo de emergencia (SWAT team) para apoyarlo y que la curva de aprendizaje sea más rápida, lo cual tuvo buenos resultados pudiendo llegar con los entregables y verificaciones en fecha.

Dentro del plan de migración del Lotus Domino no estaba contemplado que en producción la SUNAT tuviera un ambiente en clúster de Lotus Domino en modo activo pasivo. Por ello se tuvo que revisar nuevamente el alcance entre IBM e ISDATA y para no generar retrasos, cancelaciones de planes de trabajo o no conformidad, se revisó a nivel de esfuerzo-costos y se modificó el plan para cubrir la expectativa del cliente. (Anexo 17: Diseño Lotus Domino)

Entregables:

- 1.- Control de Adquisiciones. (Anexo 18: Control de órdenes de compra)
- 2.- Herramienta de seguimiento e indicadores. (Anexo 19: Herramienta XSER)
- 3.- Archivo de seguimiento (checklist de cierre). (Anexo 20: Checklist de Cierre)

3.5. Cierre

Este proyecto (junio 2016) tuvo una presión y seguimientos continuos ya no sólo por el lado de IBM sino por el lado de SUNAT ya que su área administrativa adelantó el presupuesto de pago para el cierre de este proyecto, es decir se tenía que llegar sí o sí.

Esta situación fue resuelta colocando los recursos y capacidades necesarias (un especialista y un espacio fijo en el Cliente 24x7) para tener una coordinación más rápida con los especialistas de IBM, Proveedores y Cliente en el mismo datacenter de San Isidro donde se realizaban la mayoría de trabajos de configuración y pruebas.

La planificación previa para ir avanzando con la validación de los entregables (checklist de cierre) ayudó mucho en la etapa final del proyecto. Por ello se coordinó con el cliente en obtener el entregable más su evidencia para cumplir con todo lo requerido en bases y que el checklist de cierre quede registrado en el informe final y SUNAT tenga las evidencias exactas ante una auditoría. Este file documentado le da a SUNAT la seguridad de dar la conformidad al proyecto.

Finalmente se obtuvieron las nuevas métricas luego de culminar la implementación (tiempos registrados en horas pico 9:30am a 11:30am y de 3:00pm a 5:00pm.), en las que se observa que la mejora en promedio fue de 65% en los distintos tiempos:

Tabla 3.3

Tiempos posteriores a la implementación

Transacciones con el SIAF	Cantidad Mensual	Tiempo Pre Implementación (en minutos)	Tiempo Total	Nueva Plataforma	Porcentaje de mejora
Creación	5	1.5	2.25 minutos	0.5	66.7%
Modificación	2	3	9 minutos	1.5	50.0%
Consultas	12	480	3840 horas	120	75.0%
Exportación de data	12	600	6000 horas	180	70.0%

Sistemas de información	Lentitud (nro. de ocurrencias por mes)	Indisponibilidad (nro. de ocurrencias por mes)	Tiempo	Nueva Plataforma
SIGED (Lotus Domino)	8	3	30 minutos	0
Sistema SIGA	5	0	45 minutos	1

Soporte a plataforma de virtualización	Incidencias por mes	Nueva Plataforma
Cantidad de incidencias	11	3
Tiempo de resolución	25 minutos	15 minutos
Total:	275 minutos	45 minutos

Fuente: Elaboración Propia

Entregables:

- 1.- Acta de Cierre. (Anexo 21: Acta de conformidad de servicios)
- 2.- Informe final. (Anexo 22: Índice del Informe Final)
- 3.- Reconocimiento de la Gerencia de toda la Unidad GTS (Anexo 23: Reconocimiento Gerencial)

Lecciones Aprendidas:

A continuación, se muestra la tabla con las principales lecciones aprendidas:

Tabla 3.4

Lecciones aprendidas

Código de Proyecto	Nombre del Proyecto	Fecha	Amenaza / Oportunidad	Título	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y/o Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones
PE2048	INCREMENTO DE LAS CAPACIDADES DE PROCESAMIENTO DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SIGA, SIAF Y SIGED DE LA SUNAT	11/02/2016	Oportunidad	Compromisos Internos y de Proveedores	La necesidad de reducir el tiempo de culminación del proyecto implica que se deba involucrar la plana gerencial para el alineamiento de los recursos involucrados.	Retraso en la fecha de entrega y no cumplir con los objetivos internos de la Empresa (facturación). En caso de extenderse más la duración del proyecto, también se podría incurrir en penalidades.	Se realizaron reuniones de seguimiento con la plana gerencial de IBM y los demás proveedores (incluyendo al Cliente) para coordinar los siguientes trabajos (a alto nivel) planificados y evitar retrasos.	Para este tipo de proyectos en donde se necesita la reducción de tiempos en la implementación, se requiere que la alta gerencia esté involucrada ya que se necesita su visto para que el proyecto y recursos sean priorizados en la interna.
PE2048	INCREMENTO DE LAS CAPACIDADES DE PROCESAMIENTO DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SIGA, SIAF Y SIGED DE LA SUNAT	15/05/2011	Oportunidad	Revisión de equipos entregados en almacenes del Cliente.	El Cliente para dar la conformidad de la entrega de equipos, realiza un análisis de los mismos en sus almacenes y luego emite su conformidad u observaciones que pueden parar el avance del proyecto.	Retraso en la fecha de entrega y penalización por incumplimiento. No se podría facturar el 30% inicial del valor del contrato.	Se coordinó con el Cliente la inspección a los equipos con especialistas de IBM en conjunto con el equipo de verificadores de SUNAT para que ante cualquier duda se pueda subsanar en ese momento.	En la gran mayoría de procesos estatales, la entrega de equipos es el primer hito de conformidad para la continuidad del proyecto, por ello se deben estimar la asignación de recursos especializados para la parte de inspección en

(continúa)

(continuación)

PE2048	INCREMENTO DE LAS CAPACIDADES DE PROCESAMIENTO DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SIGA, SIAF Y SIGED DE LA SUNAT	30/05/2016	Amenaza	Integración con solución de respaldo.	No se consideraron los trabajos a realizar para la integración con la solución de respaldo (TSM) de la SUNAT. Esta situación ocasionó mayor asignación de recursos especializados para resolverlo.	Se retrasó la fecha de cumplimiento de esta integración y se incurrió en costos adicionales.	Como acción correctiva, se realizaron reuniones con los usuarios responsables de los respaldos por el lado del Cliente para ver el alcance de lo que se requería respaldar, se propuso una solución y fue aceptada por los mismos.	conjunto con el Cliente. Se debe realizar un checklist inicial con el área de Arquitectura de IBM utilizando recursos de mayor especialización.
--------	---	------------	---------	---------------------------------------	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia



CONCLUSIONES

1. Se concluye que con el incremento de **capacidades de cómputo** de la plataforma virtual de servidores se logró el objetivo en las mejoras de tiempos de respuesta de los **sistemas de información SIGA, SIAF y SIGED**, la mejora en promedio fue de 65% en la velocidad de las transacciones comunes, logrando un alto grado de satisfacción en el usuario final.
2. Al realizar un incremento del 65% de la capacidad de procesamiento en los servidores físicos y un 50% en la memoria de los servidores antiguos de la organización, se logró reducir el número de incidencias por lentitud y corrupción de datos en un 78%. Esto es importante para la ejecución de las operaciones del personal administrativo de la organización ya que les permite mayor agilidad en su trabajo diario.
3. Gracias a las capacitaciones técnicas brindadas a 10 especialistas del personal de soporte de la organización y la implementación de la alta disponibilidad en la plataforma de virtualización de servidores en donde se encuentran sus sistemas de información SIGA, SIAF y SIGED, se obtuvo una mejora del 60% en el tiempo de solución y 100% en la disponibilidad, con ello el personal administrativo tuvo menos tiempos de para en la operación.
4. Debido al proceso transparente de selección de proveedores donde participaron 4 empresas de tecnología le permitió a la organización un ahorro de 0.8 millones de soles, ya que se generó una competencia en precios con las empresas participantes, logrando así una mejor propuesta técnica a su requerimiento y a un menor costo.
5. En este tipo de contratos, el optimizar horas hombre (de gestión y ejecución) del proyecto y lograr alianzas estratégicas con empresas del rubro (y a la vez competidoras), la posibilidad de generar un margen superior de ganancia en este proyecto es alto. Para este proyecto se obtuvo una ganancia del 17% en margen, siendo el estándar para la compañía IBM de 15%, usando las técnicas de negociación y metodologías propias de la empresa.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que para este tipo de proyectos “llave en mano” en la etapa de consultas a las Bases Integradas se realice con arquitectos especializados para no asumir configuraciones que quizá no estén implementadas en el cliente y por ello incurrir en un mayor costo que pueda impactar en tiempos de entrega y en costos del proyecto.
2. Para los proyectos que requieren ser cerrados en un menor tiempo y que la obtención de la conformidad por la entidad estatal no demore los 10 días hábiles se recomienda hacer la validación previa de todos los entregables (checklist de cierre) desde el primer día de inicio del proyecto con una frecuencia mínima de 1 vez por semana (para un proyecto de implementación a 6 meses). Este documento sirve como evidencia del cumplimiento de las Bases y se tiene como respaldo frente alguna auditoría, tanto para el cliente como para el proveedor. Al hacer la revisión final de la entrega de proyecto, la firma del acta de conformidad no demoraría más de 1 día.
3. En proyectos de esta magnitud se recomienda a los clientes que deben de generar un plan de revisión semestral a la plataforma virtual debido a cambios que se pueden hacer a la misma y requieran de un afinamiento o mantenimiento. En adición, se recomienda a la organización realizar la migración de servidores adicionales fuera de su antigua plataforma a la nueva para poder garantizar un mejor rendimiento y alta disponibilidad.
4. Para proyectos de adquisición de hardware a través de un socio de negocio o proveedor se recomienda que el análisis técnico TDA (del acrónimo en inglés Technical Delivery Assessment) no use los montos de contingencia asociados a los equipos ya que con ello se puede presentar una mejor oferta y diferenciarnos en precio de otros competidores.
5. En los proyectos con el estado es requisito que el equipamiento pase por una inspección previa por el personal de la entidad en sus almacenes, en tal sentido se recomienda asistir con personal técnico especializado propio para absolver consultas u observaciones que se presenten, de esta manera se asegura la aceptación de los bienes comprados.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Cuando se mencione los siguientes términos y expresiones tendrán el significado que se indica a continuación:

Sistema, Solución, Plataforma es el conjunto de bienes, servicios, hardware, software y accesorios a ser provistos por IBM de acuerdo al Contrato.

Licencia, Las licencias tienen carácter de perpetuidad, es decir no existe fecha de caducidad y deben estar a nombre de la organización.

Cliente, referido a la organización.

Defecto, falla, es cualquier algoritmo, rutina, subrutina u otra instrucción codificada, contenida en el software, capaz de causar al procesador que opere de manera incorrecta. También es cualquier desperfecto en el hardware que impide que la solución opere correctamente.

Documentación, es el conjunto de manuales funcionales y de usuario, y otras especificaciones técnicas que serán suministradas por IBM conjuntamente con la solución.

Equipo Los Servidores y todos los componentes que lo conforman.

Nodo, son los servidores blades que se instalarán sobre los chasis Flex System Enterprise

Health check, es la revisión del estado de la implementación de la infraestructura virtual realizado por el fabricante del software de virtualización.

DGIT, División de Gestión de Infraestructura Tecnológica de la organización.

DAT, División de Arquitectura Tecnológica de la organización.

GOSU, Gerencia de operaciones y soporte a usuarios de la organización.

GTS, unidad de IBM (Global Technology Services)

ITS, unidad de GTS-IBM (Integrated Technology Services)

BIBLIOGRAFÍA

- CONSULTING, R. (2014). <https://rc-consulting.org>. Recuperado el 15 de 06 de 2018, de R&C Consultin: <https://rc-consulting.org/blog/2014/07/siga-mef-la-gestion-publica/>
- CONSULTING, R. (2015). R&C Consulting. Recuperado el 15 de 06 de 2018, de R&C Consulting: <https://rc-consulting.org/blog/2016/02/que-es-es-siaf-sistema-integrado-de-administracion-financiera-del-estado/>
- Lledó, Pablo (2013). Director de proyectos (2nd ed.) Victoria: BC, Canadá
- Project Management Institute, Inc (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (5ta ed.) Pensilvania: PMI
- Portal Learning de IBM (intranet) <https://w3151.ibm.com/learning/lms/Saba/Web/Main>
- Portal de documentación de proyecto IBM (intranet) <https://w3-01.ibm.com/tools/oats/peru/qaspeal1.nsf/allOpportunities/75D60BDF79BE084100257E52006307B5?OpenDocument>
- SUNAT (2015) <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/superin/2015/anexo1-011-2015.pdf>
- SUNAT (2016a) <http://www.sunat.gob.pe/cuentassunat/planestrategico/informeGestion/inforGestion-2016.pdf>
- SUNAT (2016b) <http://www.sunat.gob.pe/cuentassunat/planestrategico/2015-2018/avancePEI-IItrim2016.pdf>



ANEXOS

**LOS ANEXOS NO ESTÁN
DISPONIBLES POR CONTENER
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**

