

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería de Sistemas



RUTA HACIA LA CORRECTA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

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

Joshep Steven II Aliaga Lopez

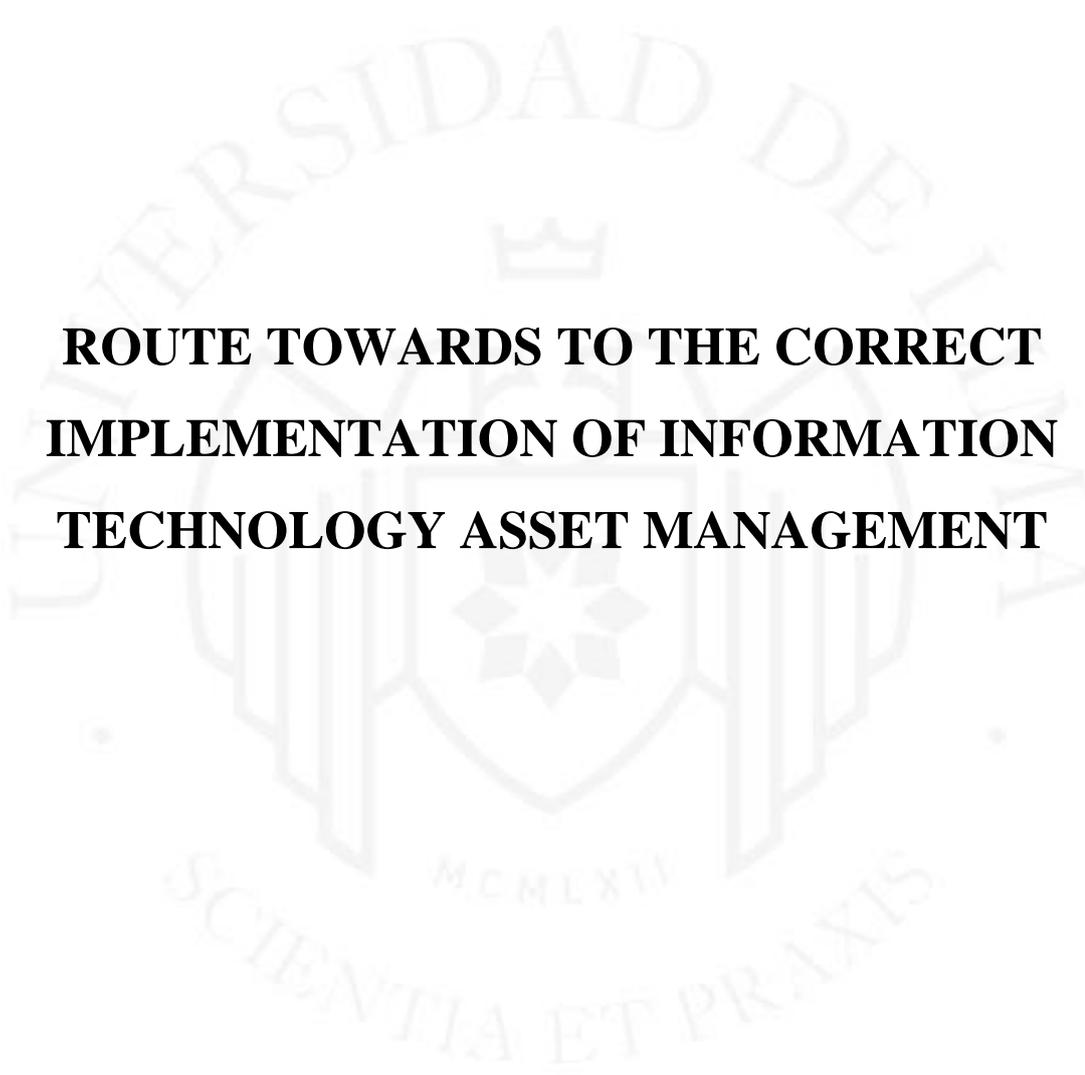
Código 20122486

Asesor

Miriam Elizabeth Amable Ciudad

Lima – Perú

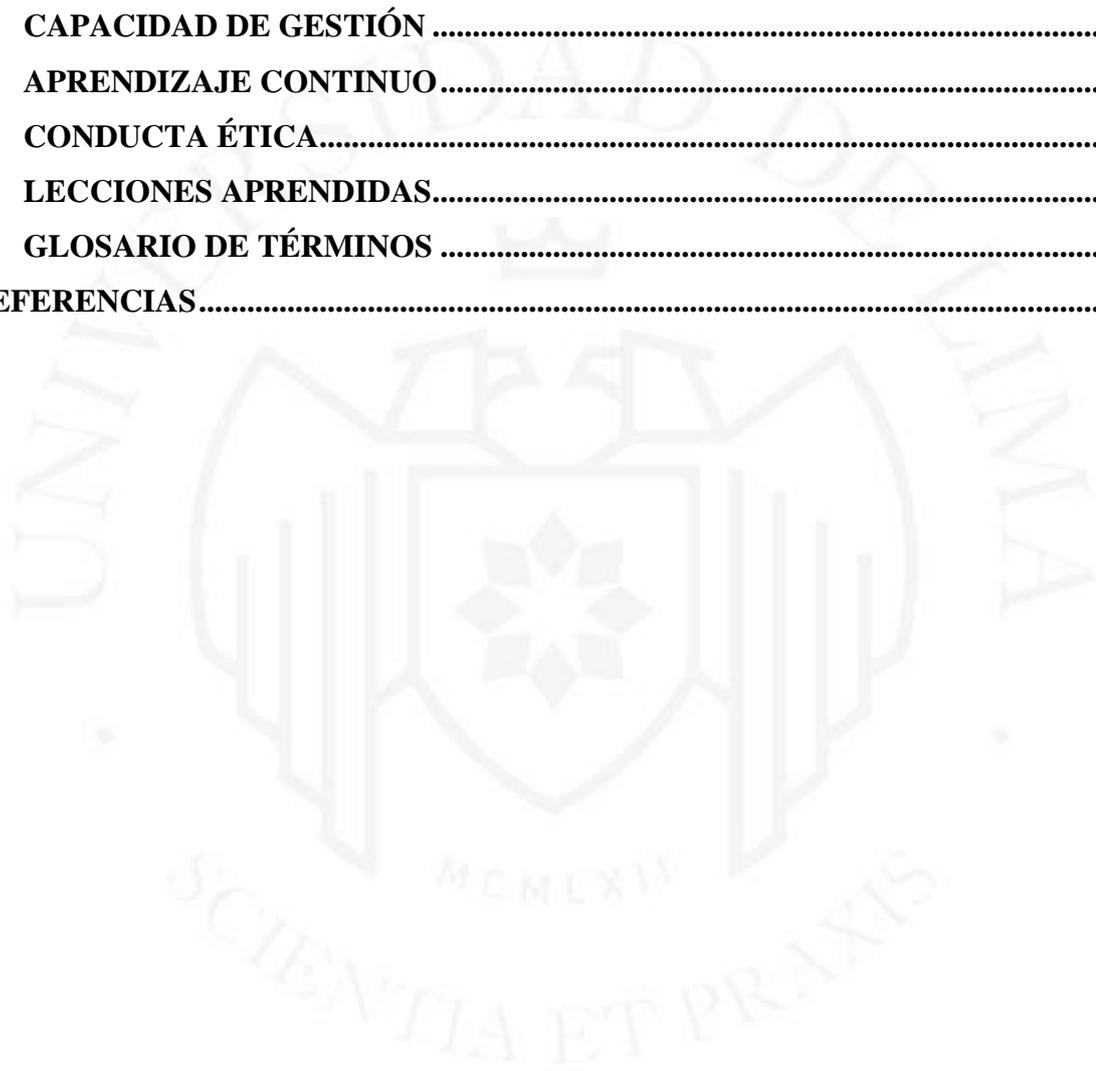
Marzo del 2023



**ROUTE TOWARDS TO THE CORRECT
IMPLEMENTATION OF INFORMATION
TECHNOLOGY ASSET MANAGEMENT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
1. CAPACIDAD TÉCNICA.....	2
2. CAPACIDAD DE GESTIÓN	25
3. APRENDIZAJE CONTINUO.....	51
4. CONDUCTA ÉTICA.....	54
5. LECCIONES APRENDIDAS.....	56
6. GLOSARIO DE TÉRMINOS	57
REFERENCIAS.....	60



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Cuadro referencial de la matriz de roles de la organización con proveedor.....	4
Tabla 1.2 Comparación de funcionalidades para la elección de la solución a implementar.	10
Tabla 1.3 Comparación de tecnología para la elección de la solución a implementar	10
Tabla 1.4 Requerimiento a nivel de software y hardware para los tres servidores de administración.....	12
Tabla 1.5 Políticas de seguridad configurar según su tipo	14
Tabla 1.6 Requerimiento de sistema utilizados para el despliegue de la herramienta ITMS	19
Tabla 1.7 Requerimiento de sistema utilizados para el despliegue e instalación de la herramienta ITMS.....	22
Tabla 2.1 Descripción de cada objetivo a solucionar en la SAB	26
Tabla 2.2 Matriz de evaluación referencial utilizada en la gestión de TI.....	29
Tabla 2.3 Procesos básicos de ITIL en la SAB.....	31
Tabla 2.4 Valoración referencial de los principales procesos de ITIL	32
Tabla 2.5 Alcances funcionales y no funcionales de la plataforma operadora de cambio de moneda.....	36
Tabla 2.6 Objetivos del marco de trabajo DINROS propuesta por Gartner	41
Tabla 2.7 Evaluación del estado actual de la organización mediante el marco de trabajo DINROS.....	43
Tabla 3.1 Cursos orientados al desarrollo del aprendizaje continuo profesional	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Pantalla referencial del formulario web para solicitudes de Rotación de Proveedores externos	6
Figura 1.2 Pantalla referencial del formulario para solicitudes de Ingreso de Proveedores externos.....	6
Figura 1.3 Dashboard referencial posterior a la extracción de información.....	7
Figura 1.4 Diagrama de red referencial de la solución de seguridad implementada en la empresa minera	14
Figura 1.5 Consola de administración de la herramienta de seguridad Symantec Endpoint Protection.....	15
Figura 1.6 Diagrama de arquitectura referencial de la solución propuesta con ITMS	21
Figura 1.7 Pantalla principal de la consola de administración de la herramienta ITMS	23
Figura 1.8 Pantalla del listado de hardware desplegado en la red de la firma.....	23
Figura 2.1 Plan de trabajo para el proceso de levantamiento de gestión de activos de TI ..	28
Figura 2.2 Proceso para la gestión de solicitudes para la SAB.....	33
Figura 2.3 Organigrama referencial de la División de TI de la organización en el 2019....	38
Figura 2.4 Trazabilidad de las normas y estándares para la Gestión de Activos de TI	39
Figura 2.5 Procesos de SAM según Gartner	40
Figura 2.6 Pasos para la estrategia de adopción de SAM en la organización según Gartner	41
Figura 2.7 Cuadrante de Gartner respecto a los proveedores de servicios de SAM.....	45
Figura 2.8 Flujo referencial del proceso SAM implementado en la organización	47
Figura 2.9. Modelo referencial implementado en la organización para la supervisión del ciclo de vida de los Activos de TI.....	48
Figura 2.10 Gráfico referencial de los beneficios logrados a nivel de costos por la implementación de la metodología SAM.	50

RESUMEN

El ingeniero de sistemas de la Universidad de Lima está preparado para detectar, diseñar, planificar y resolver problemas ante los constantes retos globales y la coyuntura mundial. Prueba de ello puedo sostener que a través de mi experiencia como egresado me he encontrado en situaciones profesionales que he podido afrontar de manera idónea debido a mi formación. El enfoque multidisciplinario de la carrera me ha permitido desenvolverme en cualquier rubro de negocio, desde consultor, implementador técnico y gestor tecnológico obteniendo resultados óptimos al demostrar mi profesionalidad y gran capacidad de aprendizaje y de adaptación. El desarrollo de este informe detalla mi experiencia que me ha permitido alcanzar el rol de gestor de activos de TI, para poder alcanzar los objetivos de la organización al cuál pertenezco siendo capaz de aplicar mi formación universitaria.

Palabras clave: Gestión de servicios de TI, Gestión de Activos de TI, Ciclo de vida del software, ITIL, marcos de trabajo, análisis de requerimientos, planificación de implementación de software.

ABSTRACT

The systems engineer at the University of Lima is prepared to detect, design, plan and solve problems in the face of constant global challenges and the global situation. Proof of this I can maintain that through my experience as a graduate I have found myself in professional situations that I have been able to face in an ideal way due to my training. The multidisciplinary approach of the career has allowed me to work in any area of negotiation, from consultant, technical implementer and technological manager, obtaining optimal results by demonstrating my professionalism and great capacity for learning and adaptation. The development of this report will detail my experience that has allowed me to achieve the role of IT manager, in order to achieve the objectives of the organization to which I belong, being able to apply my university education.

Keywords: IT Service Management, IT Asset Management, Software Lifecycle, ITIL, frameworks, requirements analysis, software implementation planning.

INTRODUCCIÓN

Mi temprana incursión laboral aun siendo estudiante de la Universidad de Lima, me permitió experimentar y evidenciar la complejidad que existe al administrar todos los recursos de TI y alinearlos con los objetivos y expectativas del negocio. Ya como egresado pude comprender que la Gestión de Servicios de TI más que un texto escrito, es una metodología fundamental que toda empresa debe aplicar en su modelo de negocio y que complementadas por herramientas de software en sinergia tengan como propósito, gestionar correcta y activamente todo recurso de TI.

Mi experiencia me ha permitido desempeñar las dos caras de esta compleja problemática, desde tener el rol de consultor de TI que buscaba dar solución basada en herramientas tecnológicas existentes y, hasta tener el rol de gestor activo de TI dentro del grupo de trabajo dónde me desempeño actualmente. Roles que he podido afrontar de manera idónea por mi formación en la Universidad de Lima, que se caracterizó por ser multidisciplinario y tomando como base el análisis sistémico.

Estas dos facetas, me han permitido retarme como ingeniero de sistemas que la Universidad de Lima busca en cada egresado que ha tenido la oportunidad de formarse en esta casa de estudios, y que los diversos desafíos que se afrontan están ampliamente soportados por la gama de estudios. Para mi beneficio profesional, ramas como Tecnología de la Información, administración de la infraestructura de TI, administración de base de datos y gestión de proyectos han sido el epítome para afrontar cada reto que el mercado laboral demandaba.

El desarrollo que precisaré en este trabajo pretende exponer de forma narrativa toda mi trayectoria como egresado, desde una perspectiva a mi capacidad técnica, mi aprendizaje constante y mi conducta ética a lo largo de mi recorrido profesional, que me han permitido desarrollar el rol de gestor activo de tecnologías de información, acompañado de toda el conocimiento que se requiere implementar en el negocio y procesos necesarios a aplicar para la gestión, control efectivo y protección de los activos de software, a través de todas las etapas del ciclo de vida.

1. CAPACIDAD TÉCNICA

La experiencia que me permitió abordar este tópico tiene sus inicios a mediados del 2016, dónde empecé a laborar como profesional en formación en una empresa líder del sector financiero. La unidad al que pertencí se denominaba Gestión de Servicios de TI y era una unidad de soporte para la División de Tecnologías de Información. Al ser una unidad gestora de servicios, el marco de trabajo de “Information Technology Infrastructure Library” (ITIL), traducido literalmente como Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información) en su versión 3, fue adoptado en la organización.

Para abordar de manera idónea esta experiencia los cursos relacionados a base de datos, fundamentos de programación y programación web me permitieron desenvolverse de manera satisfactoria en esta posición. De igual forma que cursos de la rama de Infraestructura de TI, como consecuencia de marcos de trabajo como ITILv3 y COBIT 5 (Control Objectives for Information and related Technology, traducido literalmente como Objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas) me permitieron alinearme rápidamente a los objetivos del negocio.

Mi unidad estaba cargo de gestionar los servicios externos provistos por terceros, como parte del proceso de Gestión de Proveedores que según ITIL define lo siguiente: Este proceso asegura que los proveedores y los servicios prestados son gestionados para soportar las metas y expectativas de los servicios de Tecnología de Información (TI) (Cestari et al., 2014, p. 87). Por lo que se requería realizar implementaciones que permitieran automatizar funcionalidades operativas, por lo que el desarrollo de aplicaciones en Visual Basic for Applications v14.0 (VBA por sus siglas en inglés) fueron vitales para lograr este objetivo.

Dado que la organización tenía muchos servicios tercerizados bajo proveedores externos, específicamente proveedores de desarrollo de software, que brindaban soporte a muchas aplicaciones externas e internas (o también denominada “in-house”) y proveedores que brindaban soporte a nivel de infraestructura de TI de la organización, la empresa requería que estos proveedores puedan brindar un estándar alto de nivel de servicios ajustados a las necesidades de la organización (85% o superior).

Por ello, soluciones tecnológicas como IBM Rational ClearQuest v5.1 (como software para la gestión de cambios y herramienta para mantener el control y traza de las implementaciones realizados por los desarrolladores y líderes técnicos), HP Quality Center v10.0 (como software para la gestión de pruebas de las aplicaciones tercerizadas) y Remedy Service Desk (como software para la gestión de tickets, solicitudes de pases a producción y resolución de incidentes) eran utilizadas para soportar procesos de desarrollo de software, pero se requería que estas puedan ser medidas a través de niveles de servicios (SLA). A través de la extracción, transformación y análisis de las bases de datos extraídas de estas herramientas tecnológicas por medio de un sistema Extract, Transform and Load (ETL por sus siglas en inglés) se pudo medir efectivamente estos niveles mediante indicadores (KPIs por sus siglas en inglés) como métricas de desempeño, como concluye en su artículo Mauricio Diez-Silva de que “la adopción de herramientas y el uso de indicadores tiene impacto sobre los resultados de los proyectos.” (Mauricio Diez-Silva et al., 2012). De igual forma se logró reducir la carga operativa en aproximadamente 80% en la generación de estos indicadores.

Los principales indicadores por medir y sus respectivas fuentes de información fueron las siguientes:

- Porcentaje de rotación del personal proveedor a través de reportes de altas y ceses,
- Cantidad de pases a producción y certificación realizados al mes a través de reporte extraído de Quality Center,
- Cantidad total de cambios planificados y no planificados a través de Quality Center,
- Cantidad de incidentes reportados al mes por cada aplicación tercera a través de reportes extraído de Remedy,
- Tiempo total del incidente desde que se reporta hasta su resolución a través de reportes extraído de Remedy,
- Entre otros.

Tabla 1.1*Cuadro referencial de la matriz de roles de la organización con proveedor*

UNIDADES PROVEEDOR	PERFILES PROVEEDOR	ROL DIRECTORIO ACTIVO	ACCESO EXTRA	RESPONSABLE UNIDAD ORGANIZATIVA
SERVICIOS EXTERNOS PROVEEDOR X		ROLFICTICIO_01	SI	SUPERVISOR 1
BLOQUE CANALES Y ATENCIÓN AL CLIENTE		ROLFICTICIO_02	SI	SUPERVISOR 2
CANALES DE ATENCIÓN	Supervisor	ROLFICTICIO_03	SI	SUPERVISOR 8
	Analista / Programador	ROLFICTICIO_04	SI	
ATENCIÓN AL CLIENTE	Supervisor	ROLFICTICIO_05	SI	SUPERVISOR 9
	Analista / Programador	ROLFICTICIO_06	SI	
CONTROL DE CALIDAD	Rol pruebas	ROLFICTICIO_01	SI	SUPERVISOR 3
CERTIFICACIONES	Supervisor/Analista/Programador	ROLFICTICIO_07	SI	SUPERVISOR 10
PROYECTOS		ROLFICTICIO_02	SI	SUPERVISOR 4
DOMINIO 1	Supervisor	ROLFICTICIO_08	SI	SUPERVISOR 11
	Analista / Programador	ROLFICTICIO_09	SI	
CERTIFICACIÓN		ROLFICTICIO_02		SUPERVISOR 5
CERTIFICACIÓN NO SAP	Analista Certificador / Certificador	ROLFICTICIO_11	SI	SUPERVISOR 13
CERTIFICACIÓN SAP	Analista Certificador / Certificador	ROLFICTICIO_12	NO	SUPERVISOR 14
INFRAESTRUCTURA DE TI		ROLFICTICIO_02		SUPERVISOR 6
OPERADOR DE BD	Analista	ROLFICTICIO_13		SUPERVISOR 15
OPERADOR DE MAINFRAME	Experto	ROLFICTICIO_14		SUPERVISOR 16
OPERADOR DE REDES	Analista	ROLFICTICIO_15		SUPERVISOR 17

La medición de rotación de personal externo o proveedor era información vital para la organización de cara al proceso ITIL de Gestión de accesos que define lo siguiente: El objetivo de la gestión de acceso es asegurar a los usuarios autorizados el derecho a utilizar un servicio, al tiempo que evita el acceso a usuarios no autorizados (Cestari et al., 2014, p. 132),. El propósito fundamentalmente era la medición de ingresos, rotación y cese de proveedores que brindaban soporte con el fin de otorgarles los accesos correspondientes (ver Figura 3).

Cada proveedor a nivel de accesos lógicos contaba con un rol definido a nivel de AD (Active Directory, traducido literalmente como Directorio Activo) que le brindada distintos accesos a entornos productivos, no-productivos y de certificación; en base al rol funcional que desempeñaban (véase Tabla 1.1). Cada proveedor tenía un supervisor en la empresa, y era este supervisor el encargado de definir la unidad, posición y rol que desempeñaba cada proveedor externo a su cargo.

La necesidad de la organización era tener la trazabilidad de las rotaciones, y que cada supervisor pueda solicitar de manera oportuna cualquier ingreso, cambio de unidad (por ende, cambio de rol) y cese de proveedor de manera oportuna, ya que a nivel de Directorio Activo se tenía que solicitar el retiro y/o cambio de accesos. Una solicitud de ingreso y solicitud de cambio de unidad de manera oportuna tendría como consecuencia que el proveedor pueda realizar sus actividades nuevas sin problemas de accesos, y una solicitud de cese oportuna, tendría como consecuencia que los roles proveedor se vieran terminados al finalizar su labor en la organización y así prevalecer la seguridad integral de los sistemas informáticos de la organización y por ende mitigar cualquier riesgo a nivel de seguridad informática y seguridad de la información. A medida que este flujo de solicitudes se pudiera realizar de manera efectiva, el nivel de servicio brindado por los proveedores externos no se vería afectado en los indicadores medidos y mencionados anteriormente.

Es por ello, y con fines para la organización en evitar penalidades, se realizó una solución utilizando como base la plataforma de SharePoint Server 2013 y ASP.NET, para crear formularios web en SharePoint Designer 2010 y utilizando como repositorio de datos listas personalizadas que soportaba la plataforma, con el objetivo de que cualquier solicitud de rotación pueda realizarse mediante estos formularios (véase Figura 1.1 y 1.2). Solo los responsables de cada unidad proveedora tendrían acceso al formulario, y serían ellos quienes generarían las solicitudes de alta y cese. Con el pedido de alta o cese en proceso, la unidad de accesos de la organización se encargaría de deshabilitar los accesos al proveedor y

posterior a los dos días, su cese definitivo. Los formularios contarían con diversas vistas que facilitarían el ingreso para colaborador banco (como administradores y gestores), así como colaborador externo (usuario proveedor de la web).

Figura 1.1

Pantalla referencial del formulario web para solicitudes de Rotación de Proveedores externos

The screenshot shows a web form titled "I. DATOS DEL USUARIO" and "I. DATOS DE LA UNIDAD DESTINO". The form includes fields for user information (Matrícula: 561516, Apellido Paterno: Aliaga, Apellido Materno: Lopez, Primer Nombre: Joshep, Segundo Nombre: Aliaga) and company information (Empresa Proveedora: dropdown). It also includes fields for destination unit information (Unidad Organizativa Actual: SERVICIO AM, Código Unidad Actual: 15407, Responsable de Unidad Actual: dropdown, Unidad Organizativa Final: DOMINIO BUSINESS CONSULTANT, Código Unidad Final: 15701, Responsable de Unidad Final: dropdown). Other fields include ROL Final: RBCPIDTCS04, Perfil: Analista, and Sede: Chorrillos. A note at the bottom right states: "*En caso de movimiento de Sede indicar la nueva ubicación física o indicar la actual." A logo for "EMPRESA PROVEEDORA XMEN" is visible in the top right corner.

Figura 1.2

Pantalla referencial del formulario para solicitudes de Ingreso de Proveedores externos

The screenshot shows a web form titled "II. DATOS DEL EMPLEADOR Y SERVICIO". The form includes fields for employer and service information (Unidad SIGA: DOMINIO CINT - EVERIS, Código UNIDAD: 16035, Responsable de Unidad: dropdown, Código de ROL: RBCPIDTEVE19, Servicio: Directivo o Gestión, Jefe BCP: dropdown, Perfil/Puesto: Supervisor, Sede: Trujillo). It also includes checkboxes for "Acceso ClearQuest" and "Acceso QualityCenter", and fields for "Sustento CQ" and "Sustento QC".

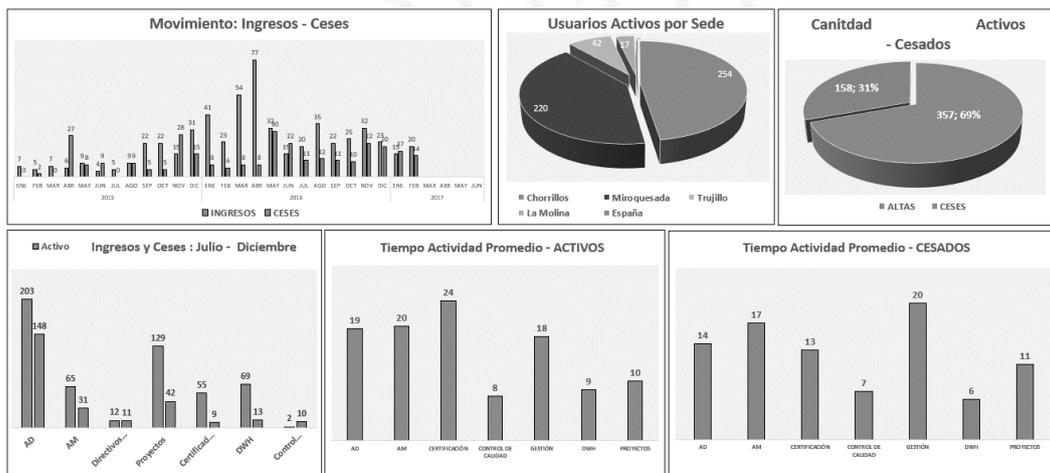
Dada la facilidad de las tecnologías (anteriormente mencionadas) para crear aplicaciones web, servicios web y la explotación de la información de manera dinámica, seguí los siguientes lineamientos para la construcción de la solución:

- La solución debe soportar toda solicitud de rotación de proveedores ajustado a los procesos definidos como parte del marco de trabajo adoptado

- La solución pueda ser escalable en el tiempo y/o soporte facilidad de cambios
- Interfaz dinámica y limpia de cara al usuario externo e interno de la organización.
- La solución debe permitir exportar la información a través de indicadores que evidencien las rotaciones de personal por equipo y rol (véase Figura 1.3).

Figura 1.3

Dashboard referencial posterior a la extracción de información



Estas oportunidades de mejora lograron afianzar mi concepto sobre el verdadero propósito que cumple la gestión de servicios de TI en las organizaciones. Mi función por el periodo de año y medio, si bien no me permitió desempeñar un rol estratégico o un rol a nivel de capacidad de decisión sino un rol más operativo (cómo estudiante en formación), me permitió comprender; en mi primera etapa como profesional, que muchos procesos de negocio que tienen como base marcos de trabajo como ITIL pueden ser soportadas por herramientas tecnológicas afines. Correspondía en ese sentido, seguir adquiriendo más experiencia que me permita conocer muchas más herramientas tecnológicas, que permitan justamente ser el soporte para cualquier Estrategia de Servicios y así generar valor. El valor se define no sólo en términos de los resultados de los negocios del cliente, sino que también depende en gran medida de la percepción del cliente con relación al servicio prestado (Cestari et al., 2014, p. 43).

El resultado final de esta iniciativa dio lugar a un reconocimiento dentro de la gerencia de Gestión de Servicios de TI por el impacto y valor agregado que generaba.

Años después ya como profesional egresado, en el 2018 tuve la oportunidad de desenvolver el rol de Consultor Técnico de TI en una empresa de consultoría dedicada a la implementación y soporte de software especializado de gestión en la seguridad y ciberseguridad, equipos de punto final y servidores con herramientas de las marcas Symantec (empresa ahora bajo la denominación de Broadcom Software) y Veritas Software. Ambas marcas reconocidas a nivel mundial en software especializado en seguridad de TI, respaldo de información y administración de activos de software y hardware. En este periodo estuve a cargo de dos proyectos de implementación para dos empresas de distintos rubros.

Para abordar de manera satisfactoria estos proyectos, los cursos de la universidad como redes de computadoras y sus afines (redes de computadoras, seguridad de redes, redes inalámbricas, seguridad informática y seguridad de la información), me permitieron desenvolverme de manera satisfactoria en el ámbito laboral. El conocimiento adquirido durante esta etapa me permitió tener una visión técnica, comprender la problemática de mis clientes, y sobre todo alinear los resultados en beneficio a los objetivos de la organización. Lo expuesto en las siguientes líneas es resultado de ello.

El primer proyecto estaba asociado a una empresa dedicada al rubro metalúrgico y operaciones mineras en oro y plata. Contaban con una matriz principal en Europa y sedes a lo largo del territorio nacional, siendo su principal sede la ciudad de Lima. Esta empresa al contar con muchos activos de software y hardware desplegados en todas sus sedes requerían una solución que les permita contrarrestar cualquier evento relacionado a la vulneración de sus activos de TI. Las soluciones ya implementadas ofrecen bajos niveles de protección y no les permitía prevenir ataques informáticos globales que ya eran bastante comunes en el rubro. Tal como se comenta en el siguiente artículo web del portal Rumbo Minero Internacional, un ciberataque en empresas mineras puede detener la operación del negocio de extracción (Cruz, 2022).

Las primeras coordinaciones y conversaciones con los representantes de la empresa comentaron que ya habían sufrido en reiteradas oportunidades ataques y fugas de información producto de ataques cibernéticos y sobre todo por la limitada protección con la que contaban. Estas primeras coordinaciones tenían como propósito realizar un diagnóstico tecnológico del estado actual de la empresa.

Para evaluar el estado a nivel de seguridad de la minera, utilicé de manera general una estrategia de diagnóstico estudiado en el curso de Seguridad de la Información, basado en la evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, (SGSI por sus siglas). La evaluación precisaba como requisitos, las siguientes actividades:

- Realización de un inventario tecnológico. Incluyendo máquinas, equipos de cómputo, servidores, principales herramientas informáticas, etc.
- Identificación de los principales activos tecnológicos que soporten los principales procesos de negocio de la minera
- Identificar principales falencias tecnológicas asociadas a los activos de información y los procesos de negocio
- Evaluación de las principales herramientas de seguridad tecnológica vigentes
- Analizar los resultados para identificar los riesgos, amenazas y vulnerabilidades que puedan generar impacto en las operaciones del negocio

Al realizar la radiografía técnica y evaluar el estado actual de la compañía minera, en coordinación con el Gerente de TI y subordinados, se recomendó la implementación de un software de seguridad especializada en equipos de punto final y servidores.

La minera contaba con una robusta infraestructura tecnológica y el despliegue a nivel de red correcta para su implementación, en ese sentido se propuso una solución de características empresariales para mitigar muchos de los problemas que afrontaban. Para la elección de la herramienta, me basé en la siguiente matriz de funcionalidades (véase Tabla 1.2).

En estas revisiones, se pudo constatar que contaban con una solución antivirus básica para el nivel de seguridad que la minera buscaba. Adicionalmente pude identificar que existían sistemas informáticos implementados en diversas tecnologías y sistemas operativos que soportaban el día a día de la empresa, y que su seguridad sólo tenía alcance a nivel de red y no propiamente de la aplicación según lo descrito (véase Tabla 1.3).

Tabla 1.2

Comparación de funcionalidades para la elección de la solución a implementar.

Comparación a nivel de Funcionalidades	Solución Actual (Antivirus)	SEP Enterprise
Opciones de administración	On-premise	On-premise, Cloud y Híbrido
Cobertura a nivel de dispositivos	Laptops y PC's	Laptop, PC's, servidores, tablets y celulares
Cobertura a nivel de sistemas Operativos	Windows y MacOS	Windows, Linux, MacOS, iOS y Android en todas sus versiones vigentes.

Teniendo en cuenta que la empresa minera buscaba tener un nivel de seguridad basado en las siguientes premisas:

- Reducir la cantidad de ataques y brechas de seguridad, y que éstas puedan ser controladas a nivel de dispositivos y aplicación
- Prevención de ataques y brechas, a través de políticas de seguridad autogestionadas y seguridad a nivel de firewall
- Detección y respuesta oportuna ante ataques

Tabla 1.3

Comparación de tecnología para la elección de la solución a implementar

Tecnologías de protección	Solución Propuesta SEP Enterprise	Solución Vigente Antivirus	Solución Mvision McAfee	Solución ESET Protect
Seguridad antivirus: prevención, detección y respuesta.	Sí	Si, pero sólo detección.	Sí	Si, pero sólo detección y respuesta
Sincronización y seguridad a nivel de Directorio Activo	Sí	No	Sí, pero solo importación	Sí, pero solo importación
Despliegue de políticas de seguridad	Sí	No	Sí	Sí
Descubrimiento y despliegue automático de agentes	Sí	No	Sí	Sí
Seguridad a nivel de Firewall	Sí	No	Sí	Sí
Seguridad a nivel de Red	Sí	No	Sí	Sí
Prevención de ataques a través de Machine Learning	Sí	No	No	No

Nota. Adaptado de *Data Sheet: Endpoint Security Symantec Endpoint Protection*, por Symantec Corporation, 2008 (https://www.scc-co.com/hubfs/factsheet/symantec-datasheet_endpoint_protection.pdf).

Según lo antes descrito la empresa minera optó por la implementación de la solución propuesta. En esta propuesta tomé en cuenta la cantidad de sedes con las que contaba la minera en la región, y la casa matriz ubicada en Londres. Basándome en la radiografía inicial, tomé en cuenta que la minera se encontraba en tres regiones del país con sede central la central en Lima, los principales retos técnicos que afronté fueron los siguientes:

- La empresa minera buscaba sincronizar y desplegar políticas a nivel de red entre todas sus sedes. De realizar la configuración de un solo servidor de administración en la sede principal de Lima, no era lo óptimo, ya que la aplicación de políticas tenía que realizarse de manera descentralizada.
- El despliegue de políticas tenía que realizarse en fechas y horas específicas, para no causar saturación a nivel de red por consumos de ancho de banda y así mitigar cualquier error con cualquier proceso de negocio que tenía soporte tecnológico.
- En las desde al interior del país, muchos activos de TI no se encontraban registrados en el Active Directory (Directorio Activo) de la empresa, por lo que el descubrimiento de activos de TI y despliegue del agente de seguridad podría no darse. En ese sentido se realizó un plan de trabajo de despliegue priorizando a nivel de sedes, Lima y luego las regiones, priorizando tecnologías, en primer lugar, servidores y luego equipos de punto final.
- La herramienta propuesta cuenta con su propia base de datos embebida, pero al no poder determinar al cien por ciento la cantidad de clientes de seguridad que se iban a requerir en el despliegue por el punto anterior, se optó por implementar una base de datos externa que permita capturar la cantidad de información recabada por los agentes/clientes y así no tener el riesgo de perder información de los servidores y equipos de punto final.
- Para los equipos que se encontraban en zonas muy remotas dónde la conexión de red era muy lenta, se utilizó un método diferente de instalación del agente. Que involucraba que personal de mesa de ayuda de la empresa fuera a las distintas sedes a realizar la instalación equipo por equipo. En ese sentido se brindó y capacitó al equipo de TI para que pueda realizar la instalación adecuada.
- La solución de seguridad anterior vigente al ser un producto de distinto proveedor a la solución propuesta, no podía ser instalada en los mismos recursos de

infraestructura por problemas de compatibilidad, por lo que se tuvo que aprovisionar de nueva infraestructura. Bajo esta nueva infraestructura se tuvo que realizar una instalación desde cero en las tres sedes de la empresa.

Teniendo en cuenta los retos tecnológicos, se consideró realizar la implementación de la herramienta Symantec Endpoint Security Enterprise en tres servidores que iban a funcionar como servidores de administración (una por sede), el servidor central en Lima sería la encargada de enviar las políticas de seguridad hacia los demás servidores administradores, y en efecto desplegar las políticas de licenciamiento a todos sus dispositivos finales. Los requisitos de sistema para los servidores de administración a nivel de hardware y software a utilizar fueron previamente compartidos (véase Tabla 1.4).

Tabla 1.4

Requerimiento a nivel de software y hardware para los tres servidores de administración

	Componentes	Requerimientos
Requerimientos a nivel de software	Sistema operativo	Windows Server 2016
	Buscador web	Google Chrome 87
		Microsoft Internet Explorer 11
	Base de datos	SQL Server 2016 SP2
	Otros	Microsoft Visual C++ 2017 Redistributable Package (x64/x86) IP Fija y un usuario con roles de administrador a nivel de AD
Requerimientos a nivel de hardware	Procesador	Intel® Xeon® serie 5400 8 cores
	Memoria RAM	8 GB
	Almacenamiento	100 GB
	Almacenamiento BD	100 GB
	Otros	Interfaz de red virtual habilitada con el puerto HTTP – TCP/80

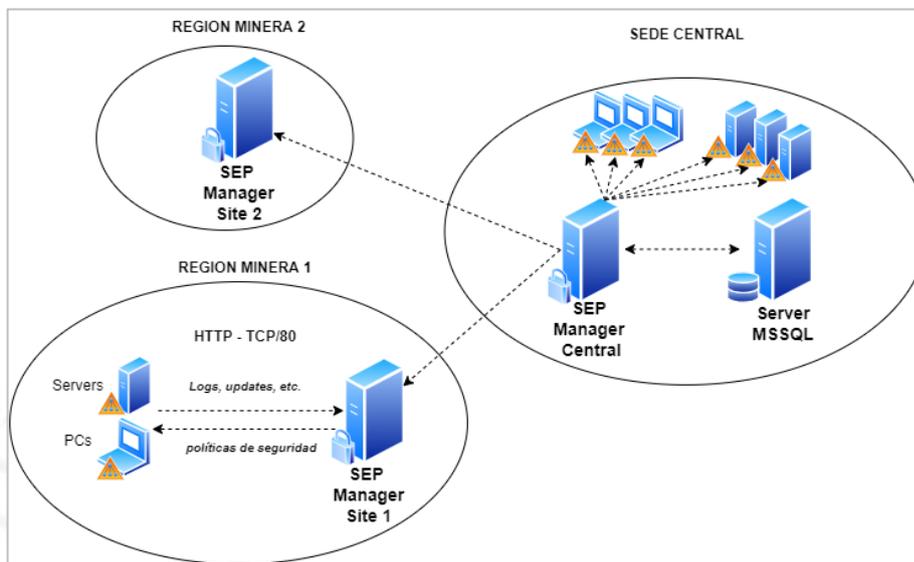
Con las especificaciones técnicas ya definidas y la herramienta de seguridad implementada en los 3 ambientes por site. El procedimiento de despliegue sería de la siguiente manera:

- La solución permite el descubrimiento de todo activo de software a través de red, se conectó directamente con el Directorio Activo con los permisos de administrador solicitados anteriormente.
- Descubiertos los activos, con los mismos permisos de administración se realiza una instalación silenciosa bajo un ejecutable MSI (Microsoft Silence Instalation) del agente – cliente de seguridad en cada uno de los servidores y equipos de usuarios de la compañía.
- Estos clientes sirvieron como medio de comunicación con cada servidor de administración (SEP Manager). Es por medio de estos clientes que se recibió cualquier política de seguridad que se configure en las consolas de administración.
- Se configuró sincronización diaria con el Directorio Activo, para posteriormente la consola de administración de la herramienta pueda seguir descubriendo más equipos que se van desplegando a nivel de red.

Todos estos procedimientos fueron implementados y supervisados bajo mi responsabilidad, la disponibilidad de espacios y tiempos de implementación fueron coordinados previamente con los líderes de cada área de TI involucrada: dígame Infraestructura de TI (para el aprovisionamiento del hardware), Administrador de red (para la configuración de puertos necesarios para la comunicación entre agente – servidor y solicitud de accesos) y Administrador de Base de Datos (para solicitud de credenciales necesarias para crear la base de datos dedicada a la herramienta de Seguridad). La herramienta quedó implementada en las fechas acordadas, siendo el diagrama a nivel de red referencial de la siguiente manera (véase Figura 1.4).

Figura 1.4

Diagrama de red referencial de la solución de seguridad implementada en la empresa minera



Posterior a la implementación, se procedieron a configurar las siguientes políticas de seguridad en función a las necesidades que tenía la empresa minera. Toda configuración se realizó en el servidor de administración central y se replicaba automáticamente en los dos servidores de administración de cada región para luego desplegarse en cada equipo de punto final de cada site según diagrama de red propuesto.

Tabla 1.5

Políticas de seguridad configurar según su tipo

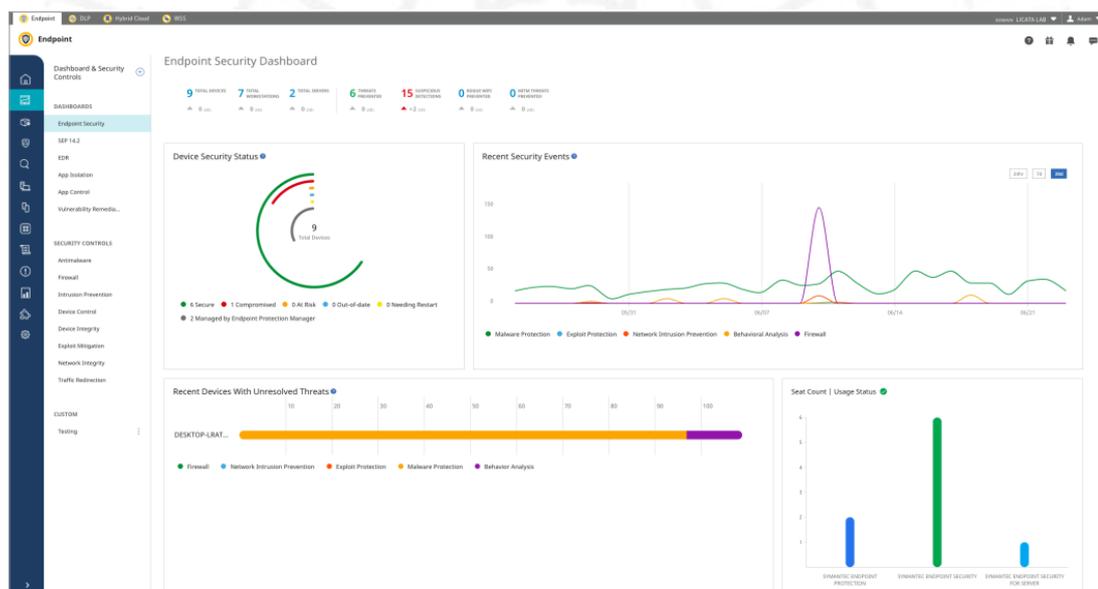
Tipo de Política	Descripción
Política de protección antivirus y antispyware	El objetivo era detectar amenazas en los archivos que los usuarios puedan descargar de manera indiscriminada. Ante cualquier amenaza la herramienta se encargaba de detectar, eliminar y reparar cualquier efecto producto de virus. Cualquier anomalía o comportamiento sospechoso de cualquier aplicación instalada en los sistemas de la empresa, también era detectado.
Política de Firewall	Bloquear cualquier acceso no autorizado de usuarios externos de la organización a equipos y redes por internet.
Política de Prevención de intrusiones	Detectar y bloquear de forma automática ataques a nivel de red, ataque a través de navegadores y protección contra vulnerabilidad de aplicaciones de la empresa.
Política para el control de aplicaciones y dispositivos	Bloqueo de webs no autorizadas por la empresa, así como también deshabilitar los dispositivos periféricos no autorizados a los equipos de la empresa. Por ejemplo, bloqueo de los puertos USB.

Tipo de Política	Descripción
Excepciones	Sólo personal relacionado a las unidades de TI, tendrían deshabilitado una o más políticas según las funciones que realizaban.

Configurada toda la herramienta de seguridad y las respectivas políticas (ver Tabla 1.5), sólo restaba poder administrar la consola en el día a día. Mi labor de consultoría no sólo finalizaba con la implementación, sino el posterior soporte post venta, atención de incidentes y/o solicitudes que requería la empresa. Toda configuración de políticas adicionales era solicitada mediante ticket de atención y se realizaba a través de la consola de administración. Posteriormente el cliente podría visualizar el estado de los equipos mediante consola (véase Figura 1.5).

Figura 1.5

Consola de administración de la herramienta de seguridad Symantec Endpoint Protection.



Nota. De Endpoint User Interface, por Broadcom, 2020 (<https://www.softcell.com/media/datasheet/Broadcom-Symantec-Endpoint-Security.pdf>)

El segundo proyecto al que estuve a cargo el mismo periodo del año fue un servicio de consultoría de Tecnologías de Información para una firma de abogados con sede en Lima en el distrito de Miraflores. Esta firma, al estar sujeta a regulaciones y acreditaciones nacionales e internacionales, tenía la necesidad de inventariar todo activo de hardware y software desplegado en su entorno organizativo. Esta información les permitiría responder

de manera anticipada ante requerimientos por empresas externas al momento de llevar a cabo auditorías y/o algún proceso de acreditación.

La firma contaba con cinco pisos en un edificio estratégicamente ubicado, dentro de uno de los pisos de este edificio se encontraba toda la infraestructura de TI que les permitía soportar toda su operación y en los otros pisos, los demás equipos de punto final (laptops, PCs, impresoras, anexos, routers, etc) que eran utilizadas por sus colaboradores. Contaban con un área de mesa de ayuda, quienes atendían los distintos requerimientos y daban soporte a la organización, pero al ser una firma de más de trescientos colaboradores, muchas veces no se daban abasto para solventar otros requerimientos a nivel tecnológico. Uno de estos requerimientos adicionales consistía en mantener todo aplicativo core de negocio debidamente instalado y parchado con las últimas funcionales y actualizaciones de seguridad. Aplicaciones core que les permiten, por ejemplo, validar autenticidad de documentos y firmas legalizadas, herramientas para la generación de certificados digitales, herramientas para la detección de fraude fiscal y contable, entre otros.

Estos productos de software al compartir metadatos con otras firmas de la región estaban en constante actualización, que muchas veces consistía en actualizar todo el software, instalar alguna librería para su funcionalidad y/o instalar algún parche de actualización y seguridad.

Estas necesidades, por lo anteriormente mencionado, no podía ser realizada en su totalidad lo que se materializaba en constantes quejas de las distintas unidades de la firma hacía las unidades de TI, ya que en muchas ocasiones para poder ejecutar estos cambios tenían que realizar las actualizaciones equipo por equipo de manera presencial y/o remota, y en otras oportunidades para poder ejecutar alguna actualización de los aplicativos core instalados implementados en los servidores de la firma, muchas veces tenían que interrumpir toda operativa para poder realizar algún cambio, por las acotadas ventanas de tiempo que tenían para realizar un cambio. Entre los distintos aplicativos core de negocio se identificaron plataformas web on-premise, herramientas de CRM (por sus siglas en inglés Customer Relationship Management), programas de auditoría y firmas digitales, herramientas de ofimática, programas de trabajo remoto a través de VPN (por sus siglas en inglés Virtual Private Network).

Tomando en consideración todas las falencias que tenía la empresa, el equipo de trabajo al que pertenecí concluyó que la firma de abogados requería una herramienta que le permita tener visibilidad para gestionar de forma segura y eficiente todo activo de software y hardware, en todo su ciclo de vida, con el objetivo de responder de manera oportuna ante requerimientos internos y externos.

Esta herramienta deberá ser capaz de descubrir todo equipo (laptop, PC, servidores, etc) y acompañar al área de TI en todo requerimiento de implementación, actualización de parches y administrar los activos con el objetivo de reducir costos y aumentar la productividad de todos los colaboradores (usuarios de TI y usuario no TI). He de precisar que, a diferencia del proyecto anterior, no fue posible hacer una comparación técnica de las herramientas vigentes ya que la firma no contaba con un software de similar característica para este fin.

Los puntos clave a considerar para la elección de la solución tendrían por característica:

- La solución tiene que ser una herramienta escalable con el tiempo, que permita soportar requerimientos vigentes y futuros.
- La solución tiene que ser compatible con la mayor cantidad de equipos y sistemas operativos vigentes, ya sea desktops, laptops, servidores, etc., en Windows, Mac, Linux y Unix (en todas sus versiones vigentes a la fecha).
- La solución tiene que ser user-friendly, funcional con la menor cantidad de requisitos de sistema y contenga una consola de administración y accesos para la unidad de mesa de ayuda.
- La solución tiene que brindar informes que permita gestionar el seguimiento de auditorías.

Es por ello por lo que se propuso la herramienta Symantec (ITMS por sus siglas en inglés Infrastructure Technology Management Suite) en su versión 8.1., que hasta ese periodo del año era compatible con todas las versiones de sistemas operativos vigentes.

A diferencia de otras herramientas vigentes en el mercado para la administración de activos ITMS, la solución de Symantec contaba con las siguientes funcionalidades clave que determinaron la selección de la herramienta:

- Deployment o despliegue, esta funcionalidad permitía reducir costos de instalación y configuración de los principales activos (servidores, equipos de escritorio y portátiles) a través de la creación de una imagen de sistema operativo (formato .wim) que justamente contenga toda configuración que la firma pueda requerir a nivel de hardware y software, y que esta pueda ser desplegada de manera automática a través de una consola centralizada. Esta función permitiría que todo equipo nuevo provisionado contenga una configuración de inicio lista y tenga como consecuencia reducir tiempos de inactividad y aumente la eficacia de atención para el equipo de mesa de ayuda.
- Asset Management o Administración de activos, esta funcionalidad permitiría descubrir qué software y qué dispositivo está siendo usado, determinar quién lo utiliza, asociar los costos asociados a los productos y determinar cuándo fueron las últimas actualizaciones y parches asociados. Esta funcionalidad también se integra con la Configuration Management Database (CMDB por sus siglas en inglés) ya que la herramienta permite el descubrimiento, inventaría y hace el seguimiento de todos los activos de hardware y software de toda la infraestructura de TI.
- Y para finalizar cuenta con la funcionalidad de Patch Management o administración de parches, para distribución efectiva de actualizaciones de software y, sobre todo, detectar y remediar vulnerabilidades de seguridad de los softwares descubiertos en el proceso de descubrimiento ejecutado por la funcionalidad del punto anterior.

Para la implementación de la plataforma Symantec ITMS, en coordinación con la unidad de TI de la firma y el equipo en el que participaba, se estableció las siguientes etapas para el proyecto:

1. Prueba de concepto de las principales funcionalidades de la herramienta ITMS.
2. Definición y provisionamiento de los requisitos de sistema a nivel de hardware y software (véase Tabla 1.6).
3. Definir diagrama de arquitectura de red de la solución ITMS (ver Figura 1.6).

4. Despliegue de la herramienta importando los recursos del Directorio Activo (AD o Active Directory por sus siglas en inglés) para su sincronización con la CMDB.
5. Configuración de las políticas de inventario y descubrimiento para la instalación de agentes de red.
6. Configuración de las políticas de despliegue, administración de activos y administración de parches (véase Tabla 1.6).
7. Cierre del despliegue, documentación y capacitación al personal de TI.

En función de lo establecido, pude concluir cinco de las seis etapas del proyecto, siendo la documentación y cierre la última etapa que no pude concluir ya que sólo formé parte del proyecto hasta cierto periodo del año dónde mis labores de consultor técnico finalizaron.

Tabla 1.6

Requerimiento de sistema utilizados para el despliegue de la herramienta ITMS

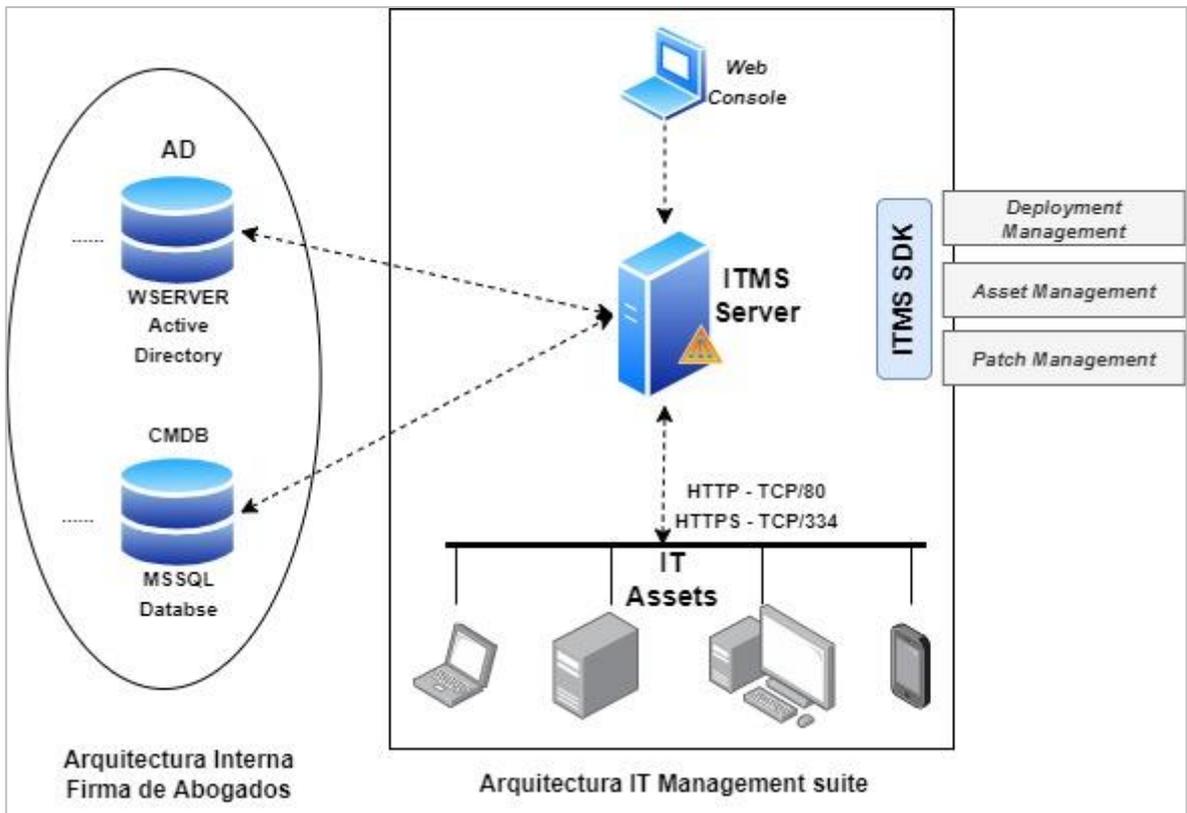
Requerimientos	Componentes	Detalle
Software	Sistema operativo	Windows Server 2016
	Buscador web	Google Chrome 87 o superior. Microsoft Internet Explorer 11 o superior.
	Base de datos	SQL Server 2016 SP2, dado que la funcionalidad de ITMS ejecuta cargas de trabajo se recomendó aprovisionar un servidor independiente de base de datos que no obstruya otras tareas que la plataforma ITMS pueda realizar.
	Roles y servicios de servidor	Servicios web (IIS, Internet Information Services por sus siglas en inglés), servicio de archivos, servidor de aplicaciones y activación de WCF (Windows Communication Foundation, por sus siglas en inglés).
	Otros	Microsoft Visual C++ 2017 Redistributable Package (x64/x86) IP Fija y credenciales de acceso con roles de administrador a nivel de AD y con roles de administración a nivel de base de datos
Hardware	Procesador	Intel® Xeon® serie 5400 8 cores
	Memoria RAM	8 GB
	Almacenamiento	100 GB, para el servidor ITMS y CMDB
	Otros	Habilitar la interfaz de red con el puerto HTTP – TCP/80 y el puerto HTTPS – TCP/443, dado que los agentes y la plataforma se comunican usando los puertos web estándar.

El aprovisionamiento fue supervisado bajo mi responsabilidad, la disponibilidad de espacios y tiempos de implementación fueron coordinados con el jefe de TI de la firma y coordinador del equipo de mesa de ayuda, quienes a su vez proporcionaron las credenciales necesarias a nivel de Directorio Activo y base de datos. La implementación se realizó en los tiempos estimados previstos y la solución se llegó a integrar con el Directorio Activo y la CMDB.



Figura 1.6

Diagrama de arquitectura referencial de la solución propuesta con ITMS



En este punto del proyecto (etapa 3 y 4), ya se había realizado toda la configuración necesaria para que la herramienta ITMS importara todos los datos que a nivel de Directorio Activo se encontraban registrados en la firma de abogados, por ejemplo: cuentas de usuario, equipos registrados en el dominio de red (laptops, pcs, servidores, etc.), políticas y procedimientos, etc. Restaba por configurar las políticas de descubrimiento e inventario que iban a ser almacenados en la CMDB.

Estas políticas tenían como finalidad instalar un agente de red en cada uno de los dispositivos descubiertos, con el objetivo de levantar toda información de software y hardware instalado, y centralizar toda la información en la CMDB para su posterior consumo a través de reportería tal como se muestra en el diagrama de red (véase Figura 1.6). La etapa 5 del proyecto, se realizó posterior a las pruebas realizadas en los pasos anteriores y en los tiempos acordados, se esperaba que la configuración de estas políticas resolviera la mayor cantidad de problemas que la firma tenía (véase Tabla 1.6). Toda política fue configurada en la consola de la herramienta (véase Figura 1.7 y Figura 1.8).

Tabla 1.7*Políticas configuradas en la consola de la herramienta ITMS*

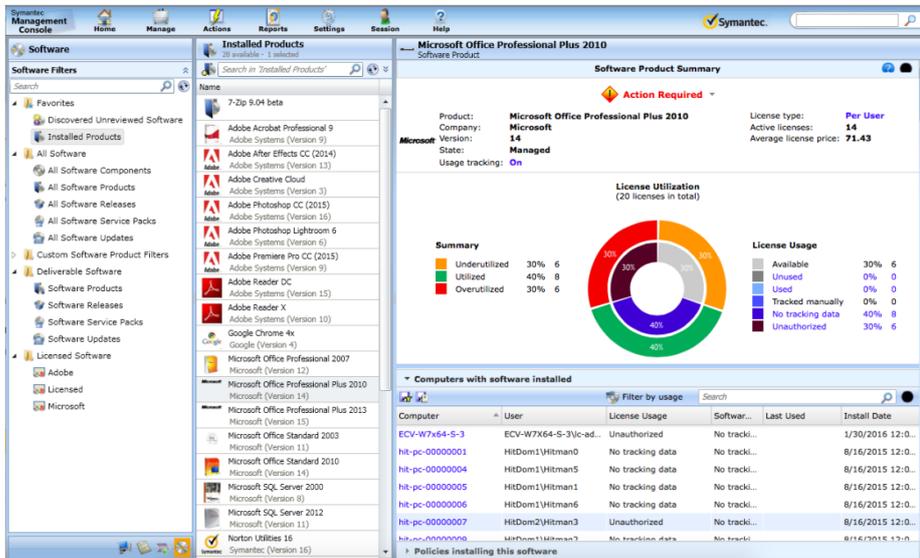
SDK	Detalle de lo implementado
A nivel de Patch Management	En la consola de configuraron tareas programadas para ejecutar actualizaciones de software y sistema de las principales herramientas con las que contaba la firma de abogados. Mediante rutinas e instalaciones silenciosas, se ejecutaba en segundo plano cada actualización. Para los equipos de usuarios, se realizaba la verificación de la versión de cada producto a través de la funcionalidad de Asset Management, y si se detectaba una versión obsoleta, se procedía a ejecutar la política de parcheo.
A nivel de Asset Management	A nivel de equipos de red, se configuró tareas automáticas que permitían sincronizar el directorio activo de la firma con cada activo de TI que se ingrese al dominio de la organización. Por ejemplo, si se desplegaban más servidores por alguna necesidad en específico, la herramienta de manera automática desplegaba el agente de red que permitiría justamente ejecutar todas las funcionalidades. De igual forma se configuraron políticas para el levantamiento de todo el hardware y software desplegado en la red con todo el detalle posible.
A nivel de Deployment	<p>A nivel de equipos de usuarios (desktop y pcs) se generaron tres imágenes de SO, cada una de estas contenía distintos perfiles, que contenían los aplicativos mínimos requeridos por los colaboradores de la firma. Softwares para auditorías, para firmas digitales, ofimática, etc., eran previamente configuradas en cada perfil.</p> <p>A nivel de servidores, se generó dos imágenes de SO, un perfil con licencia de Windows Server 2016 y un perfil con una distribución de Linux; en cada una de ellas de igual forma al detalle anterior, contenían imágenes de despliegue listas para que la provisión de servidores se realice de manera inmediata.</p>

Posteriormente a la configuración de políticas de la etapa 5 del proyecto, se procedió a probar las funcionalidades de la herramienta, para ello se extrajo diversos reportes que permitieron validar la efectividad de la herramienta.

A través de indicadores de éxito realizadas por la firma de abogados, se logró constatar que la brecha de equipos y servidores sin inventariar se redujo en un 95% de equipos inventariados, de igual forma que el nivel de obsolescencia de software por equipos sin actualizar se redujo a raíz de las políticas de parches programadas para su instalación desatendida, entre otros.

Figura 1.7

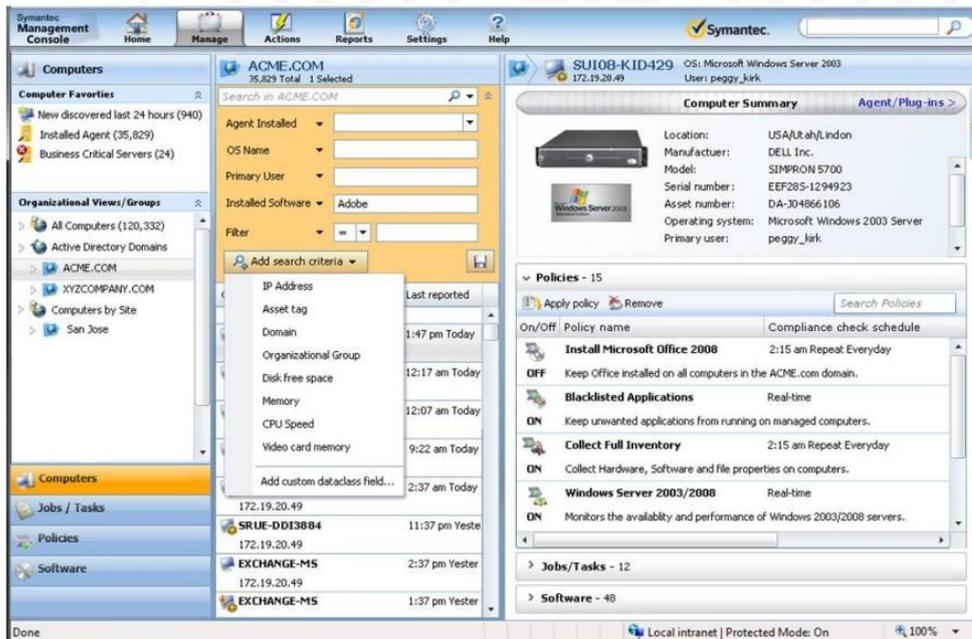
Pantalla principal de la consola de administración de la herramienta ITMS



Nota. De Symantec IT Management Suite 8.1, por Symantec Corporation, 2011 (<https://www.savetime.com.tw/2020/ds-it-management-suite-en.pdf>).

Figura 1.8

Pantalla del listado de hardware desplegado en la red de la firma



Nota. De Symantec IT Management Suite 8.1, por Symantec Corporation, 2011 (<https://www.savetime.com.tw/2020/ds-it-management-suite-en.pdf>).

Finalizado la implementación de la herramienta, sólo restaba dar soporte y atender los distintos requerimientos y peticiones de reportería que solicitaba la unidad de mesa de ayuda, por lo que se pudo dar por concluido el proyecto. Como conclusiones de esta experiencia, puedo resaltar que este proyecto fue mi primer acercamiento a la gestión de activos de TI. Si bien mi rol de implementador consistía netamente en dar soporte especializado a la herramienta, comprendí el verdadero valor que tenía cada activo de TI en la organización.



2. CAPACIDAD DE GESTIÓN

Mi experiencia a nivel de gestión dio inicios en el 2019 marcado por dos experiencias laborales, siendo la última la de mayor trascendencia hasta finalizar el año. Fue en este punto dónde ya había consolidado la mayor cantidad de conocimientos técnicos por mis experiencias previas como consultor técnico de TI que me permitieron desenvolverse en la Gestión de Servicios de TI, pero hasta este momento mi labor fue netamente operativa y/o soporte, por lo que las experiencias siguientes afianzarían toda la capacidad de gestión necesaria para abordar de manera efectiva mis siguientes proyectos.

A inicios del 2019, tuve la oportunidad de laborar como Consultor TI en una empresa consultora de servicios de TI, que tenía como cartera principal el desarrollo y la implementación de software (ya sea web, móvil, escritorio, etc.). Pero tenía el objetivo de expandir su cartera de servicios a otros rubros adicionales al desarrollo, aprovechando las alianzas estratégicas que había logrado con empresas líderes en tecnología a lo largo de los años como IBM, Oracle, Amazon Web Services (AWS), etc., esta nueva cartera de servicios tendría como objetivo enfocarse en la gestión y administración de la Infraestructura de TI de sus principales clientes. Era la primera vez que la empresa consultora incursaría en este rubro, por lo que mi experiencia previa tendría como objetivo sentar las bases para iniciar una nueva cartera de servicios.

El primer servicio de consultoría ofrecido fue a una empresa Sociedad Agente de Bolsa (SAB), que tenía como misión asesorar a personas y empresas a invertir en el Mercado de Capitales. La SAB a lo largo de sus más de 30 años en el rubro bursátil, nunca habían contado con un área de TI ad-hoc o dedicada, y la mayoría de tecnología implementada con la que contaban, a nivel de hardware y software, fueron realizados por personas externas a la organización que ya no brindaban soporte tecnológico, lo que representaba un riesgo latente ya que este tipo de empresas bursátiles para poder operar tenían que regirse a regulaciones vigentes dadas por la Bolsa de Valores de Lima (BVL), Superintendencia de Mercado de Valores (SMV), entre otros; lo que les hacía sujetos a potenciales auditorías.

La SAB contaba con un proveedor externo que brindaba servicio de implementación y soporte a una plataforma bursátil (desarrollo propio del proveedor) que era utilizado en sus operaciones diarias. Esta plataforma era utilizada hace más de cinco años por la SAB, y dado que la empresa contaba con aspiraciones y requerimientos nuevos, este servicio no se

ajustaba a sus necesidades, pero no podían optar por otra plataforma por la fuerte dependencia que existía con el proveedor y su plataforma. Esta dependencia trajo como consecuencia que las relaciones entre la SAB y el proveedor externo se agudicen e incluso se materializara en una baja calidad del servicio por parte del proveedor externo, ya que la SAB no podía materializar sus requerimientos tecnológicos de manera efectiva.

Adicional a ello, la SAB buscaba expandir su cartera bursátil siendo también una empresa operadora de cambio de moneda, por lo cual requerían una solución que pudiera cumplir este fin. La empresa seleccionada para realizar el desarrollo de esta solución sería la empresa consultora en la que laboraba.

Teniendo en cuenta lo anterior, el servicio de consultoría tenía como objetivo solucionar las tres principales problemáticas identificadas hasta el momento, los cuáles estuve a cargo el análisis, definición y operación de los primeros dos objetivos y como gestor del último objetivo (véase Tabla 2.1).

Tabla 2.1

Descripción de cada objetivo a solucionar en la SAB

Objetivos	Descripción	Problemática
Objetivo 1	Operar y dar soporte tecnológico a todos los sistemas vigentes y futuros.	La SAB no contaba con un soporte 24x7, ni soporte continuo en horario laboral. Contaban con un consultor externo, que brindaba servicios a demanda en días determinados del mes. No se contaba con documentación de todos los sistemas implementados, ni con documentación de inventarios de los activos de información, etc.
Objetivo 2	Incrementar los niveles de servicios brindados por el proveedor externo y materializar los requerimientos nuevos de la SAB	La SAB contaba con un proveedor externo a cargo del desarrollo y soporte de un software core de negocio. Esta solución no fue construida a medida de las necesidades de la organización y requerían que los cambios puedan darse acorde a su solicitud.
Objetivo 3	Gestionar el desarrollo de la solución operadora de cambio de moneda	la SAB tenía el requerimiento de expandir su cartera bursátil a través de operaciones de cambio de moneda para sus principales clientes que ya cotizaban en las distintas bolsas de la región.

Para poder alcanzar el objetivo 1 y 2, me base en los lineamientos definidos en el programa de gestión de proyectos que indicaba que es posible ofrecer valor a las empresas a través de la aplicación de conocimientos, herramientas y técnicas específicas con el objetivo de crear un servicio único en el menor tiempo posible (Project Management Institute, 2022), en este caso operar de manera efectiva los sistemas vigentes de la SAB

Una de las principales problemáticas que enfrenté al iniciar las operaciones fue hallar la poca o casi nula documentación de todos los sistemas informáticos implementados, el cual dificultaba la labor de operación de manera inmediata. Para poder dar fin a este punto, realicé un levantamiento de proceso de gestión de TI con el objetivo de sincerar la mayor cantidad de información disponible de todos los recursos informáticos disponibles y así poder optimizar el uso, realizar futuras inversiones de manera más eficiente e incrementar el nivel de seguridad. Fijé los objetivos del levantamiento de información, establecí el alcance y definí los tiempos que se iban a requerir en todo el proceso de gestión de activos de TI. Las actividades, objetivos y tiempos establecidos fueron las siguientes (véase Figura 2.1):

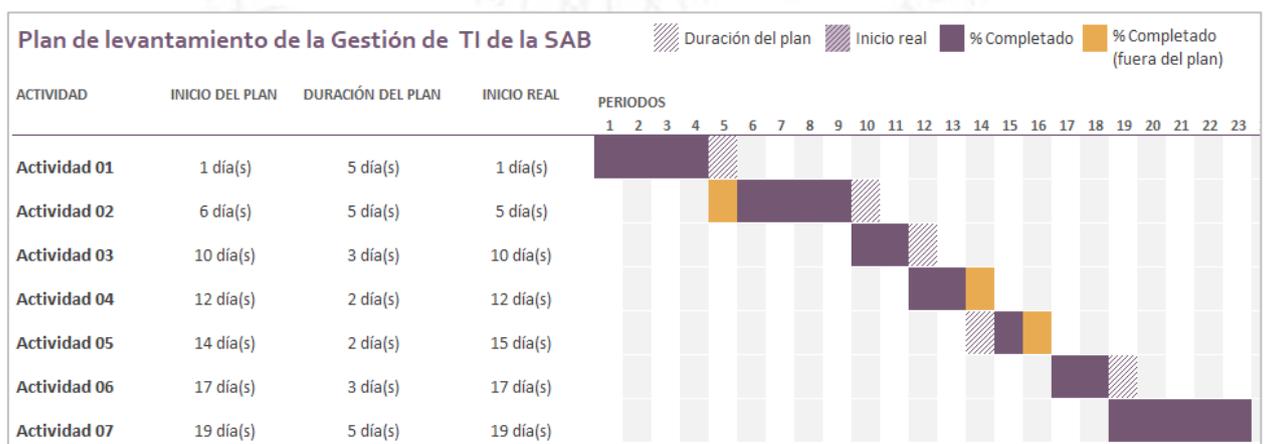
- Actividad 1: Desplegar una herramienta ITMS. mi experiencia previa me había demostrado que es posible facilitar las tareas de levantamiento de información a través de una herramienta de inventario de activos, ya que esto me facilitaría el proceso de levantamiento de información. Para este fin procedí a desplegar una versión de prueba del producto ITMS, sólo por el tiempo necesario para finalizar el inventario. El cliente de igual forma contaba con equipos para generación de códigos de barras que facilitarían el etiquetado de los equipos físicos.
- Actividad 2: Documentación de lo inventariado. Todo el proceso de inventariado fue registrado en formato digital con el objetivo de generar una base de conocimientos. Todo lo identificado fue almacenado en hojas de cálculo almacenados en dispositivos de almacenamiento conectado a red (NAS).
- Actividad 3: Auditoría de equipos de punto final. Tener el control sobre los equipos de punto final me iba a permitir conocer que sistemas informáticos disponen los trabajadores de la firma con el objetivo de poder encontrar la relación entre usuarios y dispositivos. Esta relación me iba a permitir administrar de manera eficiente el control eficiente de todos los accesos que se requerían a nivel empresarial y velar por la seguridad de estos dispositivos.
- Actividad 4: Reconocer el centro de datos y servidores. Levantamiento de todos los servidores y dispositivos de almacenamiento tanto a nivel de hardware y software formaron parte de este inventario. Otros elementos como racks, equipos UPS, sistema de aire acondicionado de igual forma fueron documentados.
- Actividad 5: Inventariar redes y comunicaciones. Se recogió información de todos los elementos que conformaban la infraestructura de red. Equipos enrutadores

(routers), conmutadores (switches), puntos de acceso inalámbrico (access point), cableado estructurado, terminales telefónicos, servidores de firewall, etc.; formaron parte de este levantamiento. El levantamiento de este punto me iba a permitir determinar cuál era la radiografía de red de la empresa con el objetivo de optimizar recursos.

- **Actividad 6:** Listar el estado de software y licencias. El detalle de las aplicaciones, herramientas, portales en sus distintas versiones, estados y número de licencias fueron levantadas con apoyo con la herramienta ITMS seleccionada en el punto 1. En qué sistema operativo se encontraban desplegados, versiones y si el software era comercial o no, iba a permitir conocer el estado global de la SAB. Con toda la información disponible la SAB podía conocer el estado real de todos sus activos de TI y discernir entre los programas que realmente generaban y aportaban valor a la organización.
- **Actividad 7:** Procesos y personas. El objetivo era determinar qué proceso y servicios de negocio eran soportados por tecnología y si estos servicios están alineados a la cultura organizacional, determinar roles y responsabilidades, competencias y habilidades. De igual forma identificar a detalle que servicios eran provistos por terceros y asegurar la calidad de los mismos. Este último punto estaba asociado al objetivo 2 del proyecto de consultoría.

Figura 2.1

Plan de trabajo para el proceso de levantamiento de gestión de activos de TI



Los resultados de lo identificado durante los veinticuatro días útiles que duró el plan de levantamiento fue presentado a la gerencia de la SAB mediante dos reuniones dónde se presentaron las principales falencias, oportunidades de mejora y fortalezas de todos los sistemas informáticos desplegados y servicios identificados. Para la priorización de atención de las recomendaciones se catalogaron los servicios en frentes de evaluación en 8 servicios indicando las prioridades de atención por cada ítem evaluado, indicando prioridad, valoración y prioridad de atención.

En conjunto a la gerencia de la SAB se realizó la valoración de las principales recomendaciones por cada ítem de diagnóstico, siendo el frente de Procesos de TI la seleccionada como prioridad para subsanar dentro del marco de trabajo del proyecto de consultoría (véase Tabla 2.2).

Tabla 2.2

Matriz de evaluación referencial utilizada en la gestión de TI

Frente	Diagnóstico	Criticidad	Valoración	Calificación	Prioridad
Infraestructura de TI	Servidores	3	2	6	4
	Base de datos	2	2	4	7
	Seguridad/ Accesibilidad	3	2	6	2
	Redes	2	1	2	8
	Redundancia/Alta Disponibilidad	2	2	4	6
	Contingencia	3	2	6	3
Software	Licenciamiento y aplicaciones de negocio	2	3	6	5
Procesos de TI	Documentación, monitoreo, niveles de servicios, etc.	3	3	9	1

En ese sentido, estuve a cargo de levantar las observaciones de todos los procesos de TI basándome en lo ya identificado a través de las distintas entrevistas que realicé los responsables de las distintas áreas de negocio de la SAB, así como los propietarios de cada proceso de negocio. Para el plan de mejora me basé en los principales principios de ITIL y sus procesos (véase Tabla 2.3). El resultado estaba alineado a las principales problemáticas identificadas en la empresa.

Tabla 2.3*Procesos básicos de ITIL en la SAB*

	ID	PROCESO ITIL	EVALUACIÓN
PROCESOS	Item01	Gestión del nivel de servicio	Catálogo de servicios inexistente
	Item02	Gestión del nivel de servicio	No están definidos Acuerdos de Niveles de Servicios (SLA)
	Item03	Gestión de eventos	El estado de los servicios no es monitoreado
	Item04	Gestión de Incidentes	No existe detección ni registro de incidentes
	Item05	Gestión de Problemas	No se cuentan con una base de conocimientos
	Item06	Gestión de Problemas	No existe seguimiento a la causa raíz de los problemas
	Item07	Gestión de Cambios	No se cuenta con registro de cambios ni valoración de su impacto
	Item08	Gestión de Cambios	No existe programación de cambios
GOBIERNO	Item09	Calidad de Servicio	No se reporta la calidad de servicios de TI ni de terceros
	Item10	Métricas	No existen métricas para medir la calidad del servicio de TI ni de terceros

Posterior a la evaluación de cada proceso de TI tomando como base los principales principios de ITILv3, procedí a realizar una matriz de evaluación en base a las acciones recomendadas por el marco de trabajo para determinar qué proceso iba a formar parte del plan de mejora para la SAB. En conjunto con la gerencia y los principales miembros de cara proceso de negocio se realizó la valoración respectiva de cada punto de evaluación (véase Tabla 2.4) con el objetivo de poder tomar las acciones respectivas.

Tabla 2.4*Valoración referencial de los principales procesos de ITIL*

ID	PROCESO ITIL	ACCIÓN RECOMENDADA	Esfuerzo	Beneficio	Valoración	Prioridad
Item01	Gestión del nivel de servicio	Catálogo de servicios inexistente	3	3	9	3
Item02	Gestión del nivel de servicio	No están definidos Acuerdos de Niveles de Servicios (SLA)	2	3	6	2
Item03	Gestión de eventos	El estado de los servicios no es monitoreado	2	3	6	2
Item04	Gestión de Incidentes	No existe detección ni registro de incidentes	1	3	3	1
Item05	Gestión de Problemas	No se cuentan con una base de conocimientos	1	3	3	1
Item06	Gestión de Problemas	No existe seguimiento a la causa raíz de los problemas	2	3	6	2
Item07	Gestión de Cambios	No se cuenta con registro de cambios ni valoración de su impacto	3	3	9	3
Item08	Gestión de Cambios	No existe programación de cambios	3	3	9	3
Item09	Calidad de Servicio	No se reporta la calidad de servicios de TI ni de terceros	1	3	3	1
Item10	Métricas	No existen métricas para medir la calidad del servicio de TI ni de terceros	2	3	6	2

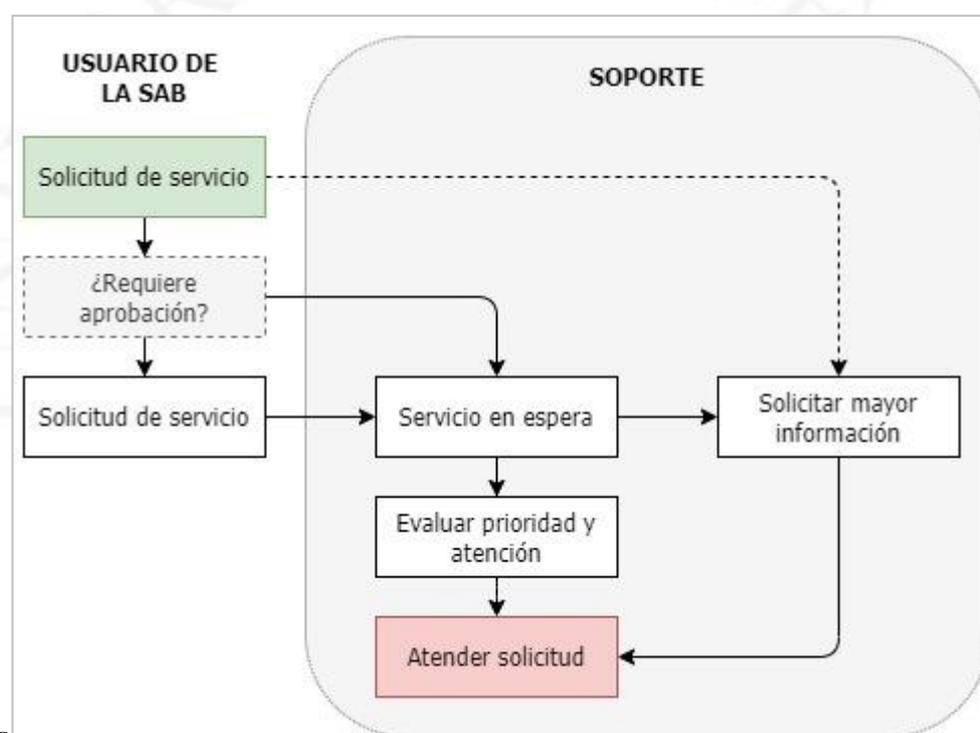
Estos resultados eran consistentes con la situación real de la empresa, el déficit de los servicios prestados al largo de los años, la poca información compartida entre la unidad de TI y gerencia, la cantidad de solicitudes desatendidas del cliente, etc; generaron un ambiente de desconfianza en todos los servicios brindados y se reflejaban en cada proceso de negocio. Por ello prioricé un procedimiento que permita gestionar de manera eficiente la gestión de solicitudes, en base a ella definir prioridades, atender solicitudes, esclarecer metas y medir la calidad de los servicios prestados.

La gestión de solicitudes está relacionada con otras prácticas de la gestión de servicios de TI, las cuales se gestionan mediante procesos de resolución de solicitudes según ITIL. Para dar asistencia a esas peticiones, muchas organizaciones crean modelos de solicitudes (Cestari et al., 2014, p. 135), este último proceso tendría como objetivo responder a todas las solicitudes y responderlas en el menor tiempo disponible y así ofrecer el más alto nivel de calidad de servicio.

En ese sentido definí el siguiente procedimiento basándome en las recomendaciones de ITIL. La herramienta tecnológica que soportaría este procedimiento sería una herramienta gestora de tickets con la que ya contaba la empresa en que laboraba y que era utilizada netamente en su rubro de desarrollo de software, pero debido a la versatilidad de la herramienta, se pudo construir los diferentes flujos y niveles de atención que requería la SAB. Para hacer más sencillo el flujo, se definieron solamente dos roles para este procedimiento (véase Figura 2.2).

Figura 2.2

Proceso para la gestión de solicitudes para la SAB



El procedimiento de gestión de solicitudes consistió en los siguiente:

1. El usuario de la SAB solicita apoyo a través del portal web de la gestora de tickets o por el correo electrónico indicando el motivo de su solicitud.
2. Nuestro equipo de soporte de TI evalúa la solicitud, y define y clasifica el pedido en: solicitud de asistencia, incidente, problema y/o pedido de cambio. Dependiendo del tipo de solicitud, se solicita la aprobación de gerencia o jefe inmediato.

3. Nuestro equipo de soporte define prioridad de atención e indica el tiempo de atención.
4. Se procede a resolver la solicitud, se cierra el estado del pedido con el conforme del usuario de la SAB que solicitó la atención.

Con la implementación de este procedimiento se buscaba atender la mayor cantidad de solicitudes requeridas en la SAB, y que, a través de la analítica de los pedidos; se lograría determinar métricas que medirían la calidad del servicio. El periodo de marcha para este procedimiento fue de dos meses, dónde se atendieron todas las solicitudes sin orden de prioridad ni atención, y sirvieron como base de conocimientos como parte de la gestión de conocimientos según ITIL. El alcance inicial tenía como propósito un soporte nivel 2 (N2), y que toda la base de conocimientos pueda ser almacenada en la herramienta gestora de tickets vigente.

Producto del periodo de prueba se definieron las siguientes métricas e indicadores clave para medir la efectiva gestión de servicios de TI. Las métricas definidas con sus respectivos objetivos fueron las siguientes:

1. Tiempo de respuesta desde el inicio de la solicitud. Para aumentar la satisfacción de los usuarios de la SAB, se definió esta métrica para calcular el tiempo desde que se solicitó el servicio y el tiempo desde la primera respuesta al pedido.
2. Tiempo de resolución de la solicitud. Medir el tiempo en el que se resolvían los pedidos, desde el tiempo desde que se solicitó el servicio, hasta el tiempo que transcurrió su resolución.
3. Solicitudes resueltas de manera presencial y no presencial. Para hacer el uso eficiente de tiempo para la resolución de cada solicitud, se decidió medir la cantidad de pedidos que se podían resolver sin intervención física de la unidad de soporte.
4. Cantidad de solicitudes sin resolución. Medir el porcentaje de solicitudes que no podían ser resueltas, con el objetivo de identificar brechas y/o falencias tecnológicas que no permitían que un problema sea resuelto y posteriormente incluir dentro de la base de conocimientos.

5. Horas de trabajo por cada solicitud. El objetivo era medir la cantidad de horas asignadas a cada tarea según su nivel y así identificar posibles falencias en los tiempos de resolución y equiparar la asignación de pedidos por cada usuario de soporte.
6. Cantidad de solicitudes por error humano. El objetivo era medir la cantidad de solicitudes que podrían eludirse por el buen uso de los sistemas informáticos de los usuarios de la SAB, y que justamente permitan prevenir futuras solicitudes similares a través de capacitaciones al personal no TI y así mejorar los tiempos de respuesta en otras solicitudes que requerían mayor tiempo de atención.
7. Satisfacción de usuarios de la SAB. El objetivo era medir la satisfacción de los usuarios posterior a cada resolución de la solicitud, a través de una pequeña encuesta dónde cada usuario valorizaba la solicitud del 1 al 5, en base a las siguientes variables: el tiempo de respuesta, si la solicitud resolvió el problema y valorar la atención.

En líneas generales se buscaba un porcentaje de cumplimiento superior al 80% en etapas tempranas a la implementación, y un 95% de cumplimiento cuando el proceso ya se encuentre en maduración.

Finalizado este punto, se procedió a atender las demás problemáticas identificadas realizada a través de la matriz de evaluación de la gestión de TI (ver Tabla 8.), pero para este periodo mis actividades en esta empresa consultora habían finalizado, pero se heredó la responsabilidad a los otros miembros del equipo quienes asumieron la hoja de ruta del proyecto.

Respecto al objetivo 3 del proyecto (ver Tabla 7.), la SAB tenía el requerimiento de expandir su cartera bursátil a través de operaciones de cambio de moneda para sus principales clientes que ya cotizaban en las distintas bolsas de la región. Para cumplir con este fin, requerían una plataforma desarrollada en web que permita a los distintos clientes de la SAB, solicitar pedidos de cambio de moneda (soles a dólares y dólares a soles) y que estas solicitudes puedan registrarse y atenderse en la plataforma bursátil (software core de negocio desarrollado por otro proveedor externo).

Para fines al proyecto, asumí la responsabilidad de gestionar el desarrollo de esta plataforma operadora de cambio de moneda, siendo en canal técnico entre la empresa en la que laboraba (encargada del desarrollo de esta solución) y la SAB, con el objetivo de materializar sus necesidades técnicas. La etapa de levantamiento de requerimientos para el desarrollo de esta plataforma ya se había realizado dos meses antes de mi ingreso a la empresa consultora, por lo que asumí el proyecto durante las primeras etapas de implementación. La metodología adoptada para este proyecto estaba basada en el desarrollo ágil.

Para verificar la validez entre las necesidades de la SAB y los requerimientos previamente levantados, se contrastó mediante diversas entrevistas con los usuarios que operarían esta plataforma, los distintos elementos y procesos de negocio a implementar en el desarrollo de esta plataforma. El alcance definido para el desarrollo de la plataforma se logró clasificar entre alcance funcional y no funcional. Para el desarrollo de esta plataforma, se definieron dos entregables de valor (también denominado MVP: *mínimum viable product*) como parte del cronograma del desarrollo de software. El alcance del primer entregable fue el siguiente (véase Tabla 2.5).

Tabla 2.5

Alcances funcionales y no funcionales de la plataforma operadora de cambio de moneda

Alcances	Plataforma operadora para cambio de moneda
Alcances funcionales	Administrar las solicitudes de cambio de monedas de los clientes de la SAB que ya realizaban operaciones bursátiles.
	Registrar y validar la cantidad de solicitudes de cambio de moneda (ya sea de soles a dólares o dólares a soles).
	Realizar las operaciones de cambio y transferir el dinero a la cuenta en dólares o soles del cliente.
	El tiempo de operación deberá ser como máximo de 5 minutos.
	Deberá contar con cuatro módulos: módulo de registro, módulo de cambio de datos personales, módulo de operación y módulo para historial de operaciones.
	Desarrollado en web con una interfaz intuitiva y responsiva para su uso en navegadores de escritorio y móviles.
Alcances no funcionales	La plataforma debe interoperar con la aplicación core de la empresa.
	La plataforma debe estar disponible para su operación durante las horas que opera la bolsa de valores de la región.

Para poder lograr la interoperabilidad entre la plataforma operadora de cambio de moneda y la aplicación core bursátil desarrollada por el servicio tercero, se tuvo que gestionar diversas mesas de trabajo entre los desarrolladores de la empresa en la que laboraba y la líder técnica de la aplicación bursátil, con el objetivo de identificar las potenciales soluciones para lograr este fin. Me encargué de liderar y gestionar las diversas sesiones con el fin de documentar mediante actas los acuerdos logrados a nivel técnico y de funcionalidad, así como también facilitar cualquier requerimiento que a nivel de recursos de TI requieran implementar en la infraestructura de la SAB. Esto último debido a que la operación de TI estaba liderada por mi persona según lo expuesto anteriormente (véase Tabla 2.5). Como conclusión, se determinó la creación de un servicio API (por sus siglas en inglés, Application Programming Interface) que permitiría la comunicación entre los dos componentes de software a través de unos protocolos de comunicación.

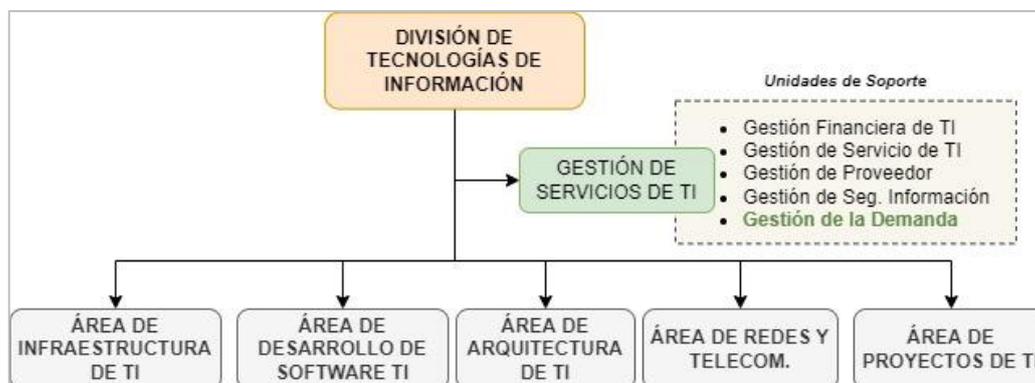
El proyecto culminó su primer entregable de valor de manera satisfactoria en los cuatro meses siguientes desde que asumí la gestión del proyecto, lo que permitió a los operadores de la SAB empezar las pruebas y marcha blanca con distintos clientes previamente capacitados en el uso de la plataforma operadora de cambio. Mis funciones finalizaron en este periodo del proyecto en la empresa consultora, por lo que ya no fui participe de los demás entregables de valor.

Mi segunda experiencia laboral a nivel de gestión inició a mediados del 2019, cuando tuve la oportunidad de desempeñarme como Analista de Gestión de Servicio de TI en una empresa líder del sector financiero en el Perú. Fui miembro del equipo encargado de gestionar los activos de TI del banco en toda la región a lo largo de todo el ciclo de vida del software y hardware.

La unidad al que pertenecía tenía como función principal, ser una unidad de soporte para las demás unidades de TI, y para cumplir este fin se adoptaron muchos de los procesos ITIL en el organigrama de TI de la empresa relacionadas a la Gestión de Proveedores, Gestión de Contratos, Gestión Financiera, Gestión de la Seguridad de la Información, Gestión de la Demanda; etc. Justamente este último equipo estaba a cargo de gestionar los activos de TI (véase Figura 2.3).

Figura 2.3

Organigrama referencial de la División de TI de la organización en el 2019.



Para cumplir efectivamente el rol de gestor de activo, la empresa estaba en búsqueda de poder adoptar un modelo de trabajo que interconecte personas, procesos y tecnología; buscando así evangelizar a toda la organización en que todos los activos de TI tienen valor, se tienen que contabilizar, se requieren medir y se debe velar por su seguimiento y uso (sobre todo si el activo de TI tiene un periodo de uso finito). La inclusión de este modelo de trabajo en la empresa estaba soportada básicamente por los constantes cambios que existían a nivel de tecnología y que la organización estaba conviviendo en complicidad.

Muchas organizaciones realmente desconocen cuántas licencias tienen contratadas, como consecuencia de este vacío de información, estos activos están subutilizados. Llevar un inventario preciso de estas herramientas es esencial para optimizar el valor y el uso de los recursos, así como minimizar los riesgos asociados con el incumplimiento del licenciamiento de software (Deloitte Touche Tohmatsu, 2016, p. 2)

Para cumplir este objetivo, la empresa adoptó la metodología de Software Asset Management (a partir de ahora denominada como SAM) como buena práctica dentro de la organización. Esta metodología basada en la ISO/IEC 19770, estándar internacional para la Gestión de Activos de Software, que pretende alinearse con las mejores las mejores prácticas de ITIL para administrar de manera óptima el ciclo de vida completo de los activos de TI (véase Figura 2.4).

Figura 2.4

Trazabilidad de las normas y estándares para la Gestión de Activos de TI

ISO/IEC 20000	ITIL v2		ITIL v3	COBIT	ISO/IEC 27002
Gestión de la Configuración	Gestión de la configuración	ITIL v2 Soporte del Servicio	Gestión de configuración y activos del servicio	DS9 Administrar la configuración	A.12.4.1 Control del software en explotación software en explotación Activos: A.7.1.1 Inventario A.7.1.2 Propiedad A.8.3.2 Devolución A.9.2.6 Retirada segura
Gestión del cambio	Gestión del cambio		Gestión de cambios	A16 Administrar cambios	A.10.1.2 Gestión de cambios
Gestión de la entrega	Gestión de la entrega		Gestión de entregas y despliegues Validación y pruebas del servicio	A17 Instalar y acreditar soluciones y cambios	A.10.1.4 Separación de los recursos de desarrollo, prueba y operación A.12 Adquisición, desarrollo y mantenimiento de los SI
Gestión del incidente	Gestión del incidente		Gestión de incidencias Gestión de peticiones	AS8 Administrar la mesa de servicio y los incidentes	A.13 Gestión de incidentes de seguridad de la información
Gestión del Problema	Gestión del Problema		Gestión de problemas	DS10 Administración de problemas	A.13.2.2 Aprendizaje de los incidentes de seguridad de la información

Era por medio de la implementación de la metodología SAM, la empresa podría conocer de manera eficiente todos sus activos de software, dónde se encuentran, quién los está utilizando y si su uso es eficiente y rentable.

En el periodo que ingresé a formar parte del equipo de Gestión de Activos de TI (ITAM), esta metodología estaba en sus etapas iniciales de implementación, por lo que mi rol en conjunto con el equipo estaba destinado principalmente en lo siguiente:

- Objetivo 1: Plantear y aplicar la estrategia para la adopción de SAM en la organización
- Objetivo 2: Elección de la herramienta de software para el inventario de Activos
- Objetivo 3: Definición de procesos para la implementación de la metodología de SAM

He de precisar que la evaluación financiera y justificación en términos de negocio para la implementación de esta metodología ya había sido realizada y aprobada anteriormente por la gerencia de mi unidad y presentada al gerente de la División de Tecnologías de Información, por lo cual los recursos para este proyecto estaban justificados.

Gartner define SAM como “is a framework and set of processes for controlling and managing IT assets financial, physical, licensing and contractual life cycles”

[un marco y un conjunto de procesos que monitorean y administran estratégicamente los aspectos financieros, físicos, de licencias y contractuales durante el ciclo de vida de los activos de software] (Gartner, 2015, p. 8) (Véase Figura 2.5). Para ejecutar una implementación de SAM, primero propusimos una estrategia para adoptar la Gestión de Activos de TI en la organización. Para lograrlo era necesario establecer un proceso de ciclo de vida de activos de TI, educar y evangelizar del propósito de esta adopción y dar conocer estos procesos a toda la organización. Basándonos en la normas y estándares vigentes, los tres puntos para ejecutar la correcta estrategia SAM según Gartner (véase Figura 2.6).

Punto 1: En primer lugar, evaluar si las herramientas vigentes de la organización se alineaban a la estrategia, marco de trabajo y procesos SAM.

Punto 2: En base a esta evaluación, definir si la organización requería la adquisición de una herramienta de gestión de activos

Punto 3: Por último, definir la hoja de ruta de implementación de SAM.

Figura 2.5

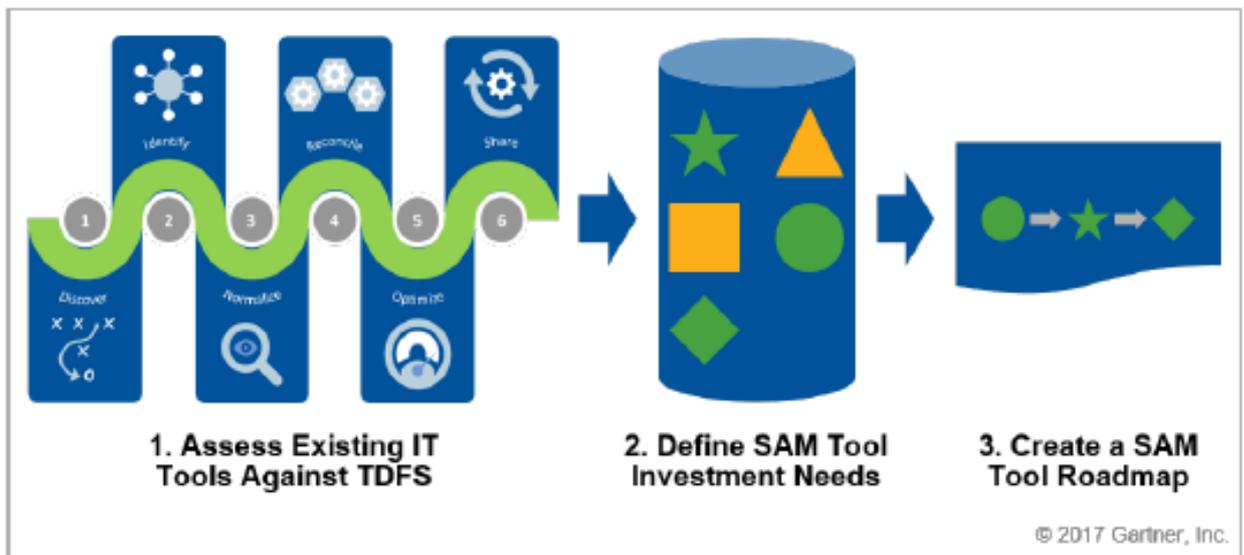
Procesos de SAM según Gartner



Nota. De Barber & Director, 2015. The Fundamental Principles of Software Asset Management. [Imagen]. <http://blogs.gartner.com/Victoria-barber/>

Figura 2.6

Pasos para la estrategia de adopción de SAM en la organización según Gartner



Nota. De *Three Steps to Create an Effective SAM Tool Strategy with Gartner's Tool Decision Framework*, por, G. Spivak y R. Williams, 2017 (<https://www.gartner.com/en/documents/3610517>)

Respecto al punto 1, se evaluó el estado de las herramientas vigentes del banco, bajo la metodología DINROS (por sus siglas en inglés: Discover, Identify, Normalize, Reconcile, Optimize y Share) propuesta como en el marco de trabajo de Gartner (véase Tabla 2.6). Este marco nos ayudaría a evaluar si las tecnologías existentes en la organización son suficientes para aplicar la metodología SAM.

Los objetivos por cada paso del proceso DINROS aplicados en la organización fueron los siguientes:

Tabla 2.6

Objetivos del marco de trabajo DINROS propuesta por Gartner

Alcances	Objetivo
Paso 1: Descubrir	Evaluar si la herramienta de software es capaz de descubrir a través de red el software y hardware, ya sea sobre plataformas físicas o virtualizadas
Paso 2: Identificar	Evaluar si la herramienta de software es capaz de capturar la información de la plataforma descubierta, y extraer el listado de software instalado y consumido.

Paso 3: Normalizar	Evaluar si la herramienta de software es capaz de consolidar el conjunto de datos identificados de las distintas plataformas creando un inventario de activos único.
Paso 4: Re-Conciliar	Evaluar si la herramienta de software es capaz de asociar cada consumo normalizado contrastándolo con la información de todos los contratos, compras y derechos de uso de software de la organización midiendo el uso efectivo de las licencias (ELP traducido del inglés, Effective License Posititon).
Paso 5: Optimizar	Evaluar si la herramienta de software es capaz de hacer seguimiento de los cambios que se puedan dar a nivel de licenciamiento de software, medir su uso y las consecuencias a nivel de presupuesto que representaría cada cambio.
Paso 6: Share	Evaluar si la herramienta de software es capaz de producir información que pueda ser consumida por otras unidades de la organización y así contar con una plataforma central de activos de TI.

Para iniciar la revisión, se realizaron diversas sesiones con las principales responsables de las áreas de TI, con el objetivo de identificar potenciales herramientas de inventario con la que contaba la organización para validar si éstas se podrían ser usadas para la implementación de la metodología SAM.

Producto de estas sesiones a modo de entrevista, se logró identificar lo siguiente:

Herramienta 1: el área de Infraestructura de TI contaba con una herramienta denominada HCL BigFix Endpoint Management que era utilizada en los procesos de auditoría del área, como parte de un servicio tercerizado de infraestructura que se tenía con otro proveedor de TI, pero esta herramienta sólo estaba acotada en uso a la gama de productos de software de fabricante IBM.

Herramienta 2: De igual forma el área de Redes y Telecomunicaciones, contaba con una herramienta gratuita denominada Vertiv Environet, que era utilizada para monitorear las instalaciones críticas de la empresa, cómo el centro de datos, redes, servidores, mainframe, torres tecnológicas, etc; y que de alguna forma permitían capturar información de los activos de TI, pero su funcionalidad estaba acotada sólo a este contexto específico.

Herramienta 3: Otra herramienta identificada y que era utilizada por el área de Arquitectura de TI, fue la herramienta Quest Software que, si bien tenía funcionalidades de identificación y descubrimiento de activos de TI, era utilizada por la unidad como herramienta para la gestión de sistemas y entornos de software para el proceso de

obsolescencia en la organización. Pero esta herramienta estaba planificada dejar de utilizarse en ese periodo de año.

Herramienta 4. Y para finalizar con la revisión, logramos evaluar una herramienta denominada CylancePROTECT que era utilizada por el área de Seguridad de la Información, que de igual forma contaba con funcionalidad de descubrimiento e identificación de activos, pero sólo con la finalidad de detectar y prevenir amenazas a nivel de seguridad informática generalizada mediante inteligencia artificial.

El estado actual de la organización fue evaluado mediante la siguiente matriz, tomando como base el marco de trabajo DINROS, siendo el resultado el siguiente (véase Tabla 2.7):

Tabla 2.7

Evaluación del estado actual de la organización mediante el marco de trabajo DINROS

Herramienta	Descubrir	Identificar	Normalizar	Conciliar	Optimizar	Compartir
BigFix	Cobertura Parcial	Cobertura Parcial	Cobertura Parcial	Sin Cobertura	Sin Cobertura	Cobertura Parcial
Vertiv	Cobertura Parcial	Cobertura Parcial	Cobertura Parcial	Sin Cobertura	Sin Cobertura	Cobertura Parcial
Quest	Cobertura Total	Cobertura Total	Sin Cobertura	Sin Cobertura	Sin Cobertura	Sin Cobertura
Cylance	Cobertura Total	Cobertura Total	Cobertura Parcial	Sin Cobertura	Sin Cobertura	Cobertura Parcial

El resultado de la revisión fue presentada a la gerencia de la unidad, y al concluir que no se contaba con una herramienta vigente en la organización que cumpla con las recomendaciones y expectativas para la implantación de la metodología y que cubriera todos los objetivos del marco de trabajo DINROS, se tomó la decisión de ejecutar una etapa concursal externa para la adquisición de esta nueva herramienta que permitiría cubrir de inicio a fin las expectativas de la organización.

Producto de la búsqueda de herramientas vigentes en el mercado, la unidad de Negociación de la organización logró identificar que existen servicios provistos por proveedores externos en la región que brindaban servicios SAM y/o similares y que contaban con herramientas que permitían cumplir con este fin. Estos servicios consistían en proveer servicios especializados a través de expertos de las distintas herramientas de software de los

fabricantes más importantes del rubro, ya sea Microsoft, Oracle, IBM y SAP; y de igual forma implementar y administrar la plataforma de inventario.

Cabe mencionar que mi unidad no fue la encargada de liderar la etapa concursal ni contractual de con los distintos proveedores de servicios SAM, esta fue gestionada por la unidad de negociación, sólo tuvimos participación como usuario beneficiarias del servicio. El concurso fue gestionado directamente por la responsable de mi equipo y el recurso de la unidad de negociación, pero la elección del proveedor fue analizada por todos los miembros del equipo, con participación de miembros de la gerencia de Infraestructura de TI, quiénes evaluaron los criterios técnicos para la elección de la herramienta.

Mi experiencia previa como consultor trabajando con herramientas de ITAM (traducida del inglés es, Information Technology Asset Management) de distintos fabricantes me dio un mejor panorama del requerimiento de la organización. Si bien las soluciones que había implementado anteriormente podrían aportar en cierta medida a la necesidad actual de la organización, lo que se requería para cumplir con todos los objetivos propuestos era una solución mucho más robusta, debido a que las herramientas que anteriormente había implementado el alcance de activos inventariados eran por lo menos de 300 assets (entre hardware y software). El contexto actual de la organización era totalmente distinto ya que las dimensiones podrían alcanzar aproximadamente 4000 activos de hardware y más de 90000 activos de software, por lo que la elección de la herramienta era vital para la implementación de la metodología SAM.

En ese sentido y por la magnitud del pedido, el equipo se apoyó de Gartner para identificar los proveedores que brindaban el servicio de SAM (véase Figura 2.7) y tenían mejores indicadores de valor en un cuadrante que evaluaba la visión y capacidad de ejecución. El equipo de Infraestructura de TI por su parte evaluó los aspectos técnicos de las herramientas de las cuáles los proveedores estaban asociados y por su parte la unidad de negociación buscaba al mejor postor a nivel de factibilidad económica del proveedor y herramienta.

Figura 2.7

Cuadrante de Gartner respecto a los proveedores de servicios de SAM



Nota. De Magic Quadrant for Software Asset Management Managed Services, por White et al., 2021.

Es en base a estos valores en que se optó por un proveedor de servicios dentro del cuadrante de mejor calificación para Gartner. El proveedor seleccionado brindaría dos servicios como parte de la gestión de activos: brindar soporte especializado respecto a su conocimiento de licenciamiento de los fabricantes de software más representativos a nivel mundial a través de consultores expertos y responsable de la implementación y soporte de la herramienta de gestión de activos. La herramienta de administración de activos de TI (ITAM) seleccionada para este fin sería Snow Software.

El proveedor externo seleccionado fue el encargado de implementar la herramienta en la organización. Mediante sesiones gestionadas por mi unidad, entre el proveedor externo y las unidades del área de Infraestructura de TI y Redes, se determinó los requisitos técnicos a nivel de software y hardware que requería la plataforma Snow. Al ser nuestra área una unidad de soporte (véase Figura 2.3), se nos asignó un recurso del área de Proyectos de TI (Oficina PMO), quién sería responsable de hacer el seguimiento a la implementación de la herramienta y nos mantendría informados mediante el estado de la implementación mediante su rol de PMO táctico. La plataforma ITAM estuvo planificada para su total despliegue para fines del 2019. Todo el proceso de instalación fue transparente para nuestra unidad, incluyéndome, pero al ser los usuarios del servicio toda comunicación se gestionaba directamente con el recurso asignado del área de proyectos.

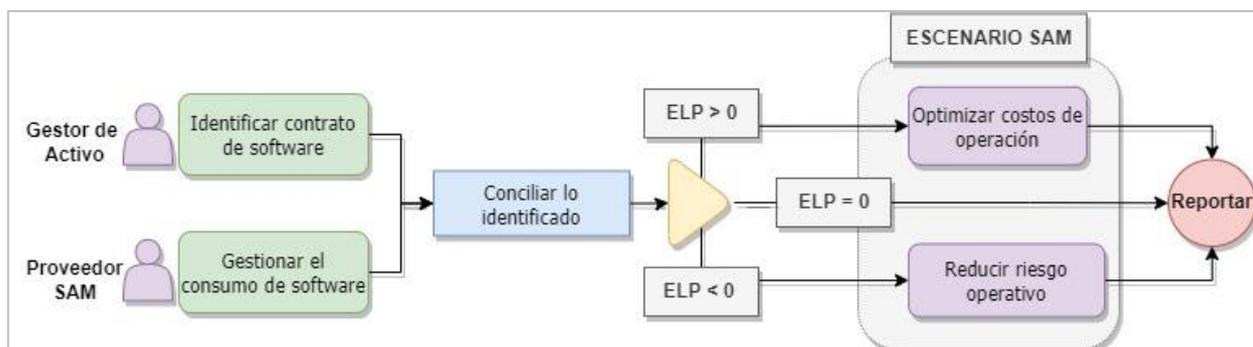
Una vez definida e implementada la herramienta se dio por concluido el paso 1 y 2 de la estrategia de adopción de SAM según Gartner (véase Figura 2.7), correspondería continuar la aplicación del paso 3. El objetivo de este paso era establecer los procesos que permitirán determinar el estado actual de la organización a nivel de licenciamiento e identificar los costos asociados a cada componente de hardware y software identificado. Los tres hitos clave de este paso fueron:

- Crear una base de inventario de todos los software y hardware de la organización con ayuda de la herramienta ITAM
- Identificar los contratos vigentes del software y hardware identificado de la organización para establecer un “Effective License Position“ (ELP por sus siglas inglés), que consiste en determinar la brecha entre los consumos detectados a las cantidades contratadas
- Y determinar potenciales riesgos de operación y potenciales optimizaciones de costo.

Al estar a cargo de la definición de los procesos SAM para la organización, definí el siguiente flujo que permitiría determinar el escenario en el que se encontraba la organización (véase Figura 2.8), teniendo en cuenta que el ELP se calculaba de la siguiente manera: $ELP = \text{Cantidad Contratada } (Q_c) - \text{Q Identificado } (Q_i)$ (dónde Q_c = la cantidad de licencias respaldadas por contratos y Q_i = cantidad de licencias detectadas por inventario de la herramienta ITAM).

Figura 2.8

Flujo referencial del proceso SAM implementado en la organización



El procedimiento SAM implementado consistía en lo siguiente:

1. Cada miembro del equipo de Gestión de Activos tenía bajo su responsabilidad una cantidad de fabricantes de software y hardware. Dentro de su cartera de proveedores asignados tenían la tarea de identificar los contratos asociados a cada proveedor dentro de la organización.
2. Cada miembro del equipo, con apoyo del proveedor externo tenía que identificar cada software y hardware descubierto e inventariado por la herramienta ITAM dentro de la organización.
3. Al conciliar la información de los puntos anteriores, tendrían que calcular el estado actual de la organización a nivel del licenciamiento por cada fabricante de software asignado (calcular el ELP) con el detalle por cada producto de software.
4. Dependiendo del resultado del cálculo ELP, tendrían que reportar si lograron identificar oportunidades de optimización de costos u optimización por reducción de riesgos operativos.

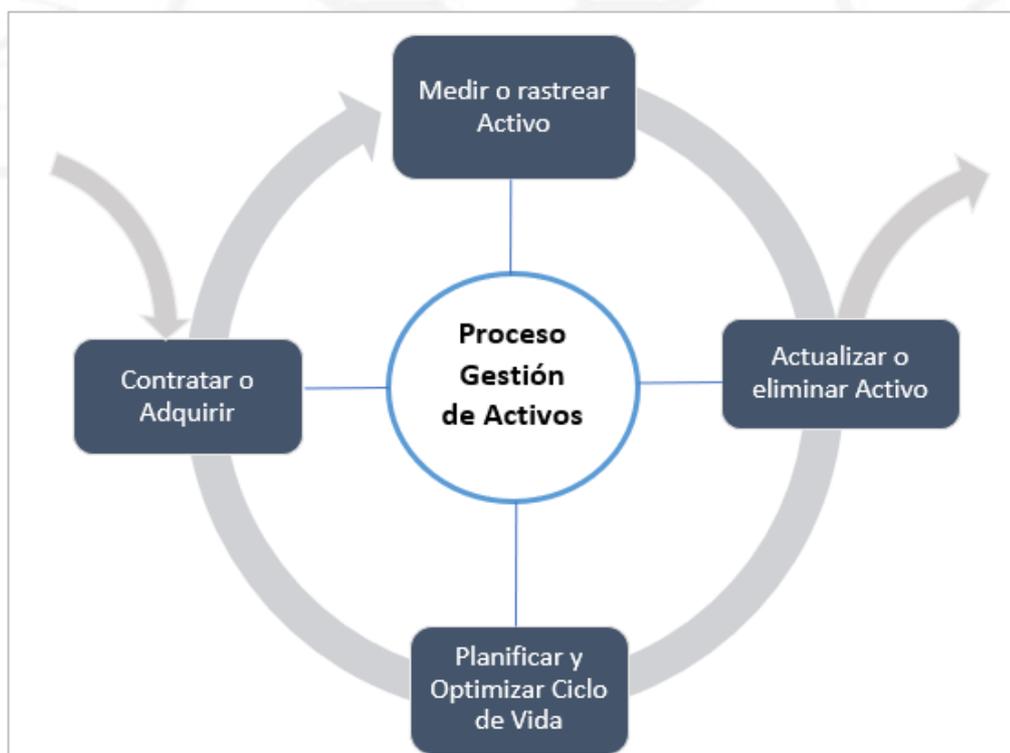
Este proceso permitiría actuar de manera reactiva a la identificación de los principales escenarios de licenciamiento en el que se encontraba la organización a medida que el despliegue de la herramienta ITAM se encontraba en proceso de descubrimiento. Adicionalmente de mantener el cumplimiento de las licencias de software (denominado como: *compliance* en la metodología SAM) y controlar el gasto destinado por cada activo de TI.

Al ser SAM una metodología que impacta transversalmente en todos los procesos de la organización, y que juega un rol importante de en la gestión del ciclo de vida del software y hardware, correspondía en ese sentido establecer una estrategia que permitiría interconectar los procesos de negocio de las distintas unidades de TI y el propósito de la metodología a través de mi equipo. Ya que eran justamente las unidades de TI quiénes eran responsables de los principales contratos de hardware y software existentes, y que a lo largo de los años han ido adquiriendo, renovando e incluso depurando y/o eliminando.

En ese sentido, participé en la creación del siguiente modelo (véase Figura 2.9) que tenía como propósito planificar, optimizar y supervisar todo el ciclo de vida de los activos de TI involucrando a todos las áreas de TI y nuestro rol de gestores de activos a través de procesos de negocio.

Figura 2.9.

Modelo referencial implementado en la organización para la supervisión del ciclo de vida de los Activos de TI.



Nota. Adaptado de The Fundamental Principles of Software Asset Management, Barber & Director, 2015 (<https://www.gartner.com/en/documents/1739819>).

Es mediante este modelo que se definieron los siguientes procesos de Gestión de Activos en sinergia con las distintas unidades de TI:

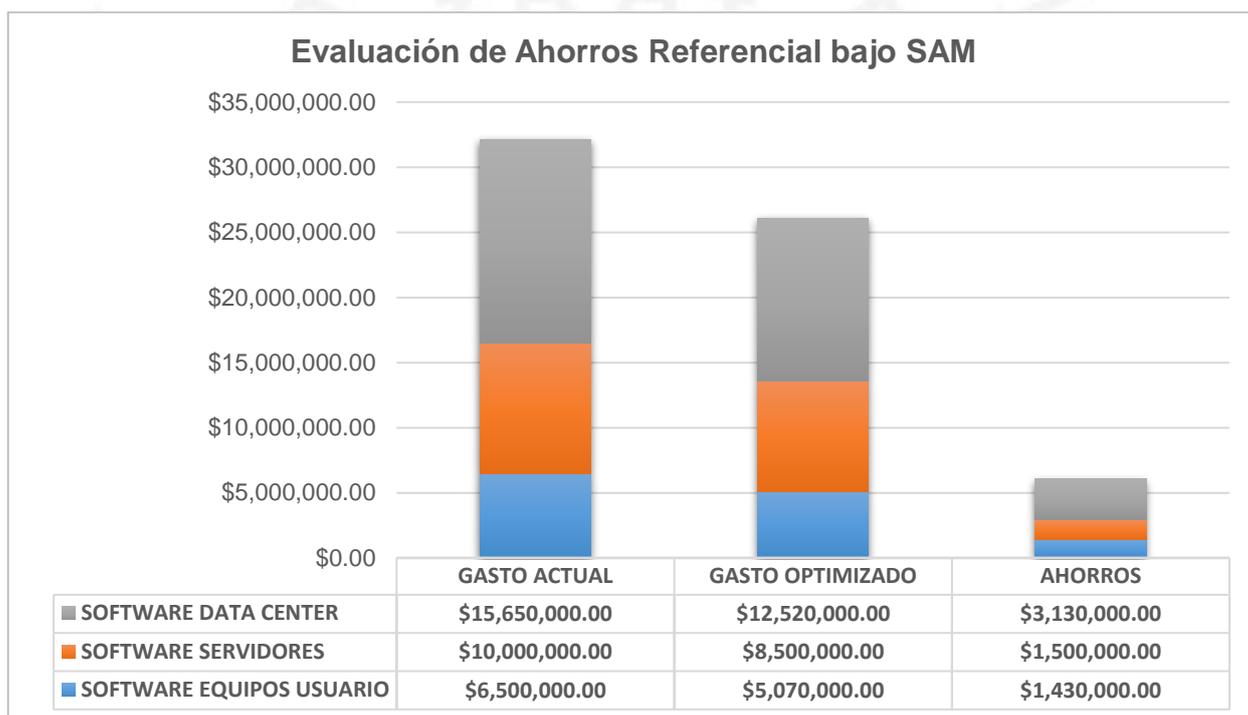
- Proceso de adquisición y contratación de nuevos productos de software. Era mediante este proceso en que las distintas unidades de TI (véase Figura 2.9) tenían que coordinar e informar con mi unidad de gestión de activos, cualquier requerimiento de adquisición de licencias. Con el objetivo de poder conocer y determinar el modo de medición de la licencia para hacer un correcto cálculo del ELP.
- Proceso de medición y rastreo del activo de TI. Posterior a la adquisición, era indispensable medir y rastrear el uso de las licencias y donde estaban desplegadas. Así alertar cualquier cambio significativo que pudiera desencadenar cualquier escenario de riesgo operativo o escenario de optimización por uso de licencias. Este proceso hacía sinergia con el proceso anterior (véase Figura 2.8).
- Proceso de actualización o eliminación del software. Era mediante este proceso en que las distintas unidades de TI tenían que coordinar e informar con mi unidad de gestión de activos, cualquier requerimiento de renovación y/o cancelación contractual de software. Con el objetivo de poder eliminar cualquier vestigio del software obsoleto y/o de anterior versión instalada dentro de la infraestructura de la organización.
- Proceso de planificación para la optimización del software. Era mediante este proceso en el que realizaban la planificación con las distintas áreas de TI el proceso de optimización del software, en caso se haya identificado alguna iniciativa de reducir costos de operación o iniciativa de reducir el riesgo de operación de la compañía.

Este modelo al ser un proceso iterativo permitiría controlar todo el ciclo de vida de los activos de TI y velar por su correcto cumplimiento dentro de la organización. Actualmente este modelo de ciclo de vida sigue siendo utilizado en la organización y ha demostrado a lo largo del tiempo su efectividad cumpliendo los objetivos propuestos descritos en este informe. Dentro de los beneficios alcanzados se le logró lo siguiente:

- Mejor gestión y administración de los activos de TI de la organización reduciendo costos de operación y soportes y mantenimientos (véase Figura 2.10).
- Mejorar el índice de cumplimiento de licencias y contratos de software
- Mejorar el gobierno de la gestión de contratos
- Mejorar el poder de negociación de la organización con los distintos fabricantes y vendedores de software
- Centralización de alta calidad de información de activos de hardware y software para uso de las demás áreas de la organización

Figura 2.10

Gráfico referencial de los beneficios logrados a nivel de costos por la implementación de la metodología SAM.



Fue durante todo el proceso de implementación y ejecución de la metodología que gracias a los buenos resultados que obtuve por mis gestiones de control y seguimiento consumos de softwares de fabricantes como Oracle, Citrix, Salesforce, etc; que me permitieron en el 2021 aspirar al puesto de Sub-Gerencia de Gestión de Servicios de TI tomando un rol más protagónico en el equipo.

3. APRENDIZAJE CONTINUO

Como profesionales de la carrera de Ingeniería de Sistemas, sabemos que la curiosidad, la creatividad y la pasión por comprender el funcionamiento de las cosas son aptitudes que de manera natural nos permiten ser las personas que somos. Pero al estar involucrados en un rubro ampliamente cambiante y tecnológico, no es suficiente tener las virtudes de un ingeniero, si estas aptitudes no están acompañadas de aprendizaje constante y continuo.

Desde que finalicé la universidad, sabía que muchos de los retos a los que me iba a enfrentar requerirían seguir actualizando mis conocimientos que me permitan justamente generar propuestas de valor en las organizaciones. En ese sentido a un año de egresar de la universidad a inicios del 2018, complementé mis conocimientos en redes de telecomunicaciones y otros cursos afines, a través del curso de “Routing and Switching” que tenían como objetivo preparar a los estudiantes en los exámenes de certificación de Cisco Certified Networking Associate a través de su plataforma académica.

Durante el periodo del desarrollo de los cursos, aprendí todo lo relacionado a redes de computadoras, capas de red OSI, protocolos de red, diagnóstico y soluciones empresariales, sensores, nuevas distribuciones de sistemas operativos como: Ubuntu, CentOS, Debian, Red Hat, etc.

Continuando con mi desarrollo de aprendizaje, en el 2018, como parte de mi primera experiencia profesional como Consultor de TI, tuve que especializarme en herramientas de Administración de Activos de Tecnologías de Información (ITAM) cómo son Symantec IT Management Suite (ITMS) y Symantec Service Desk, así como también en herramientas de seguridad y respaldo cómo Veritas Backup, Veritas Host Data Loss Prevention (HDLP) y Symantec Endpoint Protection. La especialización de estas herramientas requería como base muchos de los cursos anteriormente mencionados. Todos estos cursos fueron aprendidos a través de la misma plataforma del fabricante y se otorgaban certificados digitales al finalizar cada módulo. Estos conocimientos técnicos alineados con mis aptitudes de ingeniero aprendidos en la universidad me permitieron generar las distintas propuestas de valor y así solucionar las principales problemáticas descritas en este informe a través de mi experiencia como consultor.

En el 2019, para complementar mis experiencias a nivel de gestión me propuse a iniciar cursos de metodologías ágiles, en ese sentido obtuve la certificación en la metodología SCRUM (Scrum Fundamentals Certified) en una plataforma académica del mismo nombre, e inicié estudios en Gestión de Proyectos, introducción a DevOps y fundamentos en Agile Coach. Estos conocimientos fueron las bases para desenvolverme de manera correcta en mi experiencia como gestor en la implementación de una solución de Gestión de TI para mi cliente agente de bolsa. Durante las ocho semanas de aprendizaje de estos cursos aprendí las mejores prácticas para coordinar procesos, planificar y ejecutar proyectos teniendo en cuenta el calendario, costo y utilidad alineado a los objetivos de la organización. El tipo de metodología aplicado dependió del tipo de proyecto que tuve asignado en este periodo del año.

Para fines del 2019, producto de mi última experiencia laboral descrita en este informe, me propuse a certificarme en marcos de trabajo de gobierno y gestión de tecnologías de la información a raíz de las múltiples experiencias laborando en empresas que adoptaron las buenas prácticas de ITIL. En ese sentido desarrollé cursos de Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT) en su versión 2019 y fundamentos de Information Technology Infrastructure Library (ITIL) versión 4, certificándome en el último curso a través de un organismo certificador. De igual forma por mi afinidad y gusto por el rubro de Tecnologías de Información, participé como estudiante en un curso denominado Certified Information Systems Security Professional (CISSP) con el objetivo de desarrollar mis conocimientos teóricos y prácticos en el ámbito de la seguridad de la información.

Gracias a estos aprendizajes, pude adaptarme rápidamente al modelo de trabajo implementado en la empresa dónde me desarrollé como gestor de activos, y fui capaz de desarrollar e implementar la metodología de gestión obteniendo los resultados descritos en este informe.

Así mismo, cabe resaltar que pude complementar mis conocimientos y aprendizaje a través de cursos que pude desarrollar de manera proactiva hasta el fin de este informe. En muchos de ellos logrando certificaciones con validez global (véase Tabla 3.1).

Tabla 3.1

Cursos orientados al desarrollo del aprendizaje continuo profesional que fueron soporte para mi capacidad técnica

Cursos	Institución / Plataforma	Año de Aprendizaje	Descripción del beneficio
Desarrollo en QlikSense	Udemy	2018	Estos aprendizajes me permitieron representar gráficamente y de manera idónea los resultados de mis gestiones a través de indicadores y KPIs.
Power BI	Udemy	2018	
Financiamiento en Excel	Udemy	2019	Este aprendizaje me permitió aprender los conocimientos básicos en contabilidad y finanzas que me permitieron representar de manera idónea los resultados en mi rol de gestor de activos.
Windows Server 2016	Udemy	2019	Este aprendizaje me permitió aprender todo lo relacionado a instalar, configurar, instalar roles, definir políticas, etc., de muchas de las soluciones que implementé como consultor de TI.
Python Básico	Udemy	2020	Este aprendizaje me permitió tener conocimientos básicos en este lenguaje de programación, que me sirvieron para poder exportar de manera más flexible la información almacenada en los distintos repositorios implementados como parte de mis trabajos de consultoría de TI.
CompTIA Network+	Udemy	2018	Estos aprendizajes me permitieron obtener los conocimientos básicos y las habilidades necesarias para realizar funciones de seguridad en TI. Si bien estos conocimientos no formaron parte de mis roles descritos en este informe, complementó mis conocimientos al momento de proponer soluciones en las organizaciones basadas en infraestructura de seguridad y sistemas operativos.
CompTIA Security+	Udemy	2018	
Introducción a la Ciberseguridad	Cisco NetAcademy	2020	
Linux Essentials	Cisco NetAcademy	2020	
PowerPlatform	Microsoft Learn	2022	Estos aprendizajes me permitieron implementar algunas soluciones dentro de la organización dónde me desarrollé como gestor de activos de TI, sin tantos conocimientos en programación permitía desarrollar aplicaciones web, que permitieron medir mucho de los indicadores descritos en mi capacidad de gestión.
PowerApps	Microsoft Learn	2022	

4. CONDUCTA ÉTICA

A diferencia de la ciencia básica o pura, que es intrínsecamente valiosa o, en el peor de los casos, carente de valor, la tecnología puede ser valiosa o disvaliosa, según sean los fines a que sirve. Por consiguiente, es preciso someter la tecnología a controles morales y sociales (Bunge, 1996, p. 16). Así concluye Bunge sobre la responsabilidad ética que tiene todo profesional que ejerce la ingeniería.

Bajo el contexto anterior, reflexiono sobre mi experiencia profesional tomando como premisas lo definido en el Código de Ética y Conducta Profesional de ACM (ACM Code of Ethics and Professional Conduct, 2018) sobre los principios éticos que todo profesional de la informática debería conseguir.

Puedo afirmar en ese sentido que, durante mi experiencia, he sido un profesional honesto y confiable, siendo transparente y proporcionando siempre toda información completa sobre todo los recursos tecnológicos que estuve a cargo, indicando debidamente sus limitaciones, sus bondades y evitando posibles problemas con terceros que puedan interpretarse deliberadamente con conductas deshonestas.

Al ejercer el pleno ejercicio de consultor, he gestionado información sensible perteneciente a las compañías que brindaba servicios y he utilizado toda información propiamente afín al objetivo legítimo de cada proyecto que tuve a cargo. Siempre tomando todas las precauciones en materia de privacidad, uso de datos personales, estados de salud de las empresas, cumplimientos de contratos, etc., con el objetivo de retener y eliminar toda la información recopilada el tiempo definido con cada responsable de la organización. Cualquier divulgación o proliferación de información con personas no afines en los distintos proyectos siempre fueron debidamente consentidos por la organización en toda mi experiencia.

Respecto al anterior, puedo comentar como ejemplo que, durante mi participación en el proyecto de consultoría para la Sociedad Agente de Bolsa (SAB) logré identificar que se hacía uso indebido de los recursos informáticos de la organización y muchas de ellas vulneran la política interna de la organización. Estos casos fueron debidamente informados a la gerencia, lo que promovió mayor confianza en mi persona y el servicio que brindaba y representaba como mi labor profesional.

Al ejercer como consultor en las instalaciones físicas de cada cliente, he sido respetuoso con cada una de las reglas vigentes relacionadas al trabajo profesional de cada organización, y he cumplido con cada política y procedimiento impuesta sin lugar a cuestionamientos.

Me he esforzado en lograr una alta calidad en la implementación de cada producto y proceso de negocio que han formado parte de mi responsabilidad profesional. Y en muchas ocasiones he sido consciente de las consecuencias que pudieran ocasionar cualquier daño o falencia en mis soluciones propuestas. Debido a ello que cada propuesta de solución era consultada y refutada con cada uno de los especialistas responsables de cada unidad tecnológica y no eran implementadas hasta recibir sus conformidades.

He de mencionar de igual forma que cualquier solución implementada fue debidamente documentada con el objetivo de transparentar y hacer accesible la solución. Al igual que los mecanismos necesarios para que las herramientas funcionen según lo previsto ante cualquier falla, ya sea por uso indebido, accidentes intencional o no intencional o denegaciones de servicio.

Es en base a todo lo comentado, que puedo concluir que como profesional de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Lima, me he esforzado por lograr una alta calidad en los productos y procesos implementados, siendo respetuoso, consecuente con mis decisiones y reflexionando sobre los impactos de mi trabajo, manteniendo los códigos de ética y conducta profesional definidos en la ACM.

5. LECCIONES APRENDIDAS

Una visión holística de la educación para la formación de ingenieros integra tres ejes principales: el objeto de la profesión y la formación de habilidades profesionales, el enfoque científico para la solución de problemas profesionales y la formación ética del ingeniero contemporáneo (Capote León et al., 2016). Es en base a estos ejes que detallaré las lecciones aprendidas durante toda mi experiencia como profesional:

- Como profesionales debemos tener apertura a los constantes cambios y las nuevas necesidades que tendrán las organizaciones a medida que vayan evolucionando a través del tiempo. Nuestro objeto de profesión dictamina que todo requerimiento tiene que ser comprendido y atendido, y así promover nuestro aporte en la sociedad.
- Sólo será posible afrontar los nuevos desafíos globales a través de la actualización constante y aprendizaje continuo. Las nuevas tendencias tecnológicas que surgen en el mundo nos retarán como ingenieros, y sólo será posible adaptarse al cambio a medida que formemos nuestras habilidades profesionales. Nuestra actividad exige disciplina, conocimientos en los distintos campos de estudio y habilidades organizaciones con el único fin de aportar valor.
- El ingeniero utiliza las herramientas y métodos que provee la ciencia para realizar ingeniería, pero no está limitado por ellas (Torchia Núñez, 2013). Sólo mediante el aprendizaje continuo tendremos más apertura a poder diagnosticar y solucionar los problemas de las organizaciones que tenemos a cargo.
- La formación ética nos permitirá diferenciarnos de los demás profesionales. Las normas y valores como la constancia, honestidad y discreción son las condiciones mínimas para podernos relacionarnos con nuestros clientes o equipo, y así brindar un servicio honesto para que nuestro buen trabajo sea considerado de calidad.

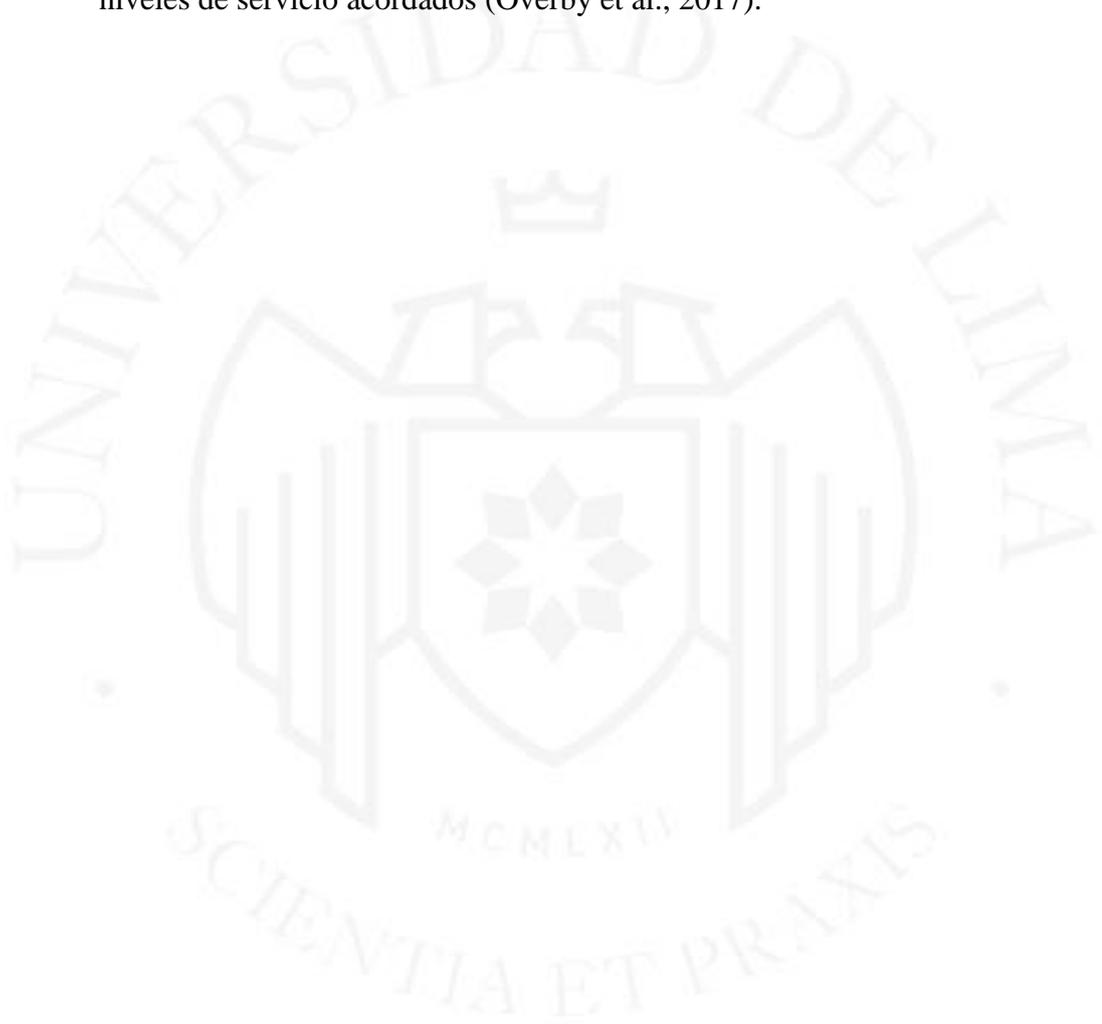
En definitiva, puedo afirmar que, a lo largo de mi desarrollo como estudiante la Universidad de Lima me ha formado para destacar en cualquier ámbito organizacional. Teniendo como pilar los ejes de habilidades profesionales, la capacidad para solucionar problemas y la formación ética que hoy mantengo constante a lo largo del ejercicio de mi profesión.

6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Activo de TI** es hardware, sistemas de software o información que tienen valor para una organización (Atlassian, 2022)
- **Alta disponibilidad** (del inglés, High availability) es la capacidad de garantizar la continuidad de los servicios, incluso en situaciones de deficiencias (es decir, hardware, software, corte de energía, etc.). Es decir, las características del sistema no se pueden detener (Blockbit, 2022).
- **API** (del inglés, Application programming interface) son mecanismos que permiten a dos componentes de software comunicarse entre sí mediante un conjunto de definiciones y protocolos (Amazon Web Services, 2022).
- **Ciberseguridad** es la práctica de proteger sistemas, redes y programas de ataques digitales. Por lo general, estos ciberataques apuntan a acceder, modificar o destruir la información confidencial; Extorsionar a los usuarios o los usuarios o interrumpir la continuidad del negocio (Cisco Systems, 2022).
- **Cloud** se refiere a los servidores a los que se accede a través de Internet y al software y las bases de datos que se ejecutan en esos servidores (Cloudflare, 2022)
- **CMDB** (del inglés, Configuration Management Database) es un repositorio central que actúa como almacén de datos, almacenando información sobre su entorno de TI y es una base de datos especialmente diseñada para la gestión de la configuración (ServiceNow, 2022)
- **COBIT** (del inglés, Control Objectives for Information and Related Technologies) es un marco de gestión de TI desarrollado por ISACA para ayudar a las empresas a desarrollar, organizar e implementar estrategias en torno a la gestión y el gobierno de la información (Sarah K. White, 2022)
- **CRM** (del inglés Customer Relationship Management) es una aplicación para la administración o gestión de todas las interacciones, pasadas, presentes y futuras, que se tienen con clientes (Bardicchia, 2020, p. 2)

- **Cumplimiento de contratos o compliance** se refiere al uso de software de acuerdo con los términos y condiciones del acuerdo de licencia (Snow Software AB, 2018, p. 4)
- **DevOps** es una metodología de desarrollo de software basada en la integración entre desarrolladores y administradores de sistemas, que permite acelerar la integración de nuevas funcionalidades, testear de forma automática y solventar errores de forma ágil (AYSCOM, 2019)
- **Directorio activo** (del inglés, Active Directory) es una estructura jerárquica que almacena información sobre objetos en la red (Microsoft, 2022)
- **ELP** (del inglés, Effective License Position) es la diferencia entre los derechos de licencia para una aplicación y el consumo real de la aplicación (Snow Software AB, 2018, p. 5)
- **ETL** (del inglés, Extract, Transform and Load) es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio (Zhao, 2017)
- **Gestión de activos de TI** es la forma en la que los equipos de TI gestionan la prestación integral de servicios de TI a los clientes. Esto incluye todos los procesos y actividades necesarios para diseñar, crear, entregar y respaldar los servicios de TI (Atlassian, 2022)
- **Gestión de servicios de TI** sirve para garantizar que los activos de una organización se contabilizan, despliegan, mantienen, actualizan y eliminan en el momento oportuno (Atlassian, 2022).
- **ITIL** (del inglés, Information Technology Infrastructure Library) es una guía de buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información (TI)
- **PMO u Oficina de gestión de proyectos** (por sus siglas en inglés Project Management Office) es una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas (Project Management Institute, 2013).

- **Política de seguridad informática** consisten en una serie de normas y directrices que permiten garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y minimizar los riesgos que le afectan (UNIR - Universidad Internacional de La Rioja, 2020)
- **SLA** (del inglés, Service-level agreement) se define como nivel de servicio que espera de un proveedor y establece las métricas por las que se mide el servicio, así como las soluciones o penalizaciones en caso de que no se alcancen los niveles de servicio acordados (Overby et al., 2017).



REFERENCIAS

- ACM Code of Ethics and Professional Conduct. (s.f.).
<https://www.acm.org/binaries/content/assets/about/acm-code-of-ethics-and-professional-conduct.pdf>
- Amazon Web Services. (2022). *¿Qué es la informática en la nube?*
<https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>
- Atlassian. (2022). *¿Qué es la gestión de activos de TI (ITAM)?*
<https://www.atlassian.com/es/itsm/it-asset-management>
- AYSCOM. (2019, 25 de julio). *Aplicación de la metodología DevOps en el desarrollo de software*. <https://www.ayscom.com/devops-concepto-beneficios-metodologia-ayscom/>
- Barber, V., & Director, R. (2015). *The Fundamental Principles of Software Asset Management*. <https://www.gartner.com/en/documents/1739819>
- Bardicchia, M. (2020). *Digital CRM: Strategies and Emerging Trends: Building Customer Relationship in the Digital Era*.
- Blockbit. (2022). *¿Qué es alta disponibilidad?* <https://www.blockbit.com/es/blog/que-es-alta-disponibilidad/#:~:text=Directo%20al%20punto%3A%20la%20alta,sistema%20no%20se%20pueden%20detener.>
- Bunge, M. (1996). *Ética, ciencia y técnica*. Sudamericana.
- Capote León, G. E., Noemí Rizo Rabelo, N., & Gisela Bravo López, G. (2016). *La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria*. <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Cestari, F., Alexandre, F., Motta, C., Dimmit, J., Piccolini, B., & Adaptada Al Ecuador, V. (2014). ITIL Information Technology Infrastructure Library. www.renata.edu.co
- Cisco Systems, Inc. (2022). *¿Qué es la ciberseguridad?*
https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/what-is-cybersecurity.html
- Cloudflare, Inc. (2022). *What is the cloud? Cloud definition*.
<https://www.cloudflare.com/learning/cloud/what-is-the-cloud/>
- Broadcom. (2015). *Symantec Endpoint Security*. <https://www.softcell.com/media/data-sheet/Broadcom-Symantec-Endpoint-Security.pdf>
- Cruz, E. (2022, 15 de julio). *Ciberseguridad: ¿Por qué es necesario implementar el “Threat Hunting” en la minería? Rumbo Minero Internacional*. Rumbo Minero
<https://www.rumbominero.com/peru/ciberseguridad-threat-hunting-mineria/>

- Deloitte Touche Tohmatsu. (2016). *Administración de Activos de Software (SAM)*.
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/risk/Administracion_activos_software-2016.pdf
- Gartner. (2015). *How to Draft an Effective Software Asset Management Policy*.
- Mauricio Diez-Silva, H., Amaya Pérez-Ezcurdia, M., Ramos, F. N. G., & Montes-Guerra, M. I. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 73, pp. 60-79. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20625032005.pdf>
- Microsoft. (2022). *Active Directory Domain Services Overview*.
<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/get-started/virtual-dc/active-directory-domain-services-overview>
- Overby, S. O., Greiner, L., & Paul Gibbons, L. (2017). *What is an SLA? Best practices for service-level agreements*. <https://www.cio.com/article/274740/outsourcing-sla-definitions-and-solutions.html>
- Project Management Institute (2022). *What is Project Management?*
<https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>
- Project Management Institute (2013). *The PMO your key to strategy execution and results delivery*. <https://www.pmi.org/learning/library/project-management-office-strategy-execution-1449>
- Rodríguez, S.L. (2011). *Diagnóstico Tecnológico, Herramienta para la Planeación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Caso: Cotecmar. En: Memorias XIV Congreso Latino-iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC, 10*.
- Sarah K., & White, S. W. (2022). *What is COBIT? A framework for alignment and governance*. *IDG Communications*. <https://www.cio.com/article/228151/what-is-cobit-a-framework-for-alignment-and-governance.html>
- ServiceNow. (2022). *What is a configuration management database (CMDB)?*
<https://www.servicenow.com/products/it-operations-management/what-is-cmdb.html>
- Snow Software AB. (2018). *The Basics of Software Asset Management*.
- Symantec Corporation. (2008). *Data Sheet: Endpoint Security Symantec™ Endpoint Protection*. https://www.scc-co.com/hubfs/factsheet/symantec-datasheet_endpoint_protection.pdf
- Symantec Corporation. (2011). Standardized control for distributed, heterogeneous client environments. En *Data Sheet: Endpoint Management Altiris™ Client Management Suite 7.1* from Symantec. Symantec Corporation.
http://www.netxinc.com/files/CMS_7.1_Data_Sheet.pdf
- Symantec Corporation. (2011). *Symantec IT Management Suite 8.1*
<https://www.savetime.com.tw/2020/ds-it-management-suite-en.pdf>

- Torchia Núñez, J. C. (2013). *El papel de la ingeniería*. La República.
https://www.larepublica.net/noticia/el_papel_de_la_ingenieria_
- Universidad Internacional de La Rioja. (2020). *Claves de las políticas de seguridad informática*. <https://www.unir.net/ingenieria/revista/politicas-seguridad-informatica/>
- White, S., Bianic, Y., & Schafer, R. (2021). *Magic Quadrant for Software Asset Management Managed Services*.
- Williams, R., & Spivak, G. (2017). *Three Steps to Create an Effective SAM Tool Strategy with Gartner's Tool Decision Framework*.
<https://www.gartner.com/en/documents/3610517>
- Zhao, S. (2017, 7 de julio). *What is ETL? (Extract, Transform, Load)*. *Experian Data Quality*. <https://www.edq.com/blog/what-is-etl-extract-transform-load/>



SPA_ALIAGA_20122486_v01.02.23

INFORME DE ORIGINALIDAD

8 %	8 %	1 %	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
2	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	cedia.edu.ec Fuente de Internet	1 %
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 %
5	www.atlassian.com Fuente de Internet	<1 %
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
7	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
8	techdocs.broadcom.com Fuente de Internet	<1 %
9	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %