



Universidad de Valladolid

E.T.S.I TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster de Ingeniero de Telecomunicación

**DISEÑO, ANÁLISIS, IMPLEMENTACIÓN Y MEDIDA DE PROCESOS DE GESTIÓN
DE ACTIVOS SOFTWARE (SAM) BASADOS EN LA NORMA ISO 19770-1 Y LAS
RECOMENDACIONES SAM DE ITIL Y COBIT 5 PARA ENTORNOS
EMPRESARIALES**

Autor

D. Pablo González Añíbarro

Tutor

D. Javier Manuel Aguiar Pérez

Valladolid, 17 de septiembre de 2018

Título: DISEÑO, ANÁLISIS, IMPLEMENTACIÓN Y MEDIDA DE PROCESOS DE GESTIÓN DE ACTIVOS SOFTWARE (SAM) BASADOS EN LA NORMA ISO 19770-1 Y LAS RECOMENDACIONES SAM DE ITIL Y COBIT 5 PARA ENTORNOS EMPRESARIALES

Autor: D. Pablo González Añíbarro

Tutor: D. Javier Manuel Aguiar Pérez

Departamento: Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática

TRIBUNAL

Presidente: Dña. María Ángeles Pérez Juárez

Secretario: D. David González Ortega

Vocal: D. Jaime Gómez Gil

Presidente Suplente: D. Ramón de la Rosa Steinz

Secretario Suplente: D. Juan Pablo Casaseca de la Higuera

Vocal Suplente: Dña. Miriam Antón Rodríguez

Fecha: 17 de Septiembre de 2018

Calificación:





RESUMEN

El presente TFM tiene como objetivo el estudio de cómo las empresas pueden gestionar de una manera eficiente el software que tienen desplegado. En particular, el análisis de este trabajo se centrará en la gestión de activos software SAM (*Software Asset Management*) basada en la *ISO 19770-1* y las recomendaciones de *ITIL* (*Information Technology Infrastructure Library*) y *Cobit 5* (*Control Objectives for Information and related Technology*).

El trabajo se estructurará en dos partes:

- Análisis teórico de la metodología de gestión de activos software y las buenas prácticas usadas para la gestión de servicios. Este estudio hará hincapié en las distintas formas en las que se pueden gestionar y administrar los servicios y procesos de *IT* (*Information Technologies*) en las empresas.
- En base al análisis anterior:
 - Diseño y análisis del marco de trabajo SAM.
 - Diseño e implementación de procesos SAM.
 - Medida de procesos SAM.

Como complemento de los análisis anteriores, se elaborarán una serie de indicadores y recomendaciones para determinar la manera óptima de gestionar los activos software en entornos empresariales.

ABSTRACT

The purpose of this TFM is to study how companies can efficiently manage the software they have deployed. In particular, the analysis of this work focuses on Software Assets Management (SAM) based on *ISO 19770-1* and the recommendations of *ITIL* and *Cobit 5*.

The work will be structured in two parts:

- Theoretical analysis of the software asset management methodology and the good practices used for the management of services. This study will emphasize the different ways in which *IT* services and processes can be managed in companies.
- Based on the previous analysis:



- Design and analysis of the SAM framework.
- Design and implementation of SAM processes.
- Measurement of SAM processes.

As a complement to the previous analyzes, a series of indicators and recommendations will be developed to determine the best way to manage software assets in business environments.

Palabras clave: gestión de activos software (SAM), servicios *IT*, procesos *IT* y marco de trabajo SAM

Keywords: software assets management (SAM), *IT* services, *IT* processes and SAM framework.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por estar todos estos años apoyándome y ayudándome en los momentos más difíciles, sin ellos no habría llegado donde he llegado ni conseguido lo que he conseguido. A mi familia en general por estar siempre ahí. Especial mención merece mi abuelo, fallecido durante la realización de este trabajo de fin de máster, que ha estado siempre a mi lado y se ha preocupado por mí, va por ti ALO.

A mi novia, que aun estando en la distancia, ha estado apoyándome, escuchándome y ayudándome en todas las situaciones.

A mis compañeros y amigos tanto de la carrera como del máster que han estado desde el principio. A mis amigos de Valladolid y mis compañeros de piso de Madrid que me hicieron sentir como en casa.

A mis compañeros de trabajo, de los cuales he aprendido mucho y sigo haciéndolo. A mi tutora del trabajo que desde el primer momento se involucró con este proyecto.

A mi tutor de la escuela Javier que ha estado resolviéndome todas las dudas que iba teniendo y me ha dado muchos y buenos consejos.

A todos vosotros: **MUCHAS GRACIAS**





ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN, MOTIVACIÓN, OBJETIVOS	13
I.1 INTRODUCCIÓN	14
I.1.1 INTRODUCCIÓN AL PROYECTO	14
I.1.2 ANTECEDENTES Y NECESIDADES	15
I.1.3 PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS.....	16
I.2 MOTIVACIÓN.....	16
I.3 OBJETIVOS.....	17
I.4 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	17
CAPÍTULO II: PLAN DE ACCIÓN. OFICINA SAM	19
II.1 RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS.....	20
II.1.1 COBIT	20
II.1.1.1 HISTORIA DE COBIT	20
II.1.1.2 COBIT 5.....	24
II.1.1.3 PRINCIPIOS DE COBIT 5	26
II.1.2 ITIL v3	31
II.1.2.1 HISTORIA DE ITIL.....	31
II.1.2.2 ITIL v3	33
II.1.2.3 CICLO DE VIDA DE ITIL v3	35
II.1.3 ISO 19770-1	37
II.1.3.1 ISO 19770-1: GESTIÓN SAM	37
II.2 MODELO ITAM	42
II.2.1 COMPARATIVA DE BUENAS PRÁCTICAS.....	42
II.2.2 MODELO ITAM A UTILIZAR.....	43
II.2.2.1 MODELO ITAM. ESTRATEGIA	44
II.2.2.2 MODELO ITAM. PERSONAS	45
II.2.2.3 MODELO ITAM. DATOS Y TECNOLOGÍA	46
II.2.2.4 MODELO ITAM. CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE	50
CAPÍTULO III: CASO PRÁCTICO.....	52
III.1 INTRODUCCIÓN.....	53



III.2	VOLUMETRÍAS Y ALCANCE	54
III.3	ENFOQUE METODOLÓGICO	55
III.3.1	ETAPA DE ARRANQUE	55
III.3.1.1	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE ARRANQUE	56
III.3.1.2	IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA SAM	59
III.3.2	ETAPA DE EXPLOTACIÓN	60
III.3.2.1	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE EXPLOTACIÓN	60
	CAPÍTULO IV: EQUIPO DE TRABAJO	69
IV.1	DIRECCIÓN DEL SERVICIO	70
IV.2	GESTIÓN DEL SERVICIO	71
IV.3	EQUIPO DE TRABAJO	72
IV.4	PROFESIONALES PUNTUALES	72
	CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE UN PROVEEDOR – MICROSOFT	74
V.1	INTRODUCCIÓN	75
V.2	INVENTARIO HARDWARE	76
V.2.1	DEFINICIÓN DEL ALCANCE	77
V.2.2	LICENCIAMIENTO HARDWARE	79
V.3	INVENTARIO SOFTWARE	81
V.3.1	PRODUCTOS Y LICENCIAMIENTO	81
V.3.1.1	EXCHANGE	81
V.3.1.2	SQL SERVER	82
V.3.1.3	SYSTEM CENTER CONFIGURATION MANAGER (SCCM)	84
V.3.1.4	OFFICE	86
V.3.1.5	VISIO	87
V.3.1.6	PROJECT	88
V.3.1.7	VISUAL STUDIO	89
V.4	INFORME FINAL	90
	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	95
VI.1.1	CONCLUSIONES	96
VI.1.2	LÍNEAS FUTURAS	96
	BIBLIOGRAFÍA	98



ÍNDICE DE FÍGURAS

Figura 1. Evolución del alcance de Cobit a lo largo de todas sus ediciones.	22
Figura 2. 5 principios que componen Cobit 5.....	25
Figura 3. 7 habilitadores en los que se basan los principios de Cobit 5.	25
Figura 4. Modelo de metas en cascada de Cobit 5.	26
Figura 5. Componentes clave en un sistema de gobierno.....	28
Figura 6. Dimensiones de los habilitadores de Cobit 5.	29
Figura 7. Relación entre los procesos de gobierno y administración.	30
Figura 8. Estructura de ITIL v2.	32
Figura 9. Evolución del alcance de ITIL a lo largo de todas sus ediciones.	33
Figura 10. Ciclo de vida del servicio de ITIL v3.	34
Figura 11. Principales familias de activos IT.	38
Figura 12. Modelo de gestión de activos.....	43
Figura 13. Principales proveedores tecnológicos que se analizarán.	54
Figura 14. Inventario hardware de la compañía.....	77
Figura 15. Usuarios de Exchange de la compañía..	82
Figura 16. Software de Exchange de la compañía.	82
Figura 17. Despliegue de SQL Server de la compañía.....	84
Figura 18. Despliegue de SCCM de la compañía.	86
Figura 19. Despliegue de Office de la compañía.	87
Figura 20. Despliegue de Visio de la compañía.	88
Figura 21. Despliegue de Project de la compañía.	88
Figura 22. Despliegue de Visual Studio de la compañía.	89
Figura 23. Licencias identificadas en el entorno de la compañía.	90
Figura 24. Licencias compradas por la compañía.....	91
Figura 25. Posicionamiento efectivo de licencias de la compañía.....	92
Figura 26. Posicionamiento efectivo de licencias de la compañía optimizado.....	93



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa entre Cobit, ITIL y la ISO 19770-1.	43
Tabla 2. Comparativa entre los diferentes equipos de trabajo.	46
Tabla 3. Perfiles del equipo de trabajo involucrado en el proyecto.	70
Tabla 4. Características asociadas al perfil de socio.	70
Tabla 5. Características asociadas al perfil de gerente del servicio.	71
Tabla 6. Características asociadas al perfil de jefe de equipo.	72
Tabla 7. Características asociadas al perfil de consultor de licenciamiento.	72
Tabla 8. Características asociadas al perfil de profesional puntual.....	73



CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN, MOTIVACIÓN, OBJETIVOS



I.1 INTRODUCCIÓN

[1] La gestión de activos de software (gestión SAM) es la práctica de administrar el ciclo de vida de los activos de software dentro de una organización. Consistente un conjunto de procesos administrados y capacidades funcionales para la gestión de activos de software a lo largo de las etapas de su ciclo de. Los dos beneficios significativos obtenidos por las organizaciones de cualquier tamaño de un programa SAM son el control de costes, la reducción de riesgos y la optimización de las inversiones existentes en software.

En el presente capítulo, se pretende realizar una pequeña introducción sobre la gestión SAM, y mostrar las principales problemáticas que tienen a día de hoy las empresas a la hora de implantar esta metodología.

I.1.1 INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

[2] En la actualidad, la gestión de activos software (SAM) es una práctica empresarial que ayuda a todo tipo de empresas y particulares con la optimización y gestión de recursos software.

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) proporciona un marco de trabajo de mejores prácticas integral, consistente y coherente para la gestión de servicios de *IT* y los procesos relacionados, la promoción de un enfoque de alta calidad para el logro de la eficacia y eficiencia del negocio en la gestión de servicio de *IT*.

Por otro lado, *Cobit (Control Objectives for Information and related Technology)* permite que los ejecutivos de negocios entiendan mejor cómo dirigir y gestionar el uso de las *TIC* en la empresa y el estándar de mejores prácticas que se espera de los proveedores de *IT*. *Cobit* proporciona las herramientas para dirigir y supervisar todas las actividades relacionadas con *IT*.

A través de las recomendaciones y buenas prácticas de *ITIL* y *Cobit*, las empresas pueden gestionar sus activos software de tal forma que puedan obtener múltiples beneficios:

- Valor de las inversiones y servicios de *IT*.
- Mejora de la eficiencia y reducción de costes.
- Fortalecimiento de las relaciones proveedor/cliente.
- Mayor calidad de los servicios prestados.
- Aprovechamiento de todas las funcionalidades del software.



En el presente trabajo, se definirá un modelo de gestión de activos software para empresas. Este modelo contará con el diseño y el análisis del marco de trabajo SAM, con el diseño y la implementación de los procesos SAM y, por último, la medida de los procesos implementados.

I.1.2 ANTECEDENTES Y NECESIDADES

[3], [4], [5] Durante los últimos años, la gestión eficaz, el control y la protección de los activos software son aspectos fundamentales para las buenas prácticas de todas las empresas sin importar su tamaño. A lo largo de las dos últimas décadas se ha producido un gran progreso tecnológico en el que se han desarrollado todo tipo de productos y servicios. En los próximos años, esta expansión tecnológica dará lugar a nuevas tecnologías que ayudarán y facilitarán la gestión tanto a compañías como a particulares. Esta evolución lleva a toda empresa a replantearse la forma de gestionar su patrimonio software de la manera más eficiente posible.

En la actualidad, la compra de software representa un porcentaje de gasto cada vez mayor en las organizaciones. No obstante, una gran parte de estas organizaciones no disponen aún de un modelo maduro que permita gestionar eficientemente los activos software durante cada una de las fases de su ciclo de vida. Como cualquier tipo de activo, el software requiere de un proceso de monitorización que permita controlar costes y mitigar los riesgos derivados de su utilización, proporcionando a su vez una gestión y protección de los activos software.

Los principales hechos que han motivado que las empresas empiecen a implementar técnicas de gestión de activos software son:

- **Incremento de las auditorías por parte de los proveedores tecnológicos** (Microsoft, Oracle, IBM etc.): Concretamente, en un período de 7 años, las auditorías se incrementaron de un 30% en 2007 a un 66% en 2014. A causa de este incremento, en 2017 se incrementaron en 10^4 los servicios SAM.
- **Aumento de la complejidad del licenciamiento de los productos adquiridos:** Los proveedores tecnológicos realizan cambios constantes en las reglas y métricas de licenciamiento. A través de una buena gestión de activos es posible estar al día de todos estos cambios.
- **Riesgos de seguridad:** El software proveniente de fuentes no aprobadas provoca vulnerabilidades en los sistemas de gestión. La adquisición del software a través de proveedores fiables facilita la administración y evita problemas de caída de servicio.
- **Gran eficiencia de costes:** En torno a un 88% de los clientes auditados identificaron de media ahorros en suscripciones anuales y mantenimientos de más del 20%.

La buena inversión en un programa sólido de gestión de activos software contribuye a la optimización de costes de *IT* y a mitigar sus riesgos operacionales y legales asociados a los derechos de propiedad intelectual y uso de estos activos. De hecho, la gestión SAM está



especialmente diseñada para mantener a la empresa en ‘*compliance*’ de la forma más eficiente posible.

I.1.3 PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS

La implementación de un programa SAM es algo que muchas compañías han visto necesario para poder seguir creciendo en el mundo empresarial. Sin embargo, no todas las empresas están en condiciones de poder hacerlo. Esto es debido a diversas razones:

- No existe un sponsor claro. El primer paso que se da a la hora de implementar un programa SAM es el de asegurarse el patrocinio ejecutivo. Los responsables de los departamentos de *IT* deben hacer ver a la comisión ejecutiva la necesidad de este tipo de prácticas. Se debe asegurar el financiamiento a través de la creación de un plan de proyecto en el que se estimen los costes operativos.
- No se disponen de los recursos internos necesarios para poder desplegar este tipo de programas. Son necesarias herramientas de gestión y monitorización de activos como pueden ser SNOW, Aspera, Flexera etc.
- Los empleados de las empresas muchas veces no son conscientes de los beneficios que da el adoptar un programa SAM y por ello son reacios al cambio. Es necesario ‘educar’ y concienciar sobre estas buenas prácticas para que la implantación sea lo más exitosa posible.
- Falta de conocimiento del mercado de proveedores software. A causa de este desconocimiento se puede llegar a pensar que las decisiones tomadas son las mejores y no se ve la necesidad de implementar un programa SAM.

I.2 MOTIVACIÓN

En este trabajo de fin de máster se pretende dar una solución para gestionar de manera eficiente los activos hardware y software de una empresa. Esta actividad ha ido englobando día a día cualquier tipo de industria a causa del creciente auge de las tecnologías de la información y comunicación. Sin importar el tamaño ni el sector al que pertenezca una empresa, la gestión eficiente y eficaz del despliegue software es la cuestión a resolver, con el objetivo de que la empresa mejore y aumente su productividad en un entorno altamente competitivo. A través de una buena gestión, no solo puede haber un ahorro económico, sino también pueden establecerse nuevas relaciones comerciales y mejorarse la calidad de los servicios de *IT*. Gracias a la definición de las buenas prácticas como *ITIL* o *Cobit* en entornos empresariales la gestión software eficiente es un hito muy posible y factible.



I.3 OBJETIVOS

A lo largo de este trabajo se pretende ofrecer una visión panorámica de las diferentes prácticas que existen para gestionar los activos software en entornos empresariales y diseñar un posible modelo de gestión que cubra todas las necesidades de una empresa, así como optimice de manera eficiente su patrimonio software. Más concretamente, se enuncian a continuación los principales objetivos:

- Desarrollo y análisis de los modelos de gestión de activos software para empresas, cumpliendo los siguientes parámetros:
 - Alineado con las buenas prácticas.
 - Gestión eficiente de los recursos de *IT*.
- Poner en perspectiva sobre la metodología de gestión de activos software (SAM) en su vertiente relacionada con los entornos empresariales.
- Identificación de los requisitos para poder aplicar estos modelos de gestión.
- Conocer la evolución que ha habido en la gestión SAM.
- Aplicación práctica a una empresa tipo, simulación de la aplicación del modelo a una compañía piloto.
- Elaboración de recomendaciones para crear un marco de trabajo para la gestión de patrimonio software. Diseño e implementación de los procesos SAM.

I.4 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El presente documento tiene una estructura de 6 capítulos más la bibliografía. A continuación, se pretende dar una visión global de cada uno de ellos:

- **Capítulo I:** Introducción al proyecto, motivación para su realización y los principales objetivos que se pretenden conseguir.
- **Capítulo II:** Se da una visión del marco teórico sobre el que se sustenta el proyecto y se hace la elección del modelo a utilizar a la hora abordar el caso práctico.
- **Capítulo III:** Desarrollo del servicio que se va a dar a una compañía tipo. Definición de las actividades para la implantación de este servicio de gestión SAM.
- **Capítulo IV:** Se presenta al equipo de trabajo involucrado en la realización del proyecto.



- **Capítulo V:** Tras obtener los primeros resultados de la implementación del servicio SAM, se hace el análisis para un proveedor tecnológico. En este caso será Microsoft.
- **Capítulo VI:** Se exponen las conclusiones obtenidas tras la realización de este Trabajo de Fin de Máster y las líneas futuras a seguir para la finalización del servicio SAM.



CAPÍTULO II: PLAN DE ACCIÓN. OFICINA SAM



II.1 RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS

En el siguiente apartado se pretende dar una visión global sobre que principios está basada la gestión SAM. Se hará especial hincapié en *Cobit*, *ITIL* y la *ISO 19770-1*.

II.1.1 COBIT

II.1.1.1 HISTORIA DE COBIT

[6], [7], [8] *Cobit*, la guía de buenas prácticas que se utiliza a nivel mundial en todo tipo de organizaciones para que tengan la posibilidad de gestionar eficientemente la tecnología *IT*, tiene sus orígenes en la década de los 90. A día de hoy, *Cobit* cuenta con 5 ediciones publicadas.

En 1996 se publicó la primera versión del *framework* de *Cobit*. Ésta incluía la colección y análisis de fuentes internacionales reconocidas. Fue realizada en colaboración por diferentes equipos de Europa, Estados Unidos y Australia.

En 1998 se publica la segunda versión de *Cobit*, que era una versión extendida de la primera. La principal diferencia respecto de la primera es que se añadió una guía de control a su *framework*.

En el año 2000 sale a la luz la tercera versión con las nuevas pautas de gestión. En 2003 *ISACA* (*Information Systems Audit and Control Association*) crea una versión online de la tercera edición de *Cobit*.

En 2005 se desarrolla la cuarta edición de *Cobit* (*Cobit 4.0*). Esta edición se concentra más en las empresas y en las responsabilidades de directivos y empleados, siempre en evolución. *Cobit 4.0* es la primera actualización importante del núcleo desde el lanzamiento de la tercera edición de *Cobit*. La guía para directivos y todos los niveles de gestión que incluye *Cobit 4.0* se compone de 4 secciones:

- Visión general ejecutiva.
- La estructura.
- El núcleo. Dividido según los 34 procesos de *IT* y contiene una definición completa del control, gestión y medida de cada proceso.
- Apéndices (mapas, referencias cruzadas y un glosario).



Además, *Cobit 4.0*:

- Analiza cómo pueden trazarse mapas de objetivos de control de los cinco dominios de *IT* para identificar vacíos potenciales.
- Armoniza y traza mapas entre *Cobit* y otras normativas (*ITIL*, *CMM*, *COSO*, *PMBOK*, *ISF*).
- Clarifica las relaciones entre el indicador de objetivo clave (*KGI*) y el indicador de rendimiento clave (*KPI*), identificando como los *KPI* permiten conseguir los *KGI*.
- Enlaza los objetivos empresariales con los objetivos *IT* y los procesos *IT*.

En 2007, *Cobit 4.0* evoluciona a *Cobit 4.1*. Las actualizaciones que incluye *Cobit 4.1* incluyen: avances en cómo se mide el desempeño, mejoran los objetivos de control, y hay una alineación perfecta entre los diferentes objetivos de negocio y de *IT*.

Por último, en 2012 aparece la última edición: *Cobit 5*. Ésta edición no solo integra los *frameworks* definidos en *Cobit 4.1*, sino también está alineada con los *frameworks* y estándares de *ITIL*, *ISO*, *PMBOK*, *PRINCE2* Y *TOGAF*. Como principales beneficios, *Cobit 5*:

- Proporciona un enfoque sistemático, lenguaje común y comprensión para abordar los aspectos más desafiantes de hoy en día para cumplir los objetivos del rendimiento empresarial.
- Aclara los objetivos para una toma de decisiones más efectiva.
- Ayuda a abordar las necesidades de los interesados en toda la empresa.
- Ayuda a darse cuenta del potencial positivo de la tecnología.
- Inculca confianza para permitir la innovación a través de la tecnología.

Con la siguiente imagen se pretende mostrar cómo ha ido evolucionando el alcance de las diferentes ediciones de *Cobit* en el mundo empresarial. Desde sus orígenes como *Cobit 1*, hasta el día de hoy que tenemos *Cobit 5*.



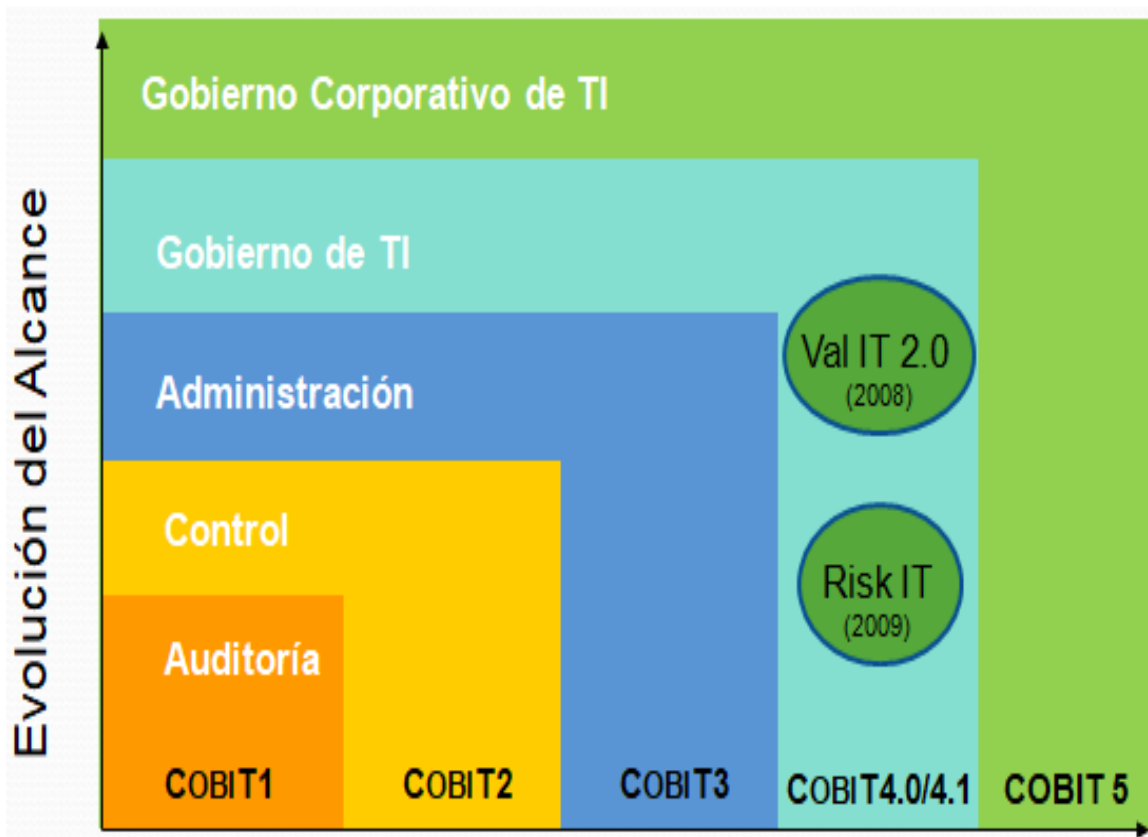


Figura 1. Evolución del alcance de Cobit a lo largo de todas sus ediciones.

Como se puede comprobar en la Figura 1, el alcance de las buenas prácticas de *Cobit* se hacía cada vez mayor a medida que iban saliendo ediciones. Inicialmente, se focalizaron únicamente en el sector de auditoría de las empresas, para posteriormente, ir haciéndose hueco a través del control, administración y gobierno de *IT*.

Con el fin de contextualizar los lanzamientos de las distintas ediciones de *Cobit* con algunos de los hechos más relevantes en el mundo de las *TIC*, se muestra una línea temporal con todos estos detalles.

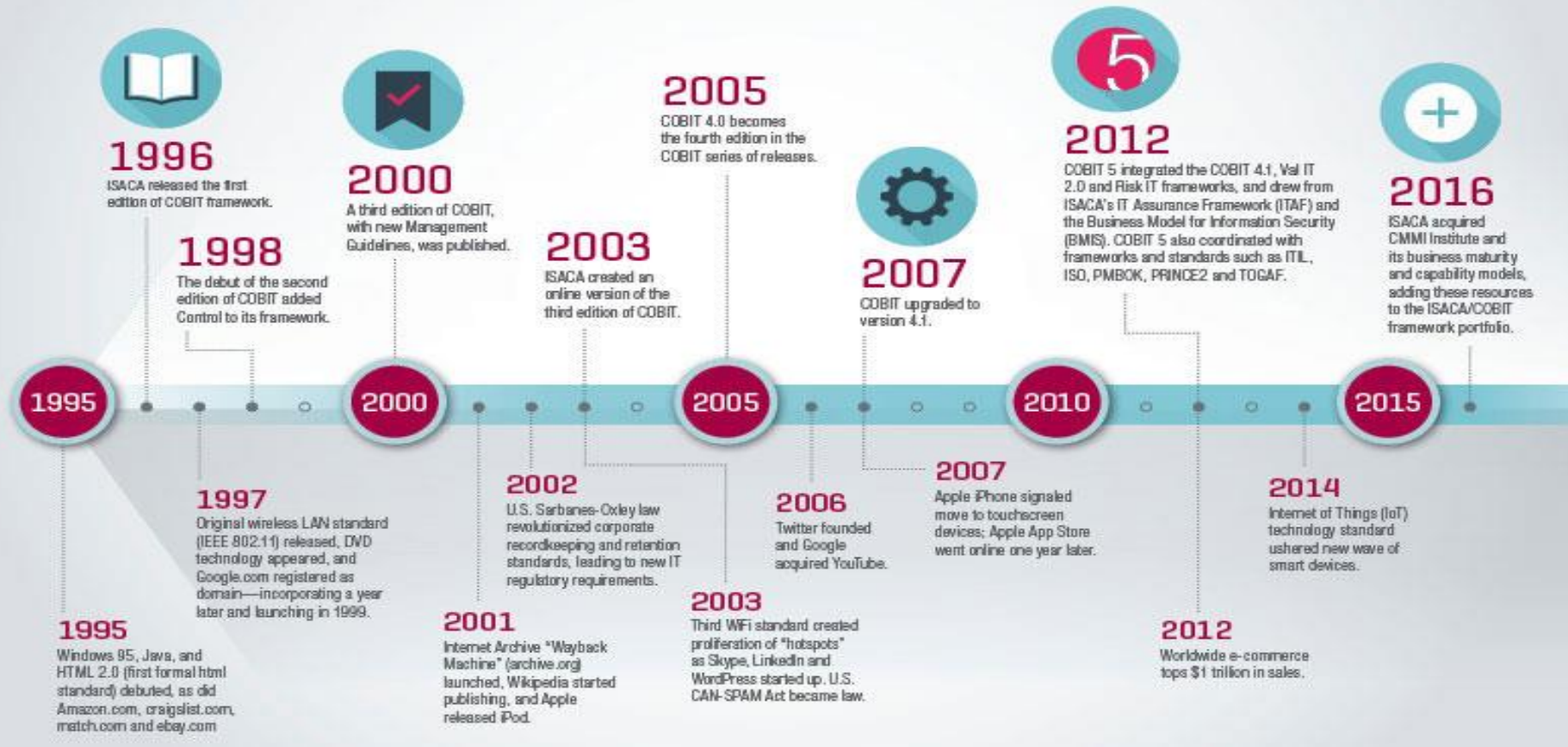


A HISTORICAL TIMELINE

The COBIT® Framework



COBIT® 5
AN ISACA® FRAMEWORK



II.1.1.2 COBIT 5

[8] A día de hoy organizaciones y compañías de todos los sectores empresariales están haciendo esfuerzos para:

- Obtener información precisa y de calidad con el fin de tener una buena base sobre la que apoyar las decisiones de negocio.
- Generar beneficios y un gran valor comercial a través de las inversiones que realizan en *IT*.
- Mejorar el negocio y lograr la excelencia operativa gracias al uso eficiente de *IT*.
- Mantener el riesgo relacionado con la tecnología y la innovación bajo un umbral poco significativo.

A continuación, surgiría la siguiente pregunta, ¿Cómo es posible conseguir todos estos beneficios anteriormente indicados, con el fin de crear valor para las partes interesadas de una organización?

La respuesta a esta pregunta sería un buen gobierno y administración de los activos *IT* de la organización. Para ello, los ejecutivos y responsables de la empresa deben concienciarse y darse cuenta que la tecnología y la información es una parte muy importante de su negocio. Además, hay que tener en cuenta que, con el paso del tiempo, los requisitos legales relacionados con el uso de la información y la tecnología cada vez son más exigentes, y es necesario un conocimiento de ellos por parte del departamento legal con el fin de no incurrir en irregularidades.

Es en este punto en el que *Cobit 5* entra en escena. Proporciona un marco integral que ayuda a las organizaciones a lograr sus objetivos y permite obtener valor de la buena gestión de *IT*. Se puede decir entonces que *Cobit 5* ayuda a las organizaciones a crear un valor óptimo centrándose en la parte *IT*. Para lograr todos estos beneficios en el mundo empresarial, *Cobit 5* se basa en 5 principios claves, los cuales son genéricos y pueden ser de utilidad para organizaciones de cualquier tamaño, ya tengan objetivos comerciales, sin fines de lucro o sean del sector público.



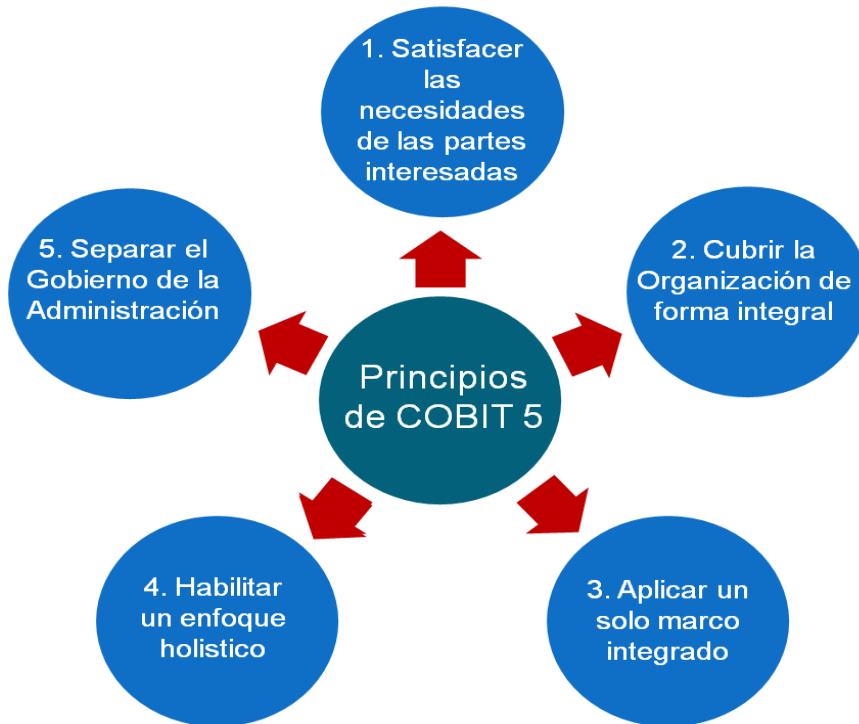


Figura 2. 5 principios que componen Cobit 5.

Estos 5 principios que componen *Cobit 5* están basados en una serie de 7 habilitadores o catalizadores que permiten conseguir todos los beneficios anteriormente citados y proporcionar un enfoque holístico en la organización.



Figura 3. 7 habilitadores en los que se basan los principios de Cobit 5.

II.1.1.3 PRINCIPIOS DE COBIT 5

1) Satisfacer las necesidades de las partes interesadas

Las empresas existen con el objetivo de crear valor a sus partes interesadas. Cuando se habla de valor se hace referencia a la obtención de beneficios, optimización de riesgos y optimización de recursos. Las compañías tienen muchas partes interesadas y el crear valor puede significar cosas diferentes para cada una de ellas. El gobierno de la empresa es el que se encargará de considerar y decidir entre todos los intereses de beneficio de las partes interesadas.

Las necesidades de las partes interesadas deben transformarse en una estrategia alcanzable por la empresa. Se define el modelo de metas en cascada de *Cobit 5*. Este modelo traduce las necesidades de las partes interesadas en metas específicas y asequibles dentro del contexto de la compañía.



Figura 4. Modelo de metas en cascada de Cobit 5.

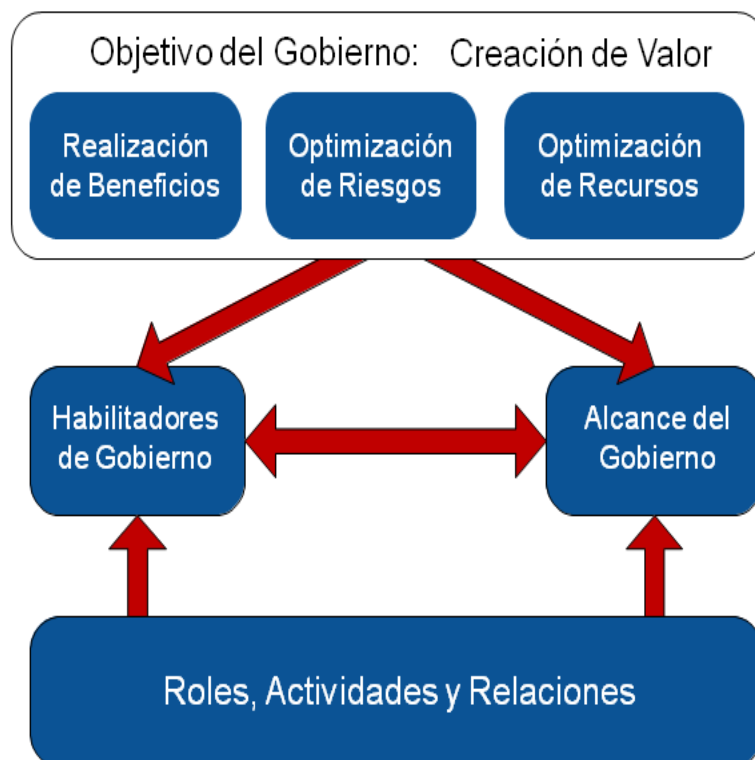
Los beneficios de las metas en cascada se podrían definir como:

- Permiten definir las prioridades para implementar, mejorar y asegurar el gobierno corporativo de *IT*.
- Definen los objetivos y las metas alcanzables en diferentes niveles de responsabilidad.
- Identifican y expresan la importancia que tienen los habilitadores para lograr las metas de la empresa.

2) Cubrir la organización de forma integral

Cobit 5 se centra en la administración de las *TIC* y el gobierno de las empresas. Esto significa que se integra el gobierno de *IT* corporativo en el gobierno corporativo general de la compañía gracias a que *Cobit 5* está alineado con los últimos desarrollos en gobiernos corporativos. Además, *Cobit 5* trata la tecnología de la información como activos que necesitan ser gestionados como cualquier otro activo dentro de la empresa.

Dentro de un sistema de gobierno empresarial pueden identificarse los siguientes componentes clave:



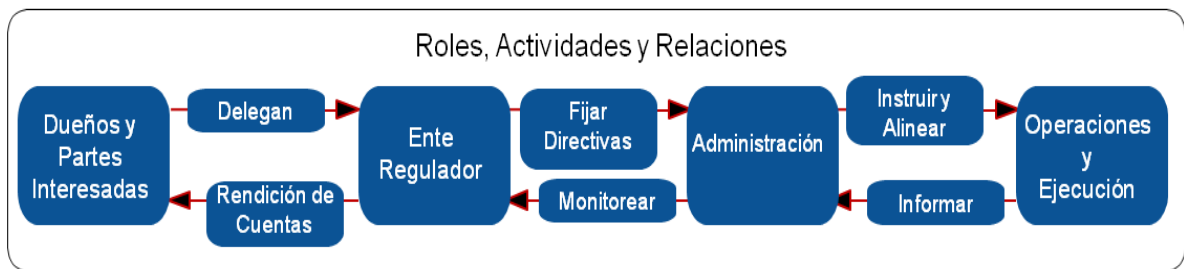


Figura 5. Componentes clave en un sistema de gobierno.

3) Aplicar un solo marco integrado

Para el buen desempeño y resolución de *Cobit 5*, éste está alineado con los últimos marcos y normas más importantes usados por las organizaciones.

- Corporativo: *COSO, COSO ERM, ISO 9000, ISO 31000.*
- Relacionado con *IT*: *ISO 38500, ITIL, ISO 27000, TOGAF, PMBOK/PRINCE2.*

De esta forma, se permite a la compañía utilizar *Cobit 5* como integrador en el marco de gobierno y administración.

4) Habilitar un enfoque holístico

Como se dijo anteriormente, los 7 catalizadores de *Cobit 5* proporcionan un enfoque holístico en la organización, es decir, se pretende enfocar todo el gobierno de *IT* como un todo. Haciendo referencia a la Figura 3, cada habilitador tiene su propio significado:

- **Principios, Políticas y Marcos:** Son los medios para traducir el comportamiento deseado en una orientación práctica para la administración diaria.
- **Procesos:** Describen las prácticas y actividades necesarias para lograr los objetivos y con ello poder conseguir los resultados esperados como apoyo a las metas relacionadas con *IT*.
- **Estructuras Organizacionales:** Son las entidades claves a la hora de tomar decisiones dentro de una organización.
- **Cultura, Ética y Comportamiento:** Característica tanto de los individuos como de la organización. En ocasiones este habilitador se subestima como un factor de éxito en las actividades de gobierno y administración.

- **Información:** Presente en cualquier ámbito de una empresa. La información es requerida para mantener la organización en funcionamiento y bien gobernada. A nivel operativo, la información es el producto clave.
- **Servicios, Infraestructura y Aplicaciones:** Proporcionan servicios y procesamiento de tecnología de la información a la empresa.
- **Personas, Habilidades y Competencias:** Están vinculadas con el personal de la organización y son requeridas para completar exitosamente todas las actividades y tomar las decisiones correctas.

Todos los habilitadores de *Cobit 5* tienen una serie de dimensiones en común:

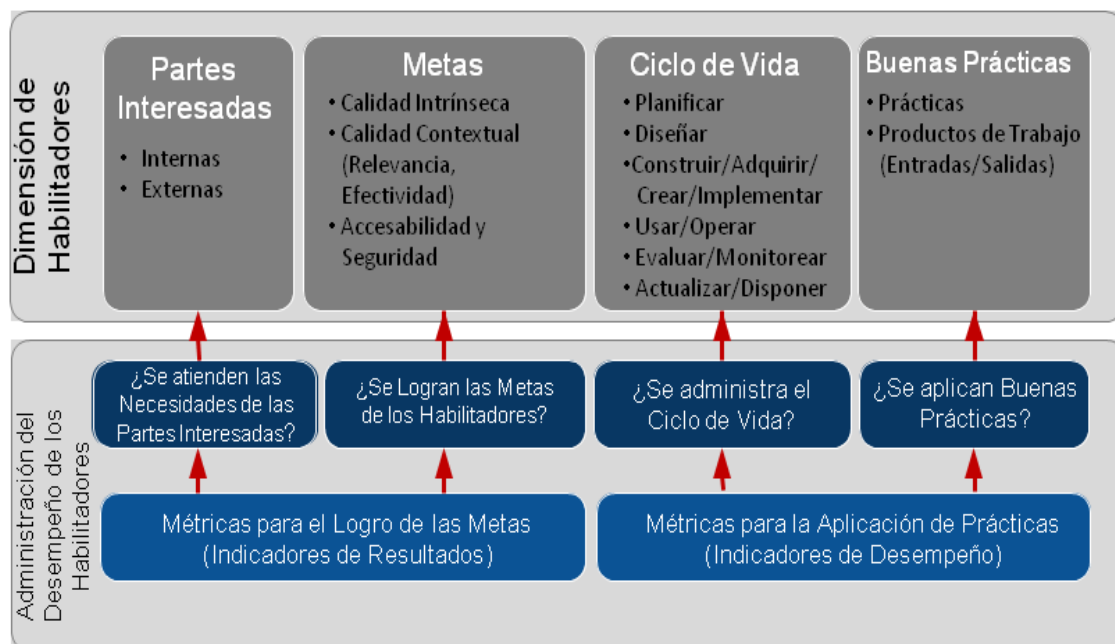


Figura 6. Dimensiones de los habilitadores de Cobit 5.

Estas dimensiones se caracterizan por:

- Proporcionar una manera sencilla y estructurada para tratar los habilitadores anteriormente descritos.
- Permiten gestionar de manera eficiente tareas complejas a las distintas entidades.
- Permiten conseguir de manera más sencilla los resultados exitosos de los habilitadores.

5) Separar el gobierno de la administración

El marco que proporciona *Cobit 5* hace una clara distinción entre el gobierno y la administración de una empresa. Esta distinción es debida a que tanto administración como gobierno comprenden distintos tipos de actividades, requieren diferentes estructuras organizacionales y cumplen distintos objetivos. En la mayoría de las compañías, el gobierno es responsabilidad de la Junta Directiva, al frente de la cual se encuentra el Presidente. Por otro lado, la administración es responsabilidad de la Gerencia Ejecutiva, que tiene como máximo exponente al gerente general (*CEO*).

El gobierno se encarga de evaluar las necesidades de las partes interesadas. Por medio de la fijación de directivas y monitorizar su desempeño, cumplimiento y progreso es posible lograr los objetivos corporativos fijados.

La administración tiene como objetivo planificar, construir, ejecutar y monitorizar las diversas actividades conforme a las directivas fijadas por el gobierno para lograr los objetivos de la empresa.

La implantación de *Cobit 5* no es obligatoria ni mucho menos en el entorno empresarial, no obstante, las empresas que lo adoptan obtienen un gran valor de su inversión en *IT*. Además, permite a las compañías implementar los procesos de gobierno y administración de tal forma que las principales áreas puedan quedar cubiertas de la siguiente forma:

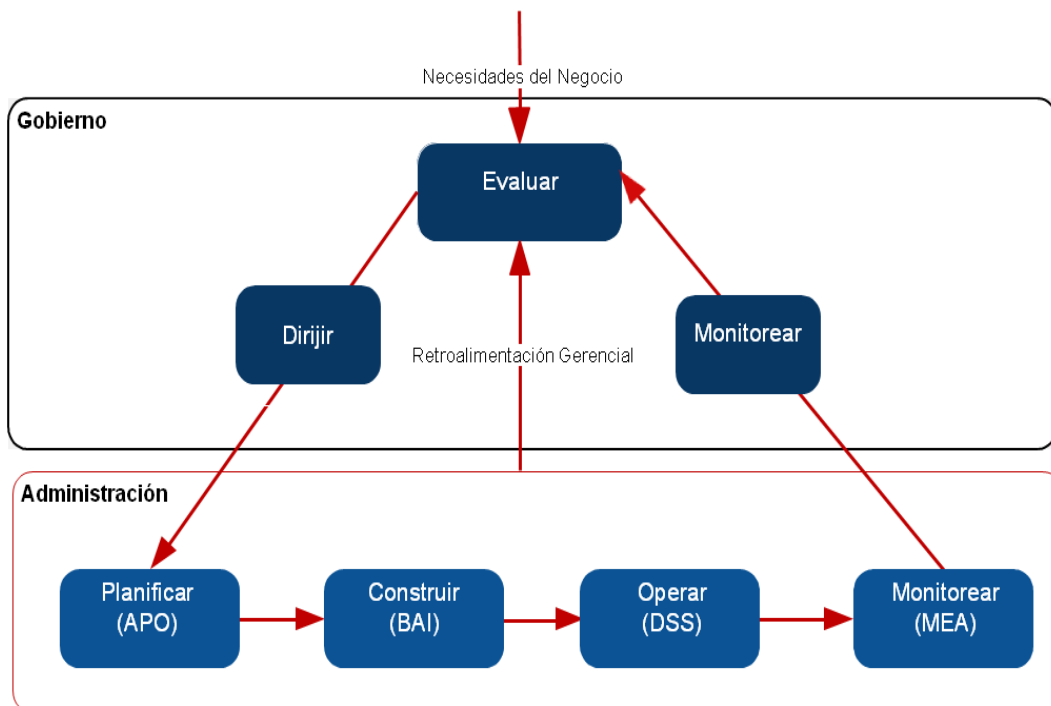


Figura 7. Relación entre los procesos de gobierno y administración.

II.1.2 ITIL v3

II.1.2.1 HISTORIA DE ITIL

[9] *ITIL* es un *framework* público que describe cuales son las mejores prácticas dentro de la gestión de servicios *IT* (*ITSM – IT Services Management*). Este marco de trabajo es utilizado ampliamente en todo el mundo para la *ITSM* ya que proporciona las pautas a seguir para el gobierno de *IT*, la gestión y el control de servicios de *IT*. A día de hoy, existen 3 versiones publicadas de *ITIL*.

ITIL "Information Technology Infrastructure Library", fue desarrollada a finales de 1980 en Gran Bretaña y se ha convertido a día de hoy en el estándar más importante a nivel mundial en la gestión de servicios *IT*. Inicialmente se concibió como una guía interna para el gobierno de Gran Bretaña, no obstante, según se fue desarrollando y madurando ha demostrado ser de gran utilidad para organizaciones de cualquier sector.

El gobierno británico al darse cuenta de la dependencia de *IT* que tenía, y sobre todo que tendría en el futuro, pensó que una buena gestión de todos los servicios *IT* era fundamental y permitiría obtener grandes beneficios. Partiendo de esta base trato de buscar la mejor manera de gestionar estos servicios, y para ello desarrolló una serie de procesos que debían seguirse para ofrecer un servicio *IT* de la máxima calidad. De esta forma surge la primera versión de *ITIL*, *ITIL v1*, que constaba de 10 libros centrales. Posteriormente, estos 10 libros centrales fueron complementados por otros 30 que cubrían una gran variedad de temas, desde el cableado hasta la gestión de la continuidad del negocio por ejemplo.

En el año 2000, se hizo una importante revisión de los libros que componían la primera versión de *ITIL*. En esta revisión, *ITIL* fue reestructurado de tal forma que era más sencillo acceder a la información necesaria para administrar los servicios de *IT*. Los libros centrales se agruparon cubriendo dos grandes áreas: Soporte del Servicio y Prestación del Servicio. Debido a estas nuevas modificaciones surge una nueva versión de *ITIL*, *ITIL v2*.

La estructura de *ITIL v2* puede verse a continuación:





Figura 8. Estructura de ITIL v2.

En el 2007 se publicó la que constituye a día de hoy la última versión de *ITIL*, *ITIL v3*. Esta versión supuso una gran revolución en la estructura y el enfoque. Se le da mayor importancia a la integración de *IT* en el negocio y se le proporcionó un enfoque de "Ciclo de Vida del Servicio".

Finalmente, en el año 2011, se publicó la versión *ITIL v3* 2011. Esta versión es en su mayor parte la versión número 3 pero con pequeñas modificaciones. Es por eso que se dice que existen 3 versiones y no 4

Con la siguiente imagen se pretende mostrar cómo ha ido evolucionando el estado de madurez de las diferentes ediciones de *ITIL* en el mundo empresarial. Desde sus orígenes como *ITIL v1* hasta el día de hoy que tenemos *ITIL v3*.



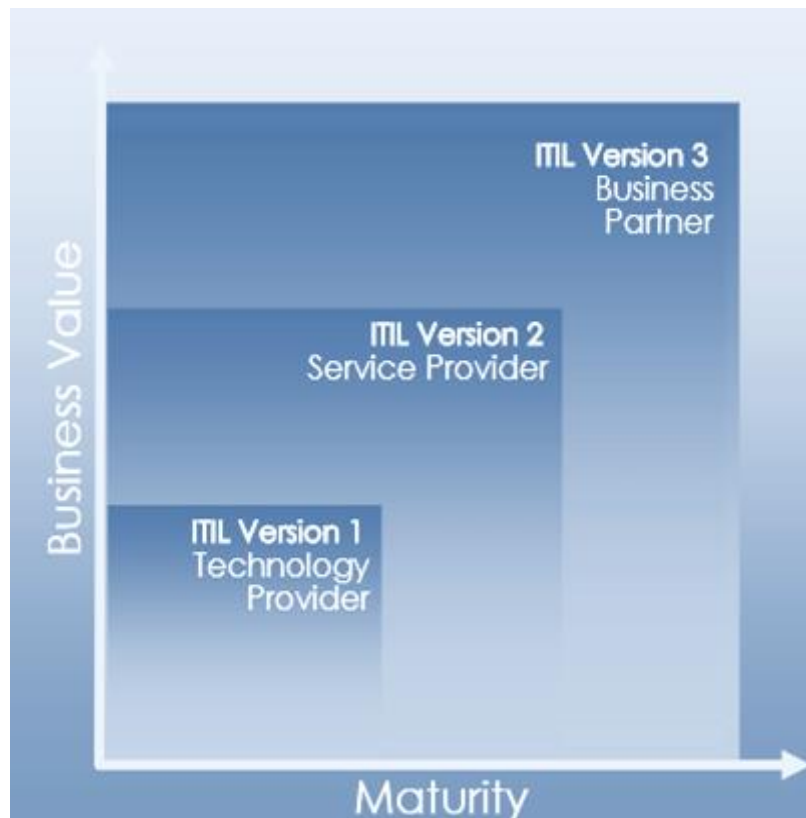


Figura 9. Evolución del alcance de ITIL a lo largo de todas sus ediciones.

La primera versión se centró en la compañía como proveedora de tecnología haciendo especial hincapié en la estabilidad y el control de la infraestructura *IT*. En la segunda versión ya se produce un alineamiento entre el negocio de la compañía y la parte *IT* de ésta. La tercera versión se centra en integrar el proceso de negocio y la parte *IT* de la empresa con el fin de generar valor y aportar beneficio.

II.1.2.2 ITIL v3

[9], [10] *ITIL v3* fue desarrollado debido a que las empresas dependían cada vez más de la Informática y la versión que había no llegaba a gestionar eficientemente los servicios de *IT*. Surge entonces *ITIL v3* y tiene como objetivos principales:

- Alinear los servicios de *IT* con las necesidades de la empresa tanto actuales como las que puedan surgir en el futuro.
- Mejorar la calidad de los servicios de *IT*.
- Reducir costes generados por proveer servicios a corto y largo plazo.

El seguimiento de las buenas prácticas de *ITIL v3* no solo proporciona grandes ventajas a las empresas, sino también a sus clientes. Es por este motivo que cada vez es más frecuente encontrarse compañías alineadas con las pautas marcadas por *ITIL*. Las principales ventajas de las que hablamos son:

- Mejorar la comunicación y relaciones con los clientes y usuarios finales.
- Servicios más detallados y en un lenguaje a alto nivel para que el cliente los pueda entender mejor.
- Gestión eficiente de la calidad y costes de los servicios.
- Gran adaptabilidad y flexibilidad de los servicios.
- La organización de *IT* desarrolla una estructura más eficaz que le permite centrarse en los objetivos de negocio de la compañía.
- Mayor control por parte de la administración. Se estandarizan procedimientos de actuación y los cambios son más fáciles de gestionar. Se facilita la adopción de sistemas de administración interna de calidad.

Como se mencionó anteriormente, se le proporcionó a *ITIL v3* un enfoque de ciclo de vida del servicio. Este ciclo de vida consta de 5 fases, cada una de las cuales se corresponde con un libro de *ITIL*. Estos 5 tomos ofrecen una guía práctica sobre como estructurar la gestión de servicios *IT* de forma que estén correctamente alineados con los procesos del negocio. A continuación, puede verse la estructura del ciclo de vida de *ITIL v3*:



Figura 10. Ciclo de vida del servicio de *ITIL v3*.

II.1.2.3 CICLO DE VIDA DE ITIL v3

1) Estrategia del servicio

[11] La fase de estrategia del servicio de *ITIL v3* permite que las fases de diseño y la operación del servicio se ajusten a las políticas y visión estratégica de la empresa. La correcta implantación de esta fase no solo involucra el ámbito de *IT*, va más allá y requiere un enfoque multidisciplinar.

El principal propósito de esta fase es servir de guía a la hora de definir y priorizar los objetivos y las oportunidades del negocio. Los principales objetivos que se pretenden alcanzar en esta fase son los siguientes:

- Marcar las directrices para el diseño, implementación y gestión de servicios.
- Identificar a la competencia y proponer estrategias para competir con ella.
- Proporcionar valor para la compañía.
- Establecer un planteamiento estratégico dentro del modelo del ciclo de vida del servicio *ITIL v3*.

2) Diseño del servicio

[12] Una vez definida la estrategia del servicio *ITIL v3* en la etapa anterior, se pasará a ver cómo se puede configurar y definir el servicio. La fase de diseño del servicio es por lo tanto la fase inicial en la que tenemos que decidir si el servicio se llevará a cabo o no. Si se decide seguir adelante, el principal objetivo de esta etapa es la de diseñar nuevos servicios o modificar los existentes.

A la hora de diseñar nuevos servicios deben responderse ciertas preguntas para su correcta implementación:

- ¿Qué tipo de requisitos hacen falta para que funcione el servicio?
- ¿Qué exigirá el cliente cuando demos el servicio?
- ¿Qué tipo de garantías/seguridad somos capaces de proporcionar?
- ¿Hace falta invertir en nuevos recursos para ofrecer un servicio de calidad?



3) Transición del servicio

[13] La fase de planificación y transición del servicio garantiza que los recursos se gestionan y coordinan de la forma adecuada para cumplir las especificaciones del diseño. Este proceso también garantiza la identificación y minimización de riesgos potencialmente peligrosos que puedan provocar una caída del servicio.

El principal propósito de la etapa de transición es asegurar el uso de métodos y procedimientos estándares, que puedan garantizar la calidad y eficiencia en los cambios que puedan darse a lo largo del servicio. Los principales objetivos que se pretenden alcanzar en esta etapa son:

- Supervisar y dar soporte al proceso de cambio que se dé a lo largo del servicio.
- Garantizar que los nuevos servicios que se definan cumplen con los requisitos y estándares de calidad definidos en las fases previas.
- Minimizar los riesgos asociados al cambio reduciendo el impacto negativo que pueda darse sobre los servicios ya existentes.
- Mejorar la satisfacción y comunicaciones con el cliente respecto a los servicios que se están ofreciendo.

4) Operación del servicio

[14] Las fases que se han ido viendo hasta ahora tenían como objetivo conjunto que los servicios se proporcionen correctamente, aportando valor y con los niveles de calidad acordados por todas las partes interesadas.

Con las operaciones de los servicios lo que se pretende es gestionar los problemas *ITIL*, determinar sus causas y encontrar soluciones cuando un incidente se convierte en recurrente o tiene un fuerte impacto negativo. Este proceso se aplica a los diferentes niveles funcionales del servicio que se ofrece:

- **Procesos, actividades y funciones:** La coordinación y buena gestión en este nivel es esencial para poder proporcionar servicios de calidad a los clientes.
- **Usuarios:** Proporcionar a todos los usuarios involucrados en el servicio soporte de calidad ante las diversas problemáticas que se les pueda presentar.
- **Infraestructura:** Gestión adecuada de la infraestructura *IT* que se encarga de proporcionar el servicio minimizando riesgos que provoquen su caída.



5) Mejora continua del servicio

[15] Por último, una vez que se están desarrollando los servicios basados en *ITIL v3* y se están gestionando sus posibles problemas derivados, pasamos a la última fase del ciclo de vida de *ITIL v3*: Mejora continua del servicio.

El principal objetivo del proceso de mejora continua es el ofrecer servicios adaptados a los requisitos cambiantes de los clientes. Para ello, se realizan recomendaciones de mejora para todos los procesos y actividades involucrados a lo largo de tiempo de vida del servicio.

Los principales beneficios que se obtienen con la implementación de esta fase son:

- Dar soporte a la fase de estrategia y diseño (definición de nuevos servicios).
- Conocimiento en profundidad de la calidad y rendimiento de los servicios ofrecidos.
- Detección de oportunidades de mejora.
- Facilita la toma de decisiones estratégicas en base a información objetiva.
- Mejora la comunicación con los clientes sobre el servicio ofrecido.

II.1.3 ISO 19770-1

[16] Las normas *ISO* son establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (*ISO*). Se componen de un conjunto de guías y estándares relacionados con los sistemas y herramientas de gestión aplicables en cualquier tipo de organización. La alta competencia en el mundo empresarial ha propiciado que estas normas hayan ido ganando protagonismo con los años y tengan un gran reconocimiento y aceptación internacional.

II.1.3.1 ISO 19770-1: GESTIÓN SAM

[16], [17] De entre las muchas *ISOs* que hay publicadas a día de hoy, la 19770-1 es la relativa a la gestión de activos en empresas. Este documento hace referencia a la forma de establecer, implementar, mantener y mejorar la gestión de activos *IT* (*ITAM*). Existe una gran variedad de activos *IT* dentro de una empresa y todos ellos deberían ser gestionados de manera eficiente para obtener mayor valor con ellos. A continuación, se muestran las principales familias de activos *IT*:



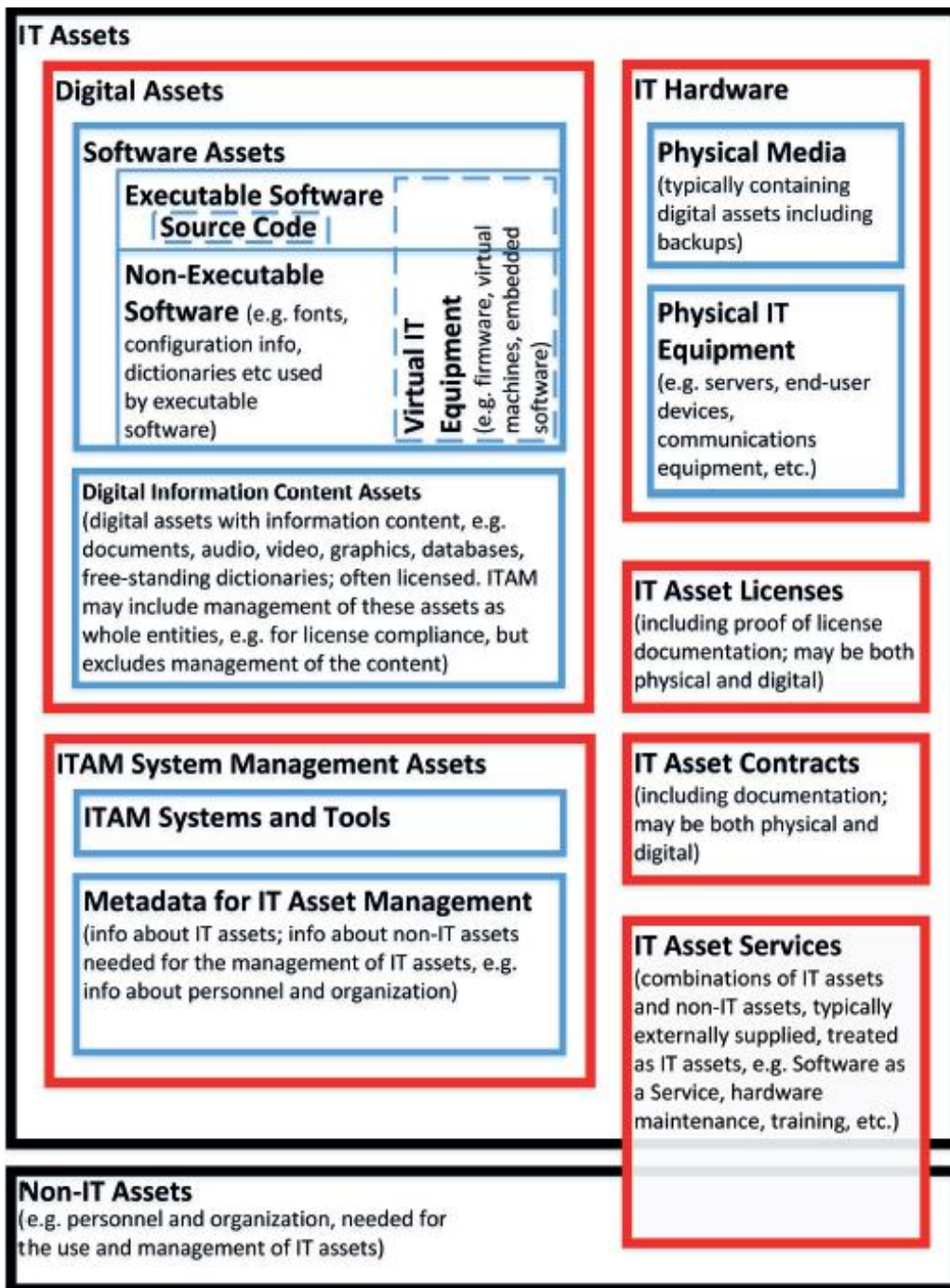


Figura 11. Principales familias de activos IT.

La ISO se puede aplicar a cualquiera de los activos definidos. Será la compañía quien decida a cuál se aplica ya sea hardware o software.

En la ISO 19770-1 se definen los principales pilares que una organización debe tener en cuenta a la hora de implementar la gestión SAM. A continuación, se dará una visión general de cada uno de éstos:



1) Alcance

Los responsables que se encuentran involucrados en el proyecto determinan los límites y aplicabilidad del sistema de gestión de activos *IT* para establecer el alcance. A la hora de determinar el alcance en los activos se debe tener en cuenta:

- Cuestiones internas y externas que son relevantes para el propósito de la empresa y afectan a la capacidad del sistema de gestión *IT*.
- Los socios/participantes relevantes del sistema de gestión *IT*, así como las expectativas que éstos tienen.
- La interacción con otros sistemas de gestión si procede.

2) Liderazgo

La alta gerencia debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de activos *IT* de diferentes formas:

- Asegurándose que las políticas de gestión de activos *IT*, el plan estratégico de la gestión de activos *IT* y los objetivos de la gestión están establecidos y son compatibles con la dirección estratégica de la organización.
- Asegurándose que el sistema de gestión de activos *IT* se integra dentro de los procesos de negocio de la compañía y que los recursos que necesite estén disponibles.
- Comunicando la importancia de la gestión efectiva de activos *IT*.
- Dirigiendo y apoyando al personal de la organización con el fin de lograr los objetivos fijados.

Además, se deben haber establecido las políticas necesarias que regulen la gestión de los activos *IT*.

3) Planificación

La planificación de la gestión de activos *IT* se encuentra encaminada hacia la consecución de diferentes objetivos:

- Proporcionar confianza para que la gestión de activos *IT* logre sus objetivos.
- Prevenir y reducir efectos no deseados.
- Lograr una mejor continua.



Con estos objetivos siempre presentes, la organización establece la planificación:

- Se buscan acciones dirigidas a disminuir riesgos potenciales y aprovechar oportunidades, pero siempre teniendo en cuenta como éstas pueden cambiar con el tiempo.
- Se integran e implementan las acciones dentro del sistema de gestión de activos y se evalúa su efectividad.

4) Soporte

La organización determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de activos *IT*. En relación a las competencias y concienciación del personal involucrado, la compañía debe:

- Determinar las competencias necesarias cuyo trabajo puede afectar al desarrollo del sistema de gestión de activos.
- Asegurarse de que esas personas son competentes, tienen la experiencia necesaria y son conocedoras de la política de gestión de activos *IT*. También deben conocer la efectividad de su contribución en el sistema de gestión.
- Conservar la información documentada apropiada como prueba de competencia y periódicamente revisar las competencias actuales y futuras, así como sus requerimientos.

5) Operaciones

Con respecto a las operaciones, la organización debe implementar y controlar los procesos necesarios para estar alineados con los requerimientos del sistema de gestión de activos *IT*. Para ello debe:

- Establecer los criterios para los procesos requeridos.
- Implementar el control de los procesos de acuerdo con los criterios.
- Guardar la documentación necesaria para tener la prueba que los procesos han sido llevados a cabo como se planeó en un primer momento.
- Tratar y monitorizar posibles riesgos. Los asociados a cambios en la planificación deben estar bien controlados de tal forma que pueda haber una anticipación.



- Las operaciones de recopilación de datos para el sistema de gestión de activos *IT* deben ser precisas y estar documentadas.

6) Evaluación del desempeño

La evaluación del desempeño de la gestión que se está realizando consta de 4 fases: monitorización, medida, análisis y evaluación. La organización debe determinar:

- Qué necesita se monitorizado y medido.
- Los métodos necesarios para monitorizar, medir, analizar y evaluar para asegurarse de obtener resultados válidos.
- Cuando se tiene que realizar la monitorización y media.
- Cuando se tienen que analizar y evaluar los resultados medidos.

Como es lógico, lo que entrará dentro del análisis y la evaluación serán todos los activos que se han definido en el alcance.

7) Mejora

Cuando ocurre un incidente en los activos *IT*, la gestión de activos *IT* o el sistema de gestión de activos *IT*, la organización deberá:

- Reaccionar al incidente y tratar con las consecuencias para que los perjuicios sean los menores posibles.
- Evaluar la necesidad de eliminar las causas del incidente para que no vuelva a ocurrir e implementar procesos para evitarlo en un futuro.
- Revisar la efectividad de las medidas tomadas.

Con todo esto lo que se pretende es una mejora continua de la adecuación y efectividad de la gestión de los activos *IT* y del sistema de gestión.



II.2 MODELO ITAM

Una vez analizado el marco teórico sobre el que se apoyará el presente trabajo, se pasará a desarrollar el esquema que se utilizará en el análisis del caso práctico. Para ello, se realizará una comparativa de las buenas prácticas anteriormente mencionadas para llegar al modelo ITAM que se utilizará.

II.2.1 COMPARATIVA DE BUENAS PRÁCTICAS

A continuación, se muestra la comparativa de los principales aspectos entre *Cobit*, *ITIL* y la *ISO* tras el estudio hecho en el capítulo anterior:

	Cobit	ITIL	ISO 19770-1
Concepto	Guía de mejores prácticas dirigida hacia el gobierno de <i>IT</i> .	Conjunto de conceptos y procesos para la gestión de servicios de <i>IT</i> y desarrollo <i>TIC</i> .	Conjunto de guías, normas y estándares para la gestión de <i>IT</i> .
Objetivo	Proporcionar guías y buenas prácticas a través de un <i>framework</i> de procesos. Gestión de las actividades sencilla y eficiente. Enfocado más al control que a la ejecución	Proporcionar a los administradores de la organización responsables del área de <i>IT</i> herramientas que les permitan mejorar la calidad de los servicios. Se pretende conseguir una mejor relación con el cliente a la vez que se logran los objetivos estratégicos de la organización.	Especificar los requerimientos para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión para activos <i>IT</i> .
Enfoque	Táctico.	Operacional.	Normativo.
Herramientas	Las herramientas que se utilizan son: marcos de trabajo, objetivos de control, herramientas de implantación de sistemas, guías.	Se hace uso de herramientas para la dirección, entrega de los servicios <i>IT</i> que se ofrecen, soporte, gestión de la infraestructura y las futuras líneas de acción de la organización.	No se hace uso de herramientas como tal ya que la <i>ISO</i> es una guía con recomendaciones.
Estructura de los servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Parte de las necesidades del negocio. • Identificación del alcance <i>IT</i> que será controlado. • Orientado a procesos. • Incorpora estándares internacionales. • Marco sólido para el control de <i>IT</i> en las empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácilmente accesibles. • Soporte para el negocio. • Comunicación con los clientes para obtener <i>feedback</i>. • Servicios de calidad y homogéneos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientados a la eficiencia en la gestión de activos. • Crear valor en la inversión que se hace en <i>IT</i>. • Control en los procesos internos relacionados con la gestión de activos.
	Se cubren las necesidades de	Los servicios <i>ITIL</i> se orientan al	Se cubren las necesidades de las



Necesidades que se cubren	los usuarios siempre teniendo presente los requerimientos del negocio.	cliente y a los acuerdos sobre la calidad de los servicios.	empresas que buscan tener sus activos hardware y software controlados.
----------------------------------	--	---	--

Tabla 1. Comparativa entre Cobit, ITIL y la ISO 19770-1.

A través del estudio y análisis de las guías de buenas prácticas y teniendo como referencia la *ISO 19700-1* de gestión de activos, se ha desarrollado un modelo de gestión de activos IT que permite proporcionar servicios de asesoramiento a sus clientes. Este modelo tiene como base las recomendaciones de *Cobit*, *ITIL* y la *ISO* y se sustenta en 5 pilares básicos: Estrategia y Políticas, Personas, Datos, Tecnología y Ciclo de vida de los procesos. Gracias al modelo *ITAM* desarrollado se podrá llevar a cabo el estudio del caso práctico que se planteará más adelante.

II.2.2 MODELO ITAM A UTILIZAR

El modelo de gestión de activos que se ha desarrollado está basado en estándares internacionales, recomendaciones *ITIL* y *Cobit* y comentarios de numerosas empresas, el cual ha permitido desarrollar multitud de proyectos en las principales empresas a nivel nacional e internacional de manera óptima y eficiente. A continuación, se muestra el esquema con los 5 pilares básicos del modelo que se empleará en el caso práctico:

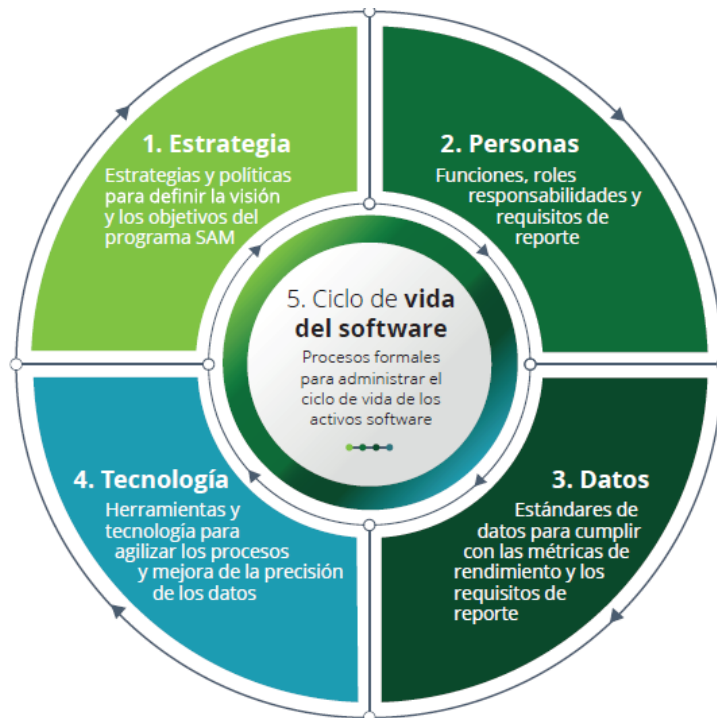


Figura 12. Modelo de gestión de activos.

Cada uno de los pilares identificados forma parte del marco de trabajo de la gestión de activos y proporciona las técnicas necesarias para el desarrollo de los trabajos.

II.2.2.1 MODELO ITAM. ESTRATEGIA

Con esta sección del modelo *ITAM* se pretende conocer los objetivos y políticas que la empresa, en la que se está realizando el proyecto, ha definido en su estrategia global en relación a las actividades SAM que se están llevando a cabo y quién son los responsables de las mismas.

A la hora de analizar la estrategia el modelo *ITAM* se centra en dos categorías clave: visión y objetivos y políticas y procedimientos

1) Visión y Objetivos

Con el fin de cumplir las normas de *IT*, las empresas deben definir objetivos de cumplimiento software a alto nivel como parte de sus políticas *IT*. Tras el creciente incremento de las auditorías de software y hardware por parte de los proveedores tecnológicos, las compañías ven cada vez más necesario la implementación de estrategias.

En caso de no identificar planes ni políticas de gestión SAM en la empresa cliente, lo que se pretende en el análisis de este punto sería:

- Implantar la política SAM con procesos de soporte mediante el establecimiento de patrocinio ejecutivo.
- Definir un plan SAM específico. Este plan debe incluir: un alcance bien definido dentro de la organización, los activos hardware y software, el enfoque de gestión de auditorías, los requisitos de información y los indicadores clave de desempeño (*KPIs*) para monitorizar la eficiencia y precisión de los procesos.
- Desarrollar un proceso de seguimiento y mejora continua de la gestión SAM.
- Establecer el papel de gestor de activos dentro de la compañía e identificar la mejor manera de asignarlo a los recursos existentes o a los nuevos.

2) Políticas y procedimientos

Es necesario identificar las personas que realizan actividades relacionadas con la gestión SAM. En muchos casos al realizar el estudio de esta categoría se encuentra que los ajustes de software se validan sin la participación de la gestión SAM. Además, los usuarios son capaces de instalar software no corporativo y no siempre de sitios aprobados. Como consecuencia, el



resultado de una posible auditoría externa sería desfavorable. Las medidas correctivas que se deberían tomar serían:

- Formalizar, implementar y comunicar una política integral para la gestión de activos de software que incluya:
 - Expectativas sobre los activos de software para identificar a los propietarios de IT que serían responsables de los acuerdos y aplicaciones de los proveedores.
 - Criterios para un proceso centralizado de compra y despliegue de activos.
 - Implicación SAM lo más arriba posible dentro del ciclo de vida del software.
 - Expectativas de reutilización del software en desuso.
 - Definir criterios para la revisión periódica del software.
 - Contrato de software acordado y estrategia de renovación de mantenimiento.

La implantación de políticas dentro de la gestión SAM ayudan al cálculo del posicionamiento de licenciamiento sobre los principales proveedores de software, permite desarrollar programas de optimización y mejora en el licenciamiento del hardware y el software y, además, da la posibilidad de renegociar contratos y acuerdos con los proveedores.

II.2.2.2 MODELO ITAM. PERSONAS

El estudio de este pilar hace referencia no solo a la identificación del personal involucrado en la gestión de activos de una empresa sino también a las funciones, roles, responsabilidades y requisitos de soporte. Hay que definir un equipo especializado en la gestión SAM, pero la pregunta es, ¿Formar un equipo interno para la gestión de activos o contratar un equipo externo?

En la mayoría de las ocasiones no existe un equipo central SAM definido. Las responsabilidades en torno a la gestión del hardware y el software se encuentran dispersas entre las diferentes partes interesadas. También suele pasar que los roles y responsabilidades del ciclo de vida de la gestión de activos no se encuentran ni definidos, ni centralizados ni han sido comunicados claramente a la compañía.

Se realizará una comparativa entre los dos tipos de equipo que podría haber a la hora de empezar un proyecto de gestión de activos hardware y software dentro de una empresa, con el fin de estudiar cual sería la mejor opción:



Estructura de Equipo SAM	Pros	Contras
Equipo SAM Interno	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor nivel de control sobre procesos concretos • Reporte y Jerarquías claras en la gestión del cambio • El equipo interno actual conoce mejor el entorno y se maneja mejor en la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad a la hora de identificar y mantener la experiencia necesaria SAM en la empresa • Puede ser complicado el escalar internamente de cara a conseguir las necesidades de negocio • Necesidad de conseguir un conocimiento del licenciamiento y descubrimiento específico para cada proveedor SW
Equipo SAM Externo	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de operación pre-configurada • Acceso a una base de conocimiento global de SAM, procedimientos y estándares de cara a impulsar los esfuerzos SAM • Facilidad a la hora de escalar • Más rapidez a la hora de implantar SAM • Mayor experiencia proporcionada 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia en el proveedor de cara a obtener el valor de negocio • Menor capacidad del proveedor de realizar cambios en la operativa sin autorizaciones de las áreas de la empresa

Tabla 2. Comparativa entre los diferentes equipos de trabajo.

Como puede verse, los dos tipos de equipos que pueden llevar a cabo la gestión de activos tienen sus ventajas, pero también sus inconvenientes. Esto lleva a pensar en una solución alternativa en la que se combinen los pros de ambos equipos: un equipo SAM híbrido. Un equipo SAM híbrido aparte de aprovecharse de los dos tipos de ventajas, proporciona una mayor flexibilidad a la hora de escalar internamente y externamente, los entregables, reportes y las métricas están perfectamente definidas. A la hora de implementar un proyecto SAM en una empresa, primero se pensará en un equipo formado tanto por personal de la propia compañía como por personal de la empresa proveedora del servicio SAM, ya que el logro de los objetivos será un hecho mucho más viable de esta manera.

II.2.2.3 MODELO ITAM. DATOS Y TECNOLOGÍA

[18], [19], [20] En este punto agrupamos los pilares de datos y tecnología. Cuando se habla de tecnología se hace referencia a las herramientas utilizadas para agilizar procesos y mejorar la precisión de los datos recopilados. Por otro lado, los datos es la información que se recopila y que permite el análisis y el estudio de la situación actual. Esta información puede provenir de múltiples fuentes y herramientas, por ello, antes de empezar con el análisis hay que hacer un proceso de consolidación y comprobación de la información disponible. A continuación, se mostrará una comparativa de las principales herramientas SAM disponibles en el mercado para recopilar información en un proyecto de gestión de activos en una empresa:



Proceso SAM	Acción Propuesta	Flexera	Aspera	Snow
Descubrimiento	Publicación remota de aplicaciones	Si. Conector nativo de infraestructura VDI Citrix	No	Si. Soportada en agentes de inventario (ADDM,SCCM)
Descubrimiento	Identificación de sesiones concurrentes	Si. Conocer el uso a través de un API de integración nativa	Si. Medición uso concurrente con aplicaciones especializadas	Si. Soportada en agentes de inventario
Descubrimiento	Identificación de virtualización	Si. Tiene integración nativa. Inventario de datos de particiones y entornos virtualizados para distintos proveedores	Si. Importando datos	Si. Soportada en agentes de inventario. Conexión a las granjas de virtualización basadas en Citrix, HyperV, VMware
Descubrimiento	Identificación de clusterización	Si. Gestión y obtención de información de varios sistemas de virtualización	Si. Importando datos	Si. Soportada en agentes de inventario
Descubrimiento	Identificación de uso por usuarios	Si. Además, se identifica también los componentes software que no se están utilizando	Si. Conjunto de reglas para interpretar datos de uso relevantes de diferentes fuentes	Si. Agentes propios. Para cada aplicación se obtiene la máquina, usuario, fechas de primera y última ejecución, número total de ejecuciones etc.
Descubrimiento	Funcionalidad directa de inventariado	Si	No. Necesita importación de datos	Si
Descubrimiento	Identificación de dispositivos en red con agentes	Si	No. Necesita importación de datos	Si
Descubrimiento	Identificación de licencias en la nube	Si	Si	Si
Descubrimiento	Identificación de métricas de licenciamiento	Si	Si	Si
Descubrimiento	Reconocimiento de componentes aislados del producto principal	Si	Si	Si

Proceso SAM	Acción Propuesta	Flexera	Aspera	Snow
Inventario	Importación de fuentes externas (SCCM, ADDM, CMDB)	Si	Si	Si
Inventario	Identificación de software no utilizado	Si	Si	Si
Inventario	Gestión completa de activos en dispositivos móviles	Si	Si. Importando datos	Si
Inventario	Gestión de licencias de dispositivos móviles	Si	Si. Importando datos	Si
Inventario	Identificación del propietario de las licencias	Si	Si	Si
Inventario	Importación de información de licencias	Si	Si	Si
Inventario	Actualización automática de librería de productos	Si. Mensual	Si. Actualizaciones junto con el mantenimiento	Si. Diaria
Inventario	Identificación de upgrade y downgrade	Si	Si	Si
Inventario	Interoperabilidad con SAP y BMC	Si	Si	Si
Conciliación	Comparación de instalaciones con licencias	Si Amplia gama de modelos de licencias integradas y los derechos de uso de éstas	Si. Las necesidades efectivas de licencias se calculan en base a: usos/instalaciones, cantidades de derechos de uso, contratos etc.	Si. Se importan todos los datos en la herramienta y el proceso se automatiza.
Conciliación	Generación de informes (Reporting)	Si. Interfaz web para informes, cuadro de mando resumen de alto nivel y alertas	Si. Generación de informes en diferentes formatos. Sin interfaz específica para ello	Si. Generador de informes que permite la visualización vía web. Información exportable y puede ser volcada en discos.
Conciliación	Nivel de agregación del Reporting	Alto	Alto	Alto

Proceso SAM	Acción Propuesta	Flexera	Aspera	Snow
Conciliación	Acuerdos con proveedores de licencias software	No	No. Completamente independiente de proveedores	No. Tiene importadores específicos para licencias Microsoft
Conciliación	Información de licencias certificada por algunos fabricantes	Si. (SAP, Oracle, IBM)	No	No
Optimización	Desarrollos a medida	Si	No	Si
Optimización	Alquiler de software	Si	No	No
Optimización	Gestión de alarmas y alertas de licenciamiento	Si. E-mail	Si. E-mail	Si. Web y correo
Optimización	Tienda de aplicaciones auto licenciadas	Si	Si	Si
Optimización	Alertas de capacidad	Si	Si	Si
Optimización	Actualizaciones y parcheos	Si	Si	Si

Tras poder ver las diferencias existentes entre las herramientas de recopilación de datos en las diferentes acciones del ciclo de vida SAM, la que se utilizará en el caso práctico será SNOW. La elección de esta herramienta se fundamenta en lo completa y exacta que es, la interfaz gráfica funcional y amigable que tiene y el preciso proceso de análisis de licencias que tiene.

II.2.2.4 MODELO ITAM. CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE

[21] Esta última sección del modelo hace referencia a las etapas del ciclo de vida de los activos. A la hora de realizar un proyecto de gestión SAM hay que tener en cuenta cinco fases:

1) Pronósticos y solicitudes

- Las compras de software deben realizarse siempre a través de proveedores aprobados.
- Los términos de los contratos deben ser revisados para asegurar que el cliente tenga el mejor tipo de acuerdo para sus requerimientos.
- La compra de software debe basarse siempre en la conciliación de la implementación y los derechos, en lugar de limitarse a reaccionar a una demanda.
- Los usuarios finales deben entender el proceso de solicitud de software.
- El objetivo es que los procesos de solicitud y adquisición sean tales que exista un catálogo predefinido de activos del que se realicen todas las compras y que las licencias se adquieran en función del uso medido.

2) Análisis y aprovisionamiento

- Solo deberían desplegarse los programas informáticos aprobados, y los informes de despliegue de estos programas deben estar a disposición de las partes interesadas cuando sea necesario.
- El software debería de estar disponible dinámicamente para los usuarios finales bajo demanda. Ej: System Center Configuration Manager (SCCM) podría utilizarse para permitir a los usuarios auto-aprovisionar aplicaciones autorizadas a través de un portal de la empresa.

3) Instalación y mantenimiento

- La implantación y el consumo de activos software, incluidos los servicios en la nube, deben ser objeto de seguimiento para la optimización de los activos.
- Necesario estar al corriente de los cambios en el licenciamiento de los productos y las nuevas funcionalidades que se les van incorporando.



4) Seguimiento y monitorización

- El estado del software se tiene que monitorizar para detectar posibles fallos o funcionamientos erróneos.
- Se puede obtener información muy valiosa de la monitorización del software que sirva para ayudar en la gestión SAM (Ej: dispositivos no alcanzables).

5) Decomisión y reutilización

- El software que no está en uso debe ser retirado (decomisionado) para evitar incurrir en costes innecesarios.
- Es posible que el software en desuso pueda ser aprovechado para realizar otro tipo de tareas y así no tener que comprar licencias a mayores (Ej: una licencia Office en un dispositivo que se va a dejar de utilizar podría ser reutilizada en otro).



CAPÍTULO III: CASO PRÁCTICO



A continuación, se presentará el caso de estudio que se analizará en el presente trabajo de fin de máster. Como se explicó a lo largo del proyecto, este caso de estudio consistirá en implantar un servicio de gestión de activos dentro de una compañía. La empresa en cuestión es, una de las principales compañías nacionales dentro del sector de la construcción. La empresa ha solicitado un servicio SAM para poder obtener valor de la inversión en *IT* que han hecho y reducir los costes asociados.

III.1 INTRODUCCIÓN

La empresa es consciente de la importancia de llevar una adecuada gestión de sus activos como buena práctica para conocer y controlar los recursos *IT* dentro de su organización y utilizarlos de manera eficiente. Para ello ha decidido contar con la colaboración de un tercero experto en gestión de activos *IT* que de forma operativa y eficiente le de soporte en las siguientes líneas de actuación:

- Creación y mantenimiento de un inventario y mejora de las herramientas de inventariado existentes.
- Creación y mantenimiento de un repositorio de licencias.
- Análisis del uso del software.
- Reconciliación de licencias (comparativa de licencias disponibles vs despliegue identificado).
- Propuestas de actuaciones, optimización y mejora para reducir riesgos de incumplimiento y racionalización / optimización de costes.
- Análisis y revisión de los procesos SAM:
 - Gestión de licencias nuevas.
 - Gestión de cambios en licencias.
 - Prueba de la adquisición de la licencia.
 - Retirada del software.
- Consultoría experta en materia de licenciamiento.
- Soporte en procesos de auditoría tanto interna como externa. Además de negociación con los proveedores de licencias.
- Reconciliación de licencias para la infraestructura en la nube (*Assesment Cloud*).



III.2 VOLUMETRÍAS Y ALCANCE

En el presente punto se pretende dar una visión panorámica del alcance que va a tener este trabajo de gestión de activos, así como el volumen de equipos que se va a tener en cuenta a la hora de realizar el análisis.

Con el fin de dimensionar el esfuerzo necesario para acometer los objetivos, la compañía ha facilitado la siguiente información de su infraestructura *IT* para determinar el alcance del proyecto:

- 10.000 puestos de trabajo, donde aproximadamente 2.000 estarían fuera de dominio de Directorio Activo. Software de PC parcialmente gestionado a través de la nube (Office 365).
- 1.600 servidores con tecnología Microsoft.
- 600 dispositivos más que son servidores, dispositivos móviles etc.

El proyecto SAM se centrará en el top 5 de principales proveedores tecnológicos según lo indicado por la compañía:

- Microsoft
- Oracle
- SAP
- Autodesk
- VMWare

The Oracle logo consists of the word "ORACLE" in a bold, red, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to the upper right.The Microsoft logo features the four-pane Windows logo (orange, green, blue, yellow) to the left of the word "Microsoft" in a grey, sans-serif font.The VMware logo shows a stylized cloud composed of blue and green geometric shapes above the word "vmware" in a lowercase, grey, sans-serif font.The SAP logo features the word "SAP" in white, bold, sans-serif font, set against a blue background that tapers to the right, with a registered trademark symbol (®) at the bottom right.The Autodesk logo consists of a stylized 'A' logo made of green and blue geometric shapes to the left of the word "AUTODESK" in a bold, black, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) at the end.

Figura 13. Principales proveedores tecnológicos que se analizarán.

El proyecto abarcará un período de 2 años de duración con posibilidad de hacer una ampliación en función de las necesidades de la compañía.

Para dar cumplimiento a estos objetivos y alcance solicitado por la empresa, se ha diseñado un enfoque metodológico que cubre la totalidad de los requisitos solicitados y el cual se detallará en el apartado siguiente.

III.3 ENFOQUE METODOLÓGICO

A partir de la información facilitada y para cumplir los objetivos marcados se ha diseñado una solución dividida en dos etapas:

- **Etapas de arranque del servicio:** Se pondrán en marcha las diferentes actividades incluidas en el servicio a través de la captura del conocimiento actual, desarrollo de los procedimientos necesarios para su operación, la designación de comités de gobierno, la definición del modelo de relación con las áreas de la compañía y los acuerdos de nivel de servicio.
- **Etapas de explotación:** Operación del servicio basado en la realización de las actividades conforme a los parámetros de calidad establecidos, asegurando el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio y avanzando en la aportación paulatina de valor.

De forma paralela a las etapas indicadas antes, se establecerá un proceso de mejora continua que permita la identificación y gestión de incidencias y desviaciones en relación al cumplimiento de los objetivos, y puesta en marcha de las acciones correctivas necesarias para su subsanación.

III.3.1 ETAPA DE ARRANQUE

Se ha propuesto a la empresa comenzar con una serie de actividades iniciales como son: conocimiento del entorno, diseño, implementación e integración del modelo SAM en el modelo de negocio que la compañía tiene actualmente. Además, para comprobar el estado de las actividades y los resultados se definirán una serie de entregables.



El principal objetivo de esta etapa es la de adquirir el conocimiento actual necesario para posteriormente poder realizar todas las actividades que han sido definidas. También, se definirán mecanismos de control para evaluar el correcto funcionamiento del servicio y el cumplimiento de los niveles de calidad exigidos.

III.3.1.1 ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE ARRANQUE

1) Conocimiento del entorno

La comprensión del entorno *IT* de la compañía es la primera actividad que se tiene que realizar a la hora de empezar un proyecto de esta tipología. Mediante entrevistas con el personal clave, análisis de la documentación y/o cuestionarios, se obtendrá conocimiento sobre:

- Plataforma hardware de la compañía: Inventario existente, características de las máquinas, grado de virtualización y técnicas empleadas, entornos de *backup* y su configuración y por último clusterización.
- Procesos definidos de gestión que afectan al hardware/software para compras, cambios, incidencias, retirada de equipos, demanda, soporte y mantenimiento.
- Herramientas de inventariado y descubrimiento desplegadas, gestión de solicitudes, así como el nivel actual de despliegue, opciones habilitadas en las mismas e interacción entre ellas.

El entregable de esta actividad será un inventario de proveedores y productos a analizar en detalle y sus consideraciones en relación a las características de la plataforma hardware/software.

2) Diseño de procesos SAM

Esta actividad se centra en el desarrollo y documentación de los procesos SAM asegurando que se tienen en cuenta y encajan con las herramientas existentes en la empresa, la lista de productos en el alcance y los objetivos.

Es necesario validar los procesos SAM identificados y diseñados con los responsables de la empresa involucrados. Al ser la compañía los que se pusieron en contacto y los interesados en el proyecto, el patrocinio ejecutivo está totalmente asegurado a la hora de empezar y desarrollar este trabajo.

Hay que establecer procesos y metodologías para el apoyo de los procesos de auditoría tanto interna como externa, así como para facilitar la renovación y firma de nuevos contratos con los proveedores tecnológicos.



Por último, integrar los procesos core SAM con los procesos actuales *ITSM (IT Software Management)* de la compañía (con especial foco en peticiones y cambios). Además, es imprescindible revisar los procesos SAM, las políticas y procedimientos diseñados con el *feedback* proporcionado por parte de la compañía.

Como entregable se realizará un informe de los procesos SAM validados con las partes interesadas (como soporte al modelo de procesos SAM se utilizará el modelo *ITAM* definido en este trabajo de fin de máster).

3) Definición de KPIs

Se procederá a definir los *KPIs* que irán dirigidos a poder monitorizar las actividades SAM y el rendimiento y eficacia de las mismas enfocadas a:

- Cantidad de software en uso.
- Cantidad de hardware en uso.
- Volumen de software adquirido vs en uso.
- Volumen hardware adquirido vs en uso.
- Oportunidades de ahorro.
- Exceso de gasto.
- Riesgo potencial de incumplimiento de contratos con proveedores.
- Exceso de licencias no utilizadas.

El entregable correspondiente será una lista de indicadores solicitados por la empresa.

4) Gestión de acuerdos de nivel de servicio

Es necesario definir tanto la tipología de los indicadores a implementar como los acuerdos de nivel de servicio incluyendo:

- Tipología.
- Umbral de cumplimiento.
- Periodicidad de medición.
- Esquema de confección o reporte de los acuerdos de nivel de servicio.



- Gráficos a incluir en el reporte.

En esta actividad los entregables serán un listado de los acuerdos de nivel de servicio que rijan el grado de cumplimiento del servicio e informes periódicos de cumplimiento.

5) Seguimiento del servicio

De cara a realizar un seguimiento del servicio se realizarán reuniones:

- **Semanales:** Con interlocutores técnicos de la compañía.
- **Mensuales:** Con la gerencia.

Durante las mismas, se tratará el grado de avance y evolución del servicio, así como otros aspectos relevantes. La agenda de las mismas se enviará de forma previa a los participantes, de forma que sean lo más eficientes y efectivas posible.

El seguimiento se realizará teniendo en cuenta un conjunto de documentación de soporte. Esta información de soporte es de dos tipos:

- **Planificación:** Incluye las peticiones de servicio recibidas, la planificación de las actividades asociadas al servicio, diagramas de actividades, calendarios e hitos.
- **Seguimiento:** Incluye la evolución de las tareas en desarrollo, el estado de los entregables del servicio, hechos destacables ocurridos en el período del servicio e indicadores de seguimiento relevantes para los acuerdos de nivel de servicio.

El entregable que se definirá para estas reuniones serán las actas de entrevista mantenidas en las que se resaltan los principales puntos que se han tratado.

Toda la documentación de planificación y seguimiento, los borradores de trabajo en revisión, la información y actas de las reuniones y los entregables finales se mantendrán en un repositorio accesible por todas las partes involucradas en el proyecto.

6) Despliegue de herramienta SAM

A solicitud de la empresa y, de cara a optimizar las tareas asociadas al servicio, se propone el despliegue de una herramienta SAM (sobre tecnología SNOW). Para llevar a cabo esta tarea se contemplan 3 sub-tareas:

- Despliegue de agentes SAM.
- Creación de conectores.



- Despliegue de aceleradores.

III.3.1.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA SAM

El objetivo de la implementación de una herramienta SAM en el entorno de la empresa, es el de importar los datos del despliegue hardware y software que se encuentran en diferentes fuentes de información, en una misma fuente para así poder automatizar y facilitar el análisis a la hora de llevar a cabo el proyecto.

1) Despliegue de agentes SAM

En esta fase se necesitará de la participación del equipo *IT* de la empresa de cara a obtener el detalle de la infraestructura de los equipos sobre los que se desplegarán los agentes, así como de la infraestructura de red. También, será necesario contar con la colaboración de los administradores para llevar a cabo el despliegue de agentes. Este despliegue se recomienda que sea facilitado por herramientas de distribución de software existentes en la empresa (Ej: SCCM), de forma que se automatice el procedimiento de instalación en la medida de lo posible.

2) Creación de conectores

El objetivo de esta práctica es llevar a cabo la configuración de conectores que permitan la integración de SNOW con las siguientes fuentes de información existentes en la compañía, de cara a consolidar la información disponible en dichas herramientas:

- **SCCM:** Obtención de la información relativa a dispositivos principalmente hardware de Microsoft.
- **Directorio Activo:** Obtención de usuarios, dispositivos, unidades organizacionales, etc.
- **Azure/Office 365:** Para la obtención de datos en formato *cloud*.
- **ServiceNow:** Para la recopilación de datos hardware y software en base a la *CMDB* (base de datos corporativa).
- **Vcenter:** Para obtener los datos de virtualización de los servidores.
- **Citrix (XenServer, XenDesktop, XenApp):** Integración en SNOW de los dispositivos de alojamiento y las aplicaciones virtualizadas instaladas.

Estos conectores serán configurados a partir de soluciones ofrecidas por SNOW pre-configuradas, adaptándose a la infraestructura específica de la compañía. Será necesario contar



con la participación de la empresa de cara a disponer de acceso y detalles de los administradores de las fuentes externas anteriormente expuestas.

3) Despliegue de aceleradores

En base a la experiencia en otros trabajos, se evaluará la idoneidad de desplegar aceleradores adicionales en función de la infraestructura y particularidades que sean identificadas en el entorno de la empresa. Estos aceleradores adicionales permitirán automatizar la obtención de información de otras fuentes externas o recopilada a través de scripts desarrollados ad-hoc que serán facilitados, incluyendo su posterior integración en la plataforma de SNOW mediante el desarrollo de un conector a medida.

El objetivo de llevar a cabo el despliegue de estos aceleradores, es complementar la información recopilada por los agentes SAM y los conectores integrados mediante las soluciones pre-configuradas por SNOW, de forma que la información obtenida de manera automatizada e integrada en la herramienta, se ajuste en la medida de lo posible a las necesidades particulares de la compañía. Asimismo, se pretende reducir las actividades manuales consumidoras de recursos que deben realizarse como parte del servicio.

III.3.2 ETAPA DE EXPLOTACIÓN

Desde un primer momento y, a medida que se cumplan los requerimientos mínimos para comenzar a dar parcialmente servicios para cada entorno/proveedor/producto concreto, se comenzará a prestar los servicios descritos. Se empezará con una etapa llamada de operación, que llevará a cabo una serie de actividades y siempre con la mente puesta en una mejora continua de las mismas. Durante esta etapa, se considera como aspecto clave el avanzar gradualmente con todos los entornos/proveedores/productos en el alcance.

El principal objetivo de esta etapa es la de operar el servicio en condiciones normales, una vez se vaya disponiendo de información suficiente a través de las tareas previstas en la etapa de arranque del servicio. Se comenzará a prestar un primer nivel de servicio correspondiente a la fase de operación. Los niveles de servicio se irán alcanzando por proveedor de software, producto y por entorno (servidores y puestos de trabajo)

Al igual que en la etapa de arranque, en la de explotación se definirán una serie de entregables para comprobar el estado de las actividades y los resultados.

III.3.2.1 ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE EXPLOTACIÓN



1) Inventario software

Una de las principales tareas es la de mantenimiento de la identificación de software. Es necesario encargarse de que la base de datos de identificación de software se mantiene actualizada, e identifica los productos software de los proveedores en el alcance. Esto se llevará a cabo a través de las herramientas de inventariado y SAM desplegadas.

Además, se gestionarán los procedimientos diseñados para la recopilación de información específica. En el caso de aquellos datos cuya recopilación no haya podido automatizarse, hay que encargarse de que se cumpla en los plazos acordados de cara a poder mantener actualizada la información necesaria para el licenciamiento del software en el alcance.

El inventariado del software será realizado a través de las herramientas mencionadas anteriormente. Estos datos podrán ser validados puntualmente mediante opciones alternativas de obtención de datos, como puede ser la ejecución de una serie de comandos sobre los dispositivos identificados dentro del alcance a través de un script.

Se trabajará conjuntamente con la compañía con el objetivo de conseguir el mayor grado de cobertura posible del despliegue de las herramientas de inventariado sobre los dispositivos en el alcance. Entre otros métodos para asegurar esto, se realizarán las siguientes tareas:

- Utilización de repositorios de información como *CMDB*.
- Listado de dispositivos en herramientas ampliamente desplegadas como antivirus, back-up, monitorización, parcheado...
- Listados de servidores alojados en hipervisores (Vcenter etc.)

Las herramientas de descubrimiento existentes deberán poder cubrir todos los dispositivos en el alcance ya que supondrá un elemento relevante a la hora de obtener resultados fiables y completos. Para aquellos dispositivos que por estar aislados o tener unas características especiales, no puedan ser escaneados de forma remota para identificar su software, se desarrollará un procedimiento por el que se podrán inventariar con una periodicidad inferior a la estándar.

Adicionalmente, se recopilarán datos específicos de los productos que necesiten un conocimiento superior a la simple instalación de un producto en un dispositivo con unas determinadas características hardware para su cálculo de licenciamiento.

Por último, se trabajará con entregables que muestren la actualización periódica del inventario software y la incorporación periódica de datos específicos actualizados.



2) Inventario hardware

Esta actividad tiene dos objetivos principales. El primero es la de identificar y actualizar todos los dispositivos hardware que se encuentren en el alcance. Para ello, se hará uso de dos mecanismos:

- La gestión de cambios y demanda que permita proactivamente incluir nuevos dispositivos en el inventario (notificados periódicamente por la compañía al equipo de trabajo).
- La revisión de las fuentes de información disponibles (Ej: herramientas de monitorización o antivirus).

El segundo objetivo principal es el de validar la cobertura de la herramienta de inventario. Para ello, se verificará periódicamente la completitud de los dispositivos monitorizados, chequeando la lista de dispositivos con información con la lista total disponible.

Se trabajará conjuntamente con la empresa con el fin de conseguir el mayor grado de cobertura posible del despliegue de las herramientas de inventariado sobre los dispositivos en el alcance. Entre otros métodos para asegurar esto, se realizarán las siguientes tareas:

- **Alta de nuevos dispositivos:** Se realizarán comprobaciones que puedan descubrir a nuevos dispositivos no identificados previamente como:
 - Análisis de los servidores inventariados por los hipervisores.
 - Análisis del Directorio Activo.
 - Análisis de SCCM.
 - Análisis de las consolas de antivirus.
 - Análisis de herramientas de monitorización.
 - Análisis de herramientas de copias de seguridad.
- **Baja de dispositivos:** Mediante los agentes desplegados en los mismos, se podrá detectar la falta de recepción de información del dispositivo en cuestión. Sin embargo, esta falta de información puede ser debida a un fallo de comunicación o del propio agente en el equipo. Por ello, se llevarán a cabo comprobaciones adicionales que podrán incluir:
 - Verificación de baja en el Directorio Activo.
 - Verificación de baja en hipervisores.



Al igual que para el inventario software, en este caso se sigue la misma política en el caso que las herramientas de descubrimiento no puedan cubrir todos los dispositivos que se encuentran dentro del alcance.

La información recopilada será la relacionada con la gestión SAM. Es decir, aquellos datos hardware que sean relevantes para el cálculo del licenciamiento como cores, procesadores, host físicos etc.

Los entregables con los que se trabajará serán análogos a los del inventario software.

3) Repositorio de licencias

Esta actividad hace referencia a la identificación y categorización de todos los contratos relevantes de software y pruebas de titularidad, de cara a disponer de un inventario completo del licenciamiento en la compañía. Para ello, con el fin de permitir a la empresa disponer de todos sus derechos de uso de software actuales cargados en un repositorio central, y utilizar los mismos para hacer una comparativa limitada, se solicitarán todos los contratos software en vigor para todos los proveedores tecnológicos dentro del alcance del proyecto. A la hora de analizar estos contratos, no se tendrán en cuenta contratos anteriores ya expirados ni condiciones especiales asociadas a los mismos.

Todas las licencias que se encuentran en los distintos contratos dentro del alcance serán incorporadas a la herramienta SAM, para que sean consideradas y así poder cubrir los despliegues identificados. El inventario completo del licenciamiento de la compañía contendrá todo el detalle de las licencias adquiridas, indicando en su caso:

- Producto o clave de licencia (*SKU – Stock Keeping Unit*).
- Número de licencias adquiridas.
- Métrica de la licencia (se tendrán en cuenta las evoluciones que las métricas hayan sufrido desde la firma del contrato).
- Fecha de inicio y finalización del mantenimiento.
- Unidad organizativa propietaria/responsable de la licencia.
- Contrato vinculado.

A través de los contratos y sus características cargados en la herramienta, se podrá avisar a la empresa de próximas renovaciones con suficiente antelación y se proveerá información suficiente para afrontar dichas renovaciones con todos los datos referentes al software a renovar, así como tendencias de consumo y novedades de licenciamiento.



Los entregables que se tendrán en cuenta en esta actividad serán informes con la actualización del inventario de licencias y de las condiciones de uso del software.

4) **Medición del uso del software**

En base a la información disponible a través de las herramientas de inventariado disponibles en la compañía se podrá realizar un análisis del uso de los productos software.

El entregable definido para esta actividad son reportes de uso software en los que se indique, por ejemplo:

- Software no utilizado en 3-6 meses.
- Productos que están en uso, pero se han quedado obsoletos/sin soporte por parte del proveedor.
- Uso excesivo de ciertos softwares.
- Usuarios que acceden a las aplicaciones y los derechos de uso que estos tienen.

5) **Reconciliación de licencias y optimización**

Partiendo del software y las licencias identificadas, se facilitará a la empresa unos informes de cumplimiento con los términos y condiciones del proveedor, así como las principales oportunidades y riesgos de incumplimiento.

Para llevar a cabo esta tarea, se tendrán en cuenta las siguientes líneas de actuación:

A) **Control sobre cambios de producto o cambios de uso:**

De manera recurrente, se monitorizarán los cambios en el consumo de licencias y las tendencias existentes de incrementos o decrementos en el consumo de licencias para cada producto en el alcance. Cualquier cambio relevante será reportado con antelación a la compañía de cara a poder cubrir riesgos o aprovechar oportunidades proactivamente. Asimismo, cualquier cambio en los modelos de licenciamiento del proveedor será simulado y se generará un informe con el posible impacto.

B) **Uso de nuevos productos:**

En el momento en el que se identifique el uso de nuevos productos, se validará si la información necesaria para el cálculo del licenciamiento es obtenida directamente con la herramienta de inventariado o a través de procedimientos manuales. Asimismo, se procederá a



la normalización del software y, en caso necesario, se reportará la necesidad de incluir licencias para este producto.

C) Gestión de la optimización del coste:

La empresa colaborará en promover iniciativas de optimización en los costes y el consumo de las licencias software. Iniciativas de optimización como la racionalización del consumo de software, valoración de métricas óptimas, Suites existentes y consumo real frente a mantenimientos actuales, permitirán a la compañía aprovechar oportunidades de ahorro a corto, medio y largo plazo.

D) Gestión del riesgo de licenciamiento:

Lo que se recomienda a la compañía es aplicar una política de conocimiento y aprendizaje de las áreas involucradas estrechamente con el licenciamiento sobre los controles de acceso, la racionalización del uso del despliegue software y los procesos de gestión de los activos IT. Se trabajará con la empresa a la hora de identificar sobre qué servicios focalizar inicialmente el trabajo de concienciación y aprendizaje de las implicaciones de licenciamiento y los riesgos relacionados.

Por último, los entregables propios de la actividad de reconciliación de licencias y optimización serán los reportes oportunos acordados durante las reuniones de seguimiento con la compañía.

6) Consultoría de licencias

Como parte del servicio, se asistirá a la empresa en todas las cuestiones de licenciamiento que plantee para los proveedores en el alcance. Para ello, si fuera necesario, se complementarán los conocimientos del personal asignado al servicio, con recursos locales (o a nivel internacional) que aporten mayor conocimiento sobre un proveedor/producto específico.

También como parte del servicio se proporcionará soporte proactivo en las renovaciones. A través de la información de los contratos y sus características se podrá avisar a la empresa de próximas renovaciones con suficiente antelación. Además, se asistirá a la compañía en la selección del mejor método de contratación del licenciamiento con el proveedor en función de las necesidades del negocio, la selección del modelo de contrato, cláusulas a negociar, posicionamiento de mercado y método de adquisición.

Para poder llevar a cabo todo este asesoramiento hay que llevar a cabo un análisis y simulación de los impactos que a nivel de licenciamiento puedan tener nuevos proyectos de *IT*, o cambios significativos en *IT* dentro de la empresa que afecten al software de los proveedores en el alcance. En base a los resultados, se recomendará a la empresa cuáles deberían ser los siguientes pasos en relación al cumplimiento de software y sus potenciales impactos económicos.



El entregable a utilizar será la documentación soporte con las respuestas a las preguntas de licenciamiento planteadas por la empresa.

7) Soporte a auditorías

En el caso de una auditoría externa o interna, se apoyará a la compañía con:

- Información y reportes necesarios.
- Visión del cumplimiento actual.
- Asesoramiento en riesgos existentes en áreas clave.
- Guía de mejores prácticas en auditoría.

Es importante destacar que, aunque no se presten servicios de estricta defensa frente auditorías, se puede proporcionar consejo y experiencia a la hora de afrontarlas, siempre y cuando el trabajo se centre en el cumplimiento de los plazos del proyecto principal. Por lo tanto, será la empresa quien se encargue de la interlocución directa con el auditor del proveedor tecnológico correspondiente.

Se han definido tres entregables para evaluar la evolución del estado de esta actividad:

- Propuestas de mecanismos de gestión de la auditoría.
- Preparación de la documentación solicitada por el auditor.
- Análisis preliminar de los datos a facilitar al auditor para identificar posibles riesgos de licenciamiento.

8) Assesment Cloud

Como parte de los análisis de reconciliación de software, se dispondrá de un capítulo específico para los productos que no estén centralizados (en la nube).

La compañía ha indicado que dispone de Office 365 y Azure. Ambos productos pertenecen a Microsoft, pero requieren de un tratamiento específico en materia de licenciamiento ya que su métrica no es por despliegue como la mayoría de los productos, si no por uso.

Para la realización de este tipo de análisis, se aprovechará la información disponible en las consolas de administración del servicio *cloud* en donde se facilitan los datos de los usuarios y productos disponibles, en uso, etc.



Adicionalmente, es necesario complementar dicha información mediante determinadas verificaciones complementarias sobre la plataforma on-site (en la medida de lo posible esta información se obtendrá de las herramientas de inventariado desplegadas por la compañía). Es importante realizar este análisis ya que, dependiendo del despliegue local del software, podrían darse incumplimientos respecto a los términos y condiciones acordados con el proveedor.

Los reportes acordados con la empresa durante las reuniones de seguimiento serán los entregables correspondientes a esta actividad.

9) Concienciación y plan de comunicación

De cara a concienciar a la organización de la relevancia de los activos software, se propondrá y acometerá, de manera consensuada con la compañía, un plan de concienciación que abarque iniciativas puntuales como:

- **Píldoras del conocimiento:** Noticias o posts relacionados con la gestión SAM, productos de proveedores tecnológicos, métricas de licenciamiento etc. que puedan integrarse en las comunicaciones trimestrales de la empresa.
- **Sesiones dirigidas:** Tanto con contenido técnico (dirigidas a administradores y áreas de IT) como de gestión/riesgos (dirigidas a responsables/jefes de equipo).

Por lo tanto, el entregable vinculado a esta actividad será la documentación asociada al plan de concienciación (calendario, material, audiencia).

10) Servicio de reporte a lo largo del proyecto

En base a los requerimientos de la compañía, se pondrá a su disposición los siguientes reportes/entregables:

- Un resumen del consumo de licencias para cada producto software en el alcance.
- Un reporte de cumplimiento que muestre la comparativa entre las licencias disponibles y las consumidas.
- El nivel de cobertura del total de dispositivos para los que se recibe información. Cualquier incidencia al respecto será incluida.
- El estatus de cada dispositivo que muestre el detalle de dispositivos que no reportan información recientemente.

Además, existe un compromiso a la hora de mantener todos los reportes actualizados. El uso de la herramienta SNOW es imprescindible para obtener información actualizada en períodos cortos de tiempo a través de las herramientas de inventariado.



Sobre los *KPIs* acordados, se reportará periódicamente mostrando estadísticas y evoluciones de los mismos. Estos reportes junto a posibles soluciones ante un bajo rendimiento identificado, serán discutidos durante las reuniones de seguimiento.

11) Servicio de gestión de la calidad y mejora continua

Esta fase tiene por objetivo establecer un mecanismo de mejora continua del servicio ofrecido y de la calidad percibida por la empresa.

Durante la duración del servicio es posible que se actualicen los estándares o procesos SAM, así como que a partir de lecciones aprendidas en la compañía sea necesario innovar e incorporar nuevas metodologías al servicio. Si esto se da, habría una valoración conjunta sobre que opción es la más adecuada para su implementación.

Por último, señalar que, para la prestación del servicio SAM, las capacidades del equipo de trabajo asignado se complementarán, siempre que se considere oportuno y bajo la aprobación de la empresa, con la posibilidad de desarrollar tareas de manera no presencial (o presencial si la actividad lo requiere) apoyándonos en:

- Equipo de gestión de activos de software (SAM) formado por consultores y auditores de licenciamiento, con experiencia en gestión de activos de *IT*, cumplimiento contractual de software, realización de modelos de control y auditorías de licencias.
- Proyectos realizados tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

Con la definición de esta última actividad se da por cerrado el capítulo correspondiente al planteamiento del caso práctico. Todas las actividades definidas y explicadas son las que se llevarán a cabo a lo largo del proyecto para la empresa. En próximos capítulos de este trabajo de fin de máster se verá un ejemplo de análisis de datos para un proveedor tecnológico concreto.



CAPÍTULO IV: EQUIPO DE TRABAJO



En el presente capítulo se va a presentar el equipo de trabajo y los recursos necesarios que se necesitarán emplear para llevar a cabo el proyecto de implementación de una oficina SAM. Los perfiles que se pretende destinar para garantizar la prestación del servicio se muestran en la siguiente tabla:

Perfil	Número	Dedicación
Socio	1	Parcial
Gerente	1	Parcial
Gestor del servicio	1	Parcial
Equipo de trabajo	1-2	Completa

Tabla 3. Perfiles del equipo de trabajo involucrado en el proyecto.

A continuación, se detallarán las características de cada uno de los perfiles.

IV.1 DIRECCIÓN DEL SERVICIO

Los perfiles encargados de la dirección del proyecto son el de socio y el de gerente:

Concepto	Socio
Años de experiencia	Más de 20 años.
Experiencia en el sector financiero	Más de 10 años.
Titulación	Ingeniero o licenciado en relación con las TIC.
Certificaciones asociadas al servicio	CSAM (<i>Certified Software Asset Manager</i>).
Otras certificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • CISA (<i>Certified Information Systems Auditor</i>). • CISM (<i>Certified Information Security Manager</i>). • CRISC (<i>Certified in Risk and Information Systems Control</i>). • ITIL Foundation.
Experiencia relevante	Coordinación de acciones relacionadas con SAM en multitud de compañías para diversos proveedores de software.

Tabla 4. Características asociadas al perfil de socio.

En la siguiente tabla se pueden ver las características asociadas al perfil de la gerencia del proyecto:

Concepto	Gerente del servicio
Años de experiencia	Más de 10 años.
Experiencia en el sector financiero	Más de 8 años.
Titulación	Ingeniero en Telecomunicaciones.



Certificaciones asociadas al servicio	<i>CSAM.</i> <i>CITAM (Certified Information and Technology Asset Manager).</i>
Otras certificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • <i>CISA.</i> • <i>CISM.</i> • <i>ISO 27001 Lead Auditor.</i> • <i>MS Certified Professional.</i>
Experiencia relevante	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del cumplimiento de contratos de licencias software para varios proveedores. • Definición e implantación de procesos de gestión de activos software (SAM).

Tabla 5. Características asociadas al perfil de gerente del servicio.

IV.2 GESTIÓN DEL SERVICIO

De la parte de gestión del servicio e interlocución con la compañía se encargará el gestor de servicio (jefe de equipo):

Concepto	Gestor del servicio – Jefe de equipo
Años de experiencia	Más de 4 años.
Titulación	Ingeniero o licenciado en relación con las <i>TIC</i> .
Certificaciones asociadas al servicio	<i>CSAM/CITAM</i> en plan de carrera.
Otras certificaciones	Compromiso de certificaciones de seguridad.
Experiencia relevante	<ul style="list-style-type: none"> • Ha participado en proyectos de implantación de oficinas SAM realizando trabajos de gestión de equipo, definición de procesos y apoyo en la implantación de herramientas. • Ha participado en revisiones de cumplimiento contractual con grandes proveedores tecnológicos (Microsoft, Oracle, IBM...). • Ha realizado inventario de hardware y software desplegados en sistemas complejos con despliegue a nivel mundial. • Proyectos de apoyo en negociación contractual, mediante identificación y entendimiento de términos y condiciones de contratos. • Apoyo en configuración y validación

	de datos en herramientas de inventariado software.
--	--

Tabla 6. Características asociadas al perfil de jefe de equipo.

IV.3 EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo del proyecto estará formado por consultores de licenciamiento y serán los que se encarguen del análisis detallado de los datos a bajo nivel:

Concepto	Consultores de licenciamiento
Años de experiencia	1 - 2 años.
Titulación	Ingeniero o licenciado en relación con las TIC.
Certificaciones asociadas al servicio	Compromiso de obtención CSAM/CITAM.
Otras certificaciones	Compromiso de certificaciones de seguridad.
Experiencia relevante	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del cumplimiento de las licencias de software de los proveedores HP, IBM y Microsoft. • Definición e implantación de procesos de gestión de activos IT (SAM) para compañía del sector energético.

Tabla 7. Características asociadas al perfil de consultor de licenciamiento.

IV.4 PROFESIONALES PUNTUALES

A continuación, se detallan los perfiles disponibles para la prestación de servicios puntuales en caso de ser necesario. Estos perfiles corresponden a profesionales involucrados en el mundo de las TIC y con amplia experiencia en materia de gestión SAM:

Concepto	Profesionales puntuales
Años de experiencia	Más de 10 años (de media).
Experiencia en el sector financiero	No relevante.
Titulación	Ingeniero o licenciado en relación con las TIC.
Certificaciones asociadas al servicio	CSAM/CITAM.
Otras certificaciones	No relevante.
Experiencia relevante	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad analítica. • Interlocución con otros equipos y grupos de trabajo especializados. • Cobertura internacional en caso de ser necesaria su involucración. • Involucración en proyectos de gestión



	SAM.
--	------

Tabla 8. Características asociadas al perfil de profesional puntual.

Una vez definidos los perfiles que conformarán el equipo de trabajo del proyecto, se pasará a hacer un ejemplo de análisis de resultados para un proveedor de tecnología concreto, en este caso será Microsoft.



CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE UN PROVEEDOR – MICROSOFT



En este apartado se mostrará el análisis de los datos que proporcionan las herramientas de inventariado sobre el proveedor tecnológico Microsoft. Se llevará a cabo un estudio sobre el licenciamiento hardware y software de la infraestructura, para finalmente mostrar el informe final con el posicionamiento efectivo de licencias (licencias desplegadas vs licencias identificadas).

El motivo de la elección de Microsoft como el primer proveedor tecnológico a estudiar viene determinado por la compañía, ya que se trata del proveedor con mayor presupuesto alojado y con el alcance más extendido dentro de los dispositivos desplegados,

V.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de realizar un análisis de los productos de un proveedor tecnológico (en este caso Microsoft) es calcular el informe donde se muestran las licencias de los productos desplegadas en el entorno de la empresa versus las compradas.

Para poder empezar a trabajar, la compañía debe facilitarnos los datos del despliegue hardware y software de su infraestructura. Estos datos pueden proceder de múltiples fuentes de información como pueden ser:

- Inventario de dispositivos a través de *CMDB*.
- Directorio Activo (*AD*).
- System Center Configuration Manager (*SCCM*).
- Entorno de virtualización (*VMware/Hyper-V*).
- Azure y Office 365.
- Adicionalmente pueden consultarse otras fuentes como cuentas de antivirus o herramientas *SAM*.

Una vez obtenidos los datos hay que realizar el inventario hardware y software para empezar con el análisis. Los datos que constituirán el informe en el que aparecerá todo el despliegue hardware de la empresa provendrán de fuentes como, Directorio Activo, *CMDB* y el entorno de virtualización principalmente. Los datos que constituirán el informe en el que aparecerá todo el despliegue software provendrán de fuentes como, Azure, Office 365, *SCCM* principalmente.

El procesado, la recopilación de la información anteriormente mencionada y la consolidación de los datos lo llevará a cabo la herramienta *SAM (SNOW)*, y proporcionará los documentos en formato Excel para que los auditores puedan hacer el análisis de licencias correspondiente.



A la hora de realizar el análisis de los productos Microsoft, existen dos tipos de proyectos diferentes en función de la tipología de la empresa:

- **End-User:** Aquellas empresas que utilizan los productos de Microsoft para desempeñar sus actividades profesionales, pero no obtienen ningún beneficio económico de la utilización de éstos.
- **SPLA (Service Provider License Agreement):** Son aquellas empresas que hacen uso de los productos de Microsoft para proporcionar sus servicios profesionales a otras empresas o usuarios, y obtener un beneficio económico de ellos. Estos servicios pueden ser:
 - *Outsourcing* dedicado.
 - *Infrastructure as a Service (IaaS)*.
 - *Software as a Service (SaaS)*.
 - *Platform as a Service (PaaS)*.

En función del proyecto en el que estemos, nos vamos a encontrar un tipo de despliegue hardware u otro. En el caso de *End-User* predominarán sobre todo ordenadores y portátiles físicos o virtuales, pero también podremos encontrar servidores físicos o virtuales. Esto se debe a que las empresas utilizan los productos de Microsoft para desempeñar sus tareas profesionales, y no necesitan el uso masivo de servidores ya que no proporcionan servicios a otros clientes.

Por otro lado, si estamos en un proyecto *SPLA*, lo que encontraremos en grandes cantidades serán servidores virtuales con los que las empresas ofrecen sus servicios digitales a otras empresas.

Según lo indicado anteriormente, en el caso de la compañía estaríamos hablando de un proyecto *End-User*.

V.2 INVENTARIO HARDWARE

Lo primero a tener en cuenta es el tipo de despliegue que nos vamos a encontrar. Como se dijo anteriormente, al tratarse de un proyecto *End-User*, contaremos sobre todo con ordenadores (*desktops*) y portátiles físicos, pero también habrá servidores físicos y virtuales. Una vez se tiene clara la infraestructura hardware que nos podemos encontrar, tenemos que pasar a definir el alcance del análisis para ver que equipos se van a estudiar, y por lo tanto se van a licenciar.



V.2.1 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

Para determinar el alcance del estudio de la infraestructura hardware de la empresa hay que tener en cuenta una serie de aspectos:

- Las máquinas con sistema operativo que no es de Microsoft no entran dentro del *scope* (*scope*=alcance del estudio).
- Las máquinas que se encuentran apagadas, el software no podrá ser escaneado (no se podrá saber que productos Microsoft tienen instalados) y por lo tanto no se tendrán en cuenta a la hora del licenciamiento software, pero sí en el hardware.
- El resto de máquinas sí que entrarán dentro del alcance del análisis así que hay que licenciar tanto el hardware como el software.

Debido a que la empresa tiene un volumen de dispositivos a analizar muy grande, se ha optado por escoger una muestra de ejemplo de un inventario hardware sacado por la herramienta de gestión SAM para hacer el estudio. Al ser un proyecto *End-User* se ha tratado respetar la proporción en el número de dispositivos diferentes que podemos encontrarlos (más ordenadores físicos que servidores):

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Hardware Scope	Scanned	Cluster Name	Physical Host Name	Physical Processor Type	Physical Processor Count	Virtual Machine Name	OS Name + Edition
Physical Servers										
SRV1	Server	Physical	Yes	Yes			Intel Xeon E5 (2.20 GHz)	1	SRV1	Windows Server 2008 R2 Standard
SRV2	Server	Physical	Yes	Yes			Intel Xeon E5 (2.20 GHz)	2	SRV2	Windows Server 2008 R2 Standard
Physical Desktops										
PC1	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Pentium E5700 (3.06 GHz)	1	PC1	Windows 7 Professional
PC2	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Core i7 4790S (3.6 GHz)	1	PC2	Windows 10 Pro
PC3	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Core i5 7300U (2.4 GHz)	1	PC3	Windows 10 Pro
PC4	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Core i5 3320M (2.9 GHz)	1	PC4	Windows 10 Pro
PC5	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Core i5 (2.40 GHz)	1	PC5	Windows 10 Pro
PC6	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Core i5 5200U (2.2 GHz)	1	PC6	Windows 10 Pro
PC7	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Core i5 520M (2.4 GHz)	1	PC7	Windows 7 Professional
PC8	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Pentium G630 (2.8 GHz)	1	PC8	Windows 7 Professional
PC9	Desktop	Physical	Yes	Yes			Intel Core i3 4150 (3.5 GHz)	1	PC9	Windows 7 Professional
PC14	Laptop	Physical	Yes	Yes			Intel Celeron 847 (1.10 GHz)	1	PC14	Windows 7 Professional
PC15	Laptop	Physical	Yes	Yes			Intel Celeron 847 (1.10 GHz)	1	PC15	Windows 7 Professional
Virtual Environment										
HYP1	Hypervisor	Physical	Yes	No	CLUSTER	HYP1	Xeon E7 2820 (1.99 GHz)	2		ESX
HYP2	Hypervisor	Physical	Yes	No	CLUSTER	HYP2	Xeon E7 2820 (1.99 GHz)	2		ESX
SRV4	Server	Virtual	Yes	Yes	CLUSTER	HYP1			SRV4	Windows Server 2008 R2 Enterprise
SRV5	Server	Virtual	Yes	Yes	CLUSTER	HYP2			SRV5	Windows Server 2008 R2 Standard
SRV6	Server	Virtual	Yes	Yes	CLUSTER	HYP1			SRV6	Windows Server 2008 R2 Standard
PC16	Desktop	Virtual	Yes	Yes	CLUSTER	HYP2			PC16	Windows XP Professional
PC17	Desktop	Virtual	Yes	Yes	CLUSTER	HYP1			PC17	Windows XP Professional

Figura 14. Inventario hardware de la compañía.



Como puede verse, hay tanto escritorios como servidores físicos y virtuales. Como se explicó anteriormente, predomina el número de escritorios físicos. El significado de las columnas que forman el inventario es el siguiente:

- **Device Name:** Es el nombre de dominio del dispositivo.
- **Device Type:** Tipo de dispositivo. Esta columna indica si tenemos un servidor, un escritorio o un hipervisor (un hipervisor es un host físico sobre el que se alojan tanto servidores como escritorios virtuales).
- **Device Virtualization:** Indica el tipo de virtualización del dispositivo. Puede ser física o virtual.
- **Hardware Scope:** Muestra que dispositivos entran dentro del alcance del estudio. Esta columna es modificada por el equipo de licenciamiento de acuerdo a las pautas dadas anteriormente.
- **Scanned:** Indica si el dispositivo ha sido escaneado, es decir, si conocemos el software de Microsoft que tiene instalado. En caso de estar a “No”, habría que preguntar al equipo de la compañía sobre el software de esa máquina.
- **Cluster Name:** Esta columna solo aplica al entorno virtualizado. Un clúster es una agrupación de máquinas virtuales (tanto servidores como escritorios) para facilitar la administración de los equipos y mejorar el compute de la infraestructura.
- **Physical Host Name:** Solo aplica al entorno virtualizado. Indica sobre que host físico (hipervisor) se encuentran alojadas las máquinas virtuales.
- **Physical Processor Type:** Tipo de procesador físico que tienen los dispositivos. Las máquinas virtuales aparecen en blanco ya que el suyo es el del host físico.
- **Physical Processor Count:** Número de procesadores de cada dispositivo.
- **Virtual Machine Name:** Nombre virtual del dispositivo (no tiene por qué coincidir con el de dominio).
- **OS Name + Edition:** Muestra el sistema operativo de los dispositivos junto con la edición (Ej: Standard, Professional, Enterprise etc.) y versión (Ej: 2008 R2, 7, 10 etc.) de cada dispositivo.

Una vez conocidos todos los campos del inventario hardware puede pasarse a realizar el análisis del licenciamiento de los productos identificados.



V.2.2 LICENCIAMIENTO HARDWARE

[22], [23] Respecto al licenciamiento hardware de Microsoft hay que tener en cuenta dos aspectos fundamentales:

- **Tipo de dispositivo:** Si el dispositivo en un servidor su sistema operativo será un Windows Server. Si es un escritorio su sistema operativo será un Windows. Por último, si es un hipervisor, el sistema operativo será ESX si la virtualización es VMware (la compañía es la que tiene) o Windows Server si es Hyper-V.
- **Tipo de virtualización:** Dependiendo de si el dispositivo es físico o virtual, la asignación de licencias será una u otra.

Bajo estas consideraciones tenemos entonces 4 posibles escenarios de licenciamiento dentro de la infraestructura hardware de la compañía.

Vamos a empezar licenciando los escritorios, para ello distinguimos entre físicos y virtuales:

- **Físicos:** Se asigna una licencia Windows por dispositivo. Estas licencias pueden comprarse principalmente a través de dos canales diferentes:
 - **OEM (Original Equipment Manufacturer):** Son las licencias que suelen venir cuando compramos ordenadores portátiles u ordenadores de sobremesa ya montados.
 - **FPP (Full Packaged Product):** Son las licencias que se pueden comprar en las tiendas. Lo que se compra es un CD o una clave para la instalación.
- **Virtuales:** Se asignan licencias de VDA (*Virtual Desktop Architecture*) a los escritorios virtualizados. El número de licencias asignadas depende del número de dispositivos que acceden a estos escritorios. La compañía debería facilitar esta información para optimizar el número de licencias a asignar, en caso de no disponer de ella, se asignaría una licencia por dispositivo y se podría estar cayendo en un sobre coste.

Si el sistema operativo de los escritorios virtuales dispone de SA (*Software Assurance* – programa de Microsoft que permite actualizar a la versión más actual el producto que lo posee entre otros de los muchos beneficios) la licencia ya estaría cubierta y no sería necesario asignar una nueva.

En cuanto a los servidores, vamos a realizar la misma distinción en cuanto a virtualización que para los escritorios:

- **Físicos:** Se asigna la licencia directamente al dispositivo físico identificado en el inventario hardware. La edición de la licencia será en la mayoría de los casos Standard (puede haber Enterprise en la versión 2008 por ejemplo). Este tipo de licencia sirve para



cubrir un único servidor. En función de la versión del sistema operativo que tenga, la métrica de licenciamiento será una u otra:

- **2008:** Se puede licenciar por procesador + 1 CAL o por licencia del servidor + 1 CAL (*Client Access License*). Una CAL no es una licencia de software, es una licencia de derecho de uso del servidor.
- **2012:** La métrica de licenciamiento es por procesador + 1 CAL. En función del número de procesadores del servidor se asignarán tantas licencias.
- **2016:** Las licencias se asignan en función del número de cores del servidor + 1 CAL. El mínimo número de cores licenciables es de: 8 cores por procesador físico y 16 cores por servidor.
- **Virtuales:** Es necesario asignar licencias a todos los servidores virtuales con sistema operativo Microsoft identificados en el inventario hardware. Los servidores virtuales se encuentran alojados en hosts físicos denominados hipervisores. Estos servidores virtuales se encuentran agrupados en clústers. A la hora del licenciamiento se licenciarán los hipervisores del clúster en vez de los servidores virtuales uno a uno. La métrica de licenciamiento va en función de las ediciones como se ha explicado anteriormente. Las ediciones más comunes pueden ser de dos tipos principalmente:
 - **Standard:** Permite licenciar dos servidores virtuales que tenga alojado ese hipervisor. Si tiene más, necesitará más licencias Standard.
 - **Datacenter:** Permite licenciar todos los servidores virtuales que tenga alojado ese hipervisor.

El coste de las licencias Datacenter es más elevado que el de las licencias Standard por lo que la elección de una u otra está basada en el número de servidores virtuales que tenga alojado el hipervisor. Aproximadamente, si tiene menos de 14 máquinas virtuales, se optará por 7 licencias Standard para ese hipervisor. En el caso de que haya alojados más de 14 servidores en ese hipervisor, se optará por una única licencia Datacenter que permita cubrir todos los servidores virtuales.

Si la tecnología de virtualización de los hipervisores es VMware no hace falta escanearlos ya que no hay posibilidad de que tengan instalados productos Microsoft. No obstante, Si la tecnología de virtualización es Hyper-V, sí que hay que escanearlos porque puede darse el caso de que contengan aplicaciones Microsoft.

Para el caso de la Figura 14, cada hipervisor tendría una licencia Standard (uno tiene una máquina y el otro dos). En la realidad, la infraestructura hardware de la compañía es mucho más grande que la que se muestra y por lo tanto la elección de este tipo de licencias sería algo muy costoso económicamente. Las licencias que se asignarían serían las Datacenter.



Para servidores y escritorios físicos se asignan las licencias directamente al dispositivo en función de las explicaciones anteriores.

Para los escritorios virtualizados necesitaríamos conocer el número de dispositivos que los acceden. Esta información debe proporcionarla la empresa para el correcto licenciamiento.

También hay que destacar que Microsoft en la mayoría de los casos vende las licencias de procesadores en packs de 1 procesador y las licencias de cores en packs de 2.

Una vez analizado y licenciado el inventario hardware, se va a pasar a estudiar y revisar el inventario software.

V.3 INVENTARIO SOFTWARE

En este tipo de inventario lo que nos vamos a encontrar son los diferentes productos software de Microsoft que pueden aparecer en este tipo de trabajos. Una vez explicado cómo funciona cada uno de ellos, se pasará al análisis del licenciamiento.

V.3.1 PRODUCTOS Y LICENCIAMIENTO

Hay que destacar que los inventarios que proporciona la herramienta SAM son muy grandes y densos debido al gran tamaño de la compañía. Los ejemplos de inventarios que se muestran en esta sección se han simplificado, pero la esencia del licenciamiento de cada uno de los productos sigue siendo la misma.

V.3.1.1 EXCHANGE

[22] Una cuenta de Microsoft Exchange es una cuenta de correo profesional o educativa. El servicio de correo electrónico lo proporciona el servidor de Exchange que se ejecuta en la empresa. Los mensajes de correo se almacenan en el buzón del servidor de Exchange, en función de la configuración del servidor, las cuentas de correo de Exchange acceden de una forma u otra al servidor. Existen tres configuraciones posibles:

- **Exchange ActiveSync; MAPI/HTTP:** Métodos para acceder al correo de Exchange normalmente desde un portátil o teléfono. El correo no se descarga ni se almacena, se lee en el servidor de Exchange.
- **IMAP:** El funcionamiento es el mismo que el de Exchange ActiveSync, pero además permite el almacenamiento limitado de calendario. No es compatible con la colaboración en un calendario con otros usuarios.



- **POP:** Se descarga el correo del servidor de Exchange en el equipo. Una vez descargado se elimina del servidor

A) Licenciamiento

[23] Exchange es un producto en el que se licencian las cuentas de usuario (CALs de usuario o dispositivo, en este caso se utilizarán las primeras) por un lado y el software del servidor por otro. Cada usuario de la compañía que tenga una cuenta requerirá una licencia:

SAM Account Name	Mail	Account Type	User Scope	License Assigned
usuario1	*****usuario1@xxxx.com	PRUEBAS	Yes	Microsoft Exchange User CAL
usuario2	*****usuario2@xxxx.com	SERVICIO	Yes	Microsoft Exchange User CAL
usuario3	*****usuario3@xxxx.com	SERVICIO	Yes	Microsoft Exchange User CAL
usuario4	*****usuario4@xxxx.com	SERVICIO	Yes	Microsoft Exchange User CAL
usuario5	*****usuario5@xxxx.com	SERVICIO	Yes	Microsoft Exchange User CAL
usuario6	*****usuario6@xxxx.com	SERVICIO	Yes	Microsoft Exchange User CAL

Figura 15. Usuarios de Exchange de la compañía..

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Software Scope	Cluster Name	Physical Host Name	Physical Processor Type	Physical Processor Count	Virtual Machine Name	Product Name
Virtual Environment									
HYP1	Hypervisor	Physical	Yes	CLUSTER	HYP1	Xeon E7 2820 (1.99 GHz)	2		ESX
HYP2	Hypervisor	Physical	Yes	CLUSTER	HYP2	Xeon E7 2820 (1.99 GHz)	2		ESX
SRV4	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	HYP1			SRV4	Microsoft Exchange Server 2010 Standard
SRV5	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	HYP2			SRV5	Microsoft Exchange Server 2010 Standard

Figura 16. Software de Exchange de la compañía.

Como puede verse en la Figura 15, cada usuario tiene asociada una cuenta de correo con su correspondiente licencia. En la figura 16, se ve que el software de Exchange está desplegado en los servidores virtuales de la compañía que a su vez se alojan en dos hipervisores. Para licenciar el software de Exchange se asignaría una licencia de Microsoft Exchange Server 2010 Standard a cada servidor.

V.3.1.2 SQL SERVER

[22] Microsoft SQL Server es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos. Las principales características de SQL Server son:

- Permite realizar transacciones en cualquier tipo de entorno.
- Permite procesos de almacenamiento de datos.



- Incluye interfaz gráfica para facilitar la administración e incrementar la funcionalidad.
- Modelo cliente-servidor. Los datos se almacenan en el servidor y los clientes acceden a la información.
- Permite la interacción con otros servidores de bases de datos.

A) Licenciamiento

[23] En cuanto al licenciamiento de SQL Server, hay que tener en cuenta la versión del producto desplegado. En función de la versión, la métrica de licenciamiento será una u otra (misma filosofía que el licenciamiento del sistema operativo de los servidores):

- **2005:** SQL Server 2005 está disponible bajo 2 modelos de licenciamiento:
 - **Server Plus CAL:** Requiere una licencia para la máquina en la que se está corriendo la base de datos + 1 *CAL*. Esta *CAL* puede ser de dispositivo o de usuario. Se asignan tantas *CALs* como dispositivos/usuarios hagan uso de la base de datos.
 - **Procesador:** Se asignan tantas licencias como procesadores tenga el servidor.
- **2008:** La métrica de licenciamiento es la misma que para la versión 2005.
- **2012:** Existen dos modelos de licenciamiento:
 - **Server Plus CAL:** Mismo modelo que para versiones anteriores.
 - **Core-Based Licensing:** Se pueden licenciar los cores del servidor (físicos o virtuales) o los físicos del hipervisor. Si se licencian los cores del servidor se estará licenciendo la instancia de base de datos de ese servidor (la edición de la licencia coincidirá con la identificada en el inventario software). Por otro lado, si se licencian los cores físicos del hipervisor y tiene *SA (Software Assurance)* se estará licenciendo todos los servidores con bases de datos que se alojen en él (solo se podrían utilizar licencias Enterprise en este caso). En caso de no tener *SA*, el número de servidores (con bases de datos) alojados en el hipervisor que se pueden cubrir, será igual al número de cores del hipervisor licenciados. El mínimo de cores licenciables es de 4 por procesador.
- **2014:** La métrica de licenciamiento es lo misma que para la versión 2012.
- **2016:** La métrica de licenciamiento es lo misma que para la versión 2012.

Para el caso de servidores virtuales con bases de datos, se optará por licenciar el hipervisor si éste aloja muchas máquinas con SQLs. Se licenciarán los servidores virtuales por separado en el caso que no haya muchos con bases de datos alojados en el hipervisor.



Hay que destacar que las ediciones Express y Windows Internal Database son gratuitas. La edición Developer solo se puede utilizar en entornos que no sean de producción.

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Software Scope	Cluster Name	Physical Host Name	Physical Processor Type	Physical Processor Count	Physical Cores per Processor	Total Physical Cores	Virtual Core Count	Product Name
Physical Servers											
SRV1	Server	Physical	No			Intel Xeon E75	4	4	16		Microsoft SQL Server 2008 R2 Express
SRV2	Server	Physical	Yes			Intel Xeon E5 2	2	6	12		Microsoft SQL Server 2008 R2 Standard
Virtual Environment											
HYP1	Hypervisor	Physical	No	CLUSTER	HYP1	Xeon E7 2820	2	8	16		ESX
HYP2	Hypervisor	Physical	No	CLUSTER	HYP2	Xeon E7 2820	2	8	16		ESX
SRV4	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	HYP1					2	Microsoft SQL Server 2014 Enterprise
SRV5	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	HYP2					4	Microsoft SQL Server 2016 R2 Standard
SRV6	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	HYP1					5	Microsoft SQL Server 2012 Standard

Figura 17. Despliegue de SQL Server de la compañía.

Se puede ver que los servidores físicos tienen un SQL Express y otro Standard. El Express no requiere licencia ya que es gratuito pero el Standard requiere una licencia por cada procesador físico, en este caso necesitaría 2 licencias SQL Server Standard 2008 (se venden en packs de 1).

Para el caso del entorno virtual, se han detectado dos SQL Servers Standard de 2012 y 2016 R2 y un SQL Server Enterprise de 2014. Se optará por la métrica de licenciamiento Core Based ya que las compras que tiene la compañía de este producto es por cores. El número de licencias que se asignarán será:

- **SQL Server 2012 Standard:** Tiene un total de cores virtuales de 5. Las licencias se venden en packs de 2 cores, por lo tanto, para poder cubrir los 5 cores se necesitarán 3 licencias (sobraría un core).
- **SQL Server 2016 R2 Standard:** Tiene un total de 4 cores virtuales. Se necesitarán 2 licencias para cubrir los 4 cores.
- **SQL Server 2014 Enterprise:** Hay un total de 2 cores virtuales. Como el mínimo de cores licenciados es de 4 no se puede comprar solo 1 licencia, si no que se tienen que comprar 2 licencias para poder llegar a este número.

V.3.1.3 SYSTEM CENTER CONFIGURATION MANAGER (SCCM)

[22] SCCM es un software que proporciona una consola de administración unificada con un conjunto automatizado de herramientas administrativas para implementar software,



proteger datos y monitorizar el estado de los equipos. Las características de administración más significativas de SCCM son:

- Administración de aplicaciones y dispositivos móviles.
- Permite el inventariado del despliegue de aplicaciones.
- Seguridad de dispositivos.
- Implementación y actualización de software.
- Generación de reportes.
- Permite conexión remota.

A) Licenciamiento

[23] Las versiones de SCCM anteriores a la 2016 tienen una métrica de licenciamiento basada en procesador. A partir de la versión de 2016, la métrica de licenciamiento se basa en los cores de los servidores. Respecto a las ediciones, solo hay dos disponibles:

- **Standard:** Para la administración de servidores no virtualizados o ligeramente virtualizados.
- **Datacenter:** Para la administración de servidores altamente virtualizados.

Lo único en lo que se diferencian estas dos ediciones es en los derechos de uso. La Datacenter permite la administración de un número ilimitado de servidores y la Standard permite la administración de 2 entornos de sistemas operativos. Si se quiere aumentar el número de sistemas operativos gestionados debe incrementarse el número de licencias.

En cuanto a los componentes que proporcionan los servicios de SCCM, ambas ediciones incorporan los mismos:

- Configuration Manager.
- Data Protection Manager.
- Endpoint Protection.
- Operations Manager.
- Orchestrator.
- Service Manager.



- Virtual Machine Manager.

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Software Scope	Cluster Name	Physical Host Name	Physical Processor Type	Physical Processor Count	Physical Core Count	Virtual Machine Name	Product Name
Virtual Environment										
HYP1	Hypervisor	Physical	No	CLUSTER	HYP1	Xeon E7 2820	2	8		ESX
HYP2	Hypervisor	Physical	No	CLUSTER	HYP2	Xeon E7 2820	2	8		ESX
SRV4	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	HYP1				SRV4	Microsoft System Center Data Protection Manager 2010
SRV5	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	HYP2				SRV5	Microsoft System Center Data Protection Manager 2011

Figura 18. Despliegue de SCCM de la compañía.

En la figura 23 se ve que el despliegue de SCMM es el de Data Protection Manager. Las ediciones de ambos productos están por debajo de la 2016, por lo tanto, la métrica de licenciamiento será por procesador. El número de licencias a contabilizar será de 4 ya que es la suma de los procesadores físicos de los hipervisores donde se alojan los servidores virtuales.

V.3.1.4 OFFICE

[22] Microsoft Office es una suite de productos ofimáticos. Los principales productos que integran esta suite son:

- **Word:** Es un procesador de texto para la generación de todo tipo de documentos.
- **Excel:** Es una hoja de cálculo orientada al procesamiento y análisis de datos.
- **PowerPoint:** Es un programa que permite desarrollar presentaciones visuales utilizando texto, imágenes, videos, animaciones etc.
- **Outlook:** Es el cliente de correo electrónico de la suite de Office.
- **OneNote:** Aplicación para tomar notas y recopilar información en un formato reducido.
- **Publisher:** Permite el diseño y publicación de páginas web.
- **Access:** Permite la edición de bases de datos.

A) Licenciamiento

[23] Respecto al licenciamiento de Office se asigna una licencia por cada dispositivo en el que se ha encontrado desplegado este software independientemente de la edición y la versión.

Al estar en un proyecto *End-User*, el despliegue Office se encontrará en los ordenadores y portátiles de los trabajadores de la compañía, ya que es la herramienta con lo que desempeñan

su actividad profesional. Si estuviéramos en un proyecto de *SPLA*, el Office estaría instalado en los servidores y se proporcionaría acceso a los clientes a cambio de una remuneración económica:

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Software Scope	Scanned	Physical Processor Type	Physical Processor Count	Product Name
Physical Desktops							
PC1	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i3 41	1	Microsoft Office 2013 Home and Business
PC2	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i3 41	1	Microsoft Office 2013 Standard
PC3	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i3 41	1	Microsoft Office 2016 Professional
PC14	Laptop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i3 41	1	Microsoft Office 2010 Professional Plus

Figura 19. Despliegue de Office de la compañía.

La asignación final de licencias será, por lo tanto:

- 1 x Office 2013 Home and Business.
- 1 x Office 2013 Standard.
- 1 x Office 2016 Professional.
- 1 x Office 2010 Professional Plus.

Hay que destacar que Microsoft da la posibilidad de comprar los productos de la suite por separado en el caso de que solo se esté interesado en uno en concreto.

V.3.1.5 VISIO

[22] Visio es un software que permite la creación de diagramas y permite trabajar de forma visual, tanto si quieres capturar rápidamente un diagrama de flujo, asignar una red de *IT*, crear un organigrama, documentar un proceso empresarial o dibujar el plano de una planta.

A) Licenciamiento

[23] A la hora de licenciar Visio se siguen las mismas pautas que para Office. Se asigna una licencia por cada dispositivo en el que se ha identificado este software:

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Software Scope	Scanned	Physical Processor Type	Physical Processor Count	Product Name
Physical Desktops							
PC1	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i5 52	1	Microsoft Visio Professional 2010
PC2	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i5 44	1	Microsoft Visio Standard 2013
PC3	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i5 (2	1	Microsoft Visio Professional 2016

Figura 20. Despliegue de Visio de la compañía.

La asignación final de licencias quedaría:

- 1 x Visio Professional 2010.
- 1 x Visio Standard 2013.
- 1 x Visio Professional 2016.

V.3.1.6 PROJECT

[22] Microsoft Project & Portfolio Management ayuda a ejecutar proyectos de una manera muy eficiente y sencilla. Las plantillas integradas y las herramientas de programación ayudan a los jefes de proyecto y a los equipos a mantener su productividad.

A) Licenciamiento

[23] El método de licenciamiento es el mismo que para Visio y Office:

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Software Scope	Scanned	Physical Processor Type	Physical Processor Count	Product Name
Physical Desktops							
PC1	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i5 52	1	Microsoft Project Standard 2010
PC7	Desktop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i5 52	1	Microsoft Project Standard 2013
PC15	Laptop	Physical	Yes	Yes	Intel Core i5 (2	1	Microsoft Project Professional 2016

Figura 21. Despliegue de Project de la compañía.

La asignación final de licencias quedaría:

- 1 x Project Standard 2010.
- 1 x Project Standard 2013.
- 1 x Project Professional 2016.

V.3.1.7 VISUAL STUDIO

[22] Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado para distintos sistemas operativos que soporta múltiples lenguajes de programación (C#, C++, Visual Basic, Python, Java etc.). Un entorno de desarrollo integrado (*IDE*) es un programa con numerosas características que se pueden usar para muchos aspectos del desarrollo software.

Visual Studio da la posibilidad a los desarrolladores de poder desarrollar aplicaciones y sitios web, así como servicios web que se puedan comunicar entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, consolas y dispositivos embebidos entre otros.

A) Licenciamiento

[23] Al igual que Office, Visio y Project, para licenciar Visual Studio se tiene que asignar una licencia al servidor o escritorio en el que se ha encontrado desplegado:

Device Name (DNS)	Device Type	Device Virtualization	Software Scope	Cluster Name	Scanned	Physical Host Name	Physical Processor Count	Physical Core Count	Product Name
Physical Servers									
SRV1	Server	Physical	Yes		Yes		4		Microsoft Visual Studio 2010 Professional
Physical Desktops									
PC7	Desktop	Physical	Yes		Yes		1		Microsoft Visual Studio 2015 Enterprise
PC8	Desktop	Physical	Yes		Yes		1		Microsoft Visual Studio 2008 Team Explorer
Virtual Environment									
HYP2	Hypervisor	Physical	No	CLUSTER	No	HYP2	2	8	ESX
SRV5	Server	Virtual	Yes	CLUSTER	Yes	HYP2			Microsoft Visual Studio 2010 Team Foundation Server

Figura 22. Despliegue de Visual Studio de la compañía.

La asignación final de licencias quedaría:

- 1 x Visual Studio 2010 Professional.
- 1 x Visual Studio 2015 Enterprise.
- 1 x Visual Studio 2008 Team Explorer.
- 1 x Visual Studio 2010 Team Foundation Server.

Una vez analizados y licenciados los principales productos de Microsoft, el equipo de consultores pasa a elaborar el informe final donde se ve el despliegue de productos Microsoft y las compras que ha hecho la empresa de esos productos.



V.4 INFORME FINAL

Para poder elaborar el informe final donde se muestra la comparativa de licencias, la compañía debe proporcionar el contrato de las compras que tiene con Microsoft. Este contrato se llama *MLS (Microsoft Licensing Statement)* y muestra todos los productos comprados por parte de la empresa junto con la cantidad, métricas de licenciamiento, fechas de expiración entre otras cosas.

Del análisis de licenciamiento hardware y software que se ha realizado de los productos Microsoft, se ha obtenido el siguiente número de licencias:

License Product Name	Quantity
Hardware Inventory	
Windows Server 2008 R2 Standard	4
Windows Server 2008 R2 Device CAL	4
Windows 7 Professional	6
Windows 10 Pro	5
VDA	2
Software Inventory	
Exchange Server 2010 Standard	2
Exchange User CAL	6
SQL Server 2008 Standard - Processor	2
SQL Server 2012 Standard - 2 Core	3
SQL Server 2014 Enterprise - 2 Core	2
SQL Server 2016 R2 Standard - 2 Core	2
System Center Configuration Manager - Processor	4
Office 2010 Professional Plus	1
Office 2013 Home and Business	1
Office 2013 Standard	1
Office 2016 Professional	1
Visio Professional 2010	1
Visio Standard 2013	1
Visio Professional 2016	1
Project Standard 2010	1
Project Standard 2013	1
Project Professional 2016	1
Visual Studio 2008 Team Explorer	1
Visual Studio 2010 Professional	1
Visual Studio 2010 Team Foundation Server	1
Visual Studio 2015 Enterprise	1

Figura 23. Licencias identificadas en el entorno de la compañía.



El *MLS* que se puede ver a continuación, solo se va a mostrar la hoja referente a los productos Microsoft y a su cantidad. El resto de hojas del contrato no se han incluido ya que para aspectos de licenciamiento son menos relevantes.

Customer Name on Agreement	Authorization / Agreement Number	License Product Family	Transaction Quantity
XXXX	123456789	Windows Server 2008 R2 Standard	2
XXXX	123456789	Windows Server 2008 R2 Device CAL	2
XXXX	123456789	Exchange Server 2010 Standard	2
XXXX	123456789	Exchange User CAL	3
XXXX	123456789	SQL Server 2008 Standard - Processor	4
XXXX	123456789	SQL Server 2012 Standard - 2 Core	6
XXXX	123456789	SQL Server 2014 Enterprise - 2 Core	2
XXXX	123456789	SQL Server 2016 R2 Standard - 2 Core	1
XXXX	123456789	System Center Configuration Manager - Processor	4
XXXX	123456789	Office 2010 Professional Plus	4
XXXX	123456789	Office 2013 Home and Business	4
XXXX	123456789	Office 2013 Standard	4
XXXX	123456789	Office 2016 Professional	4
XXXX	123456789	Visio Professional 2010	-
XXXX	123456789	Visio Standard 2013	2
XXXX	123456789	Visio Professional 2016	3
XXXX	123456789	Project Standard 2010	-
XXXX	123456789	Project Standard 2013	2
XXXX	123456789	Project Professional 2016	3
XXXX	123456789	Visual Studio 2008 Team Explorer	2
XXXX	123456789	Visual Studio 2010 Professional	-
XXXX	123456789	Visual Studio 2010 Team Foundation Server	1
XXXX	123456789	Visual Studio 2015 Enterprise	1

Figura 24. Licencias compradas por la compañía.

A la hora de hacer el posicionamiento efectivo de licencias (desplegadas vs compradas), hay que tener en cuenta una serie de aspectos:

- Las compras de los sistemas operativos que se hace a través de los canales de *OEM* o *FPP* no se encuentran incluidos en el *MLS*.
- Tampoco aparecen las licencias correspondientes a escritorios virtualizados (*VDA*).
- Es posible que se haya identificado desplegado un producto y no se tengan compras de él en el *MLS* (indicado con “-”).



Teniendo estas consideraciones en cuenta, el posicionamiento resultante es el siguiente:

License Product Name	Licenses Deployed VS License Entitlement
Windows Server 2008 R2 Standard	-2
Windows Server 2008 R2 Device CAL	-2
Windows 7 Professional	-6
Windows 10 Pro	-5
VDA	-2
Exchange Server 2010 Standard	0
Exchange User CAL	-3
SQL Server 2008 Standard - Processor	2
SQL Server 2012 Standard - 2 Core	3
SQL Server 2014 Enterprise - 2 Core	0
SQL Server 2016 R2 Standard - 2 Core	-1
System Center Configuration Manager - Processor	0
Office 2010 Professional Plus	3
Office 2013 Home and Business	3
Office 2013 Standard	3
Office 2016 Professional	3
Visio Professional 2010	-1
Visio Standard 2013	1
Visio Professional 2016	2
Project Standard 2010	-1
Project Standard 2013	1
Project Professional 2016	2
Visual Studio 2008 Team Explorer	1
Visual Studio 2010 Professional	-1
Visual Studio 2010 Team Foundation Server	0
Visual Studio 2015 Enterprise	0

Figura 25. Posicionamiento efectivo de licencias de la compañía.

Se puede ver cómo sale *GAP* (licencias desplegadas > licencias compradas) en los productos con sistema operativo de escritorio y *VDA*. Como se dijo anteriormente, esto era debido a que estos productos no se incluían en el *MLS*. El resto de *GAP* que sale es porque se adquirieron menos licencias de las que se tenían desplegadas.

Microsoft da la posibilidad de downgrade en sus productos. Esto significa que, si se tiene adquiridas licencias de sobra de un producto Microsoft de la misma edición que otro, pero versión superior, entonces se pueden utilizar estas licencias para cubrir el *GAP* del producto con versión inferior. En el caso de la compañía, esto ocurre en los productos de Visio y Project.

En el caso que la compañía nos pase evidencias de compra de los productos con sistema operativo de escritorio y las licencias adquiridas sean igual a las desplegadas, el informe quedaría:

License Product Name	Licenses Deployed VS License Entitlement
Windows Server 2008 R2 Standard	-2
Windows Server 2008 R2 Device CAL	-2
Windows 7 Professional	0
Windows 10 Pro	0
VDA	0
Exchange Server 2010 Standard	0
Exchange User CAL	-3
SQL Server 2008 Standard - Processor	2
SQL Server 2012 Standard - 2 Core	3
SQL Server 2014 Enterprise - 2 Core	0
SQL Server 2016 R2 Standard - 2 Core	-1
System Center Configuration Manager - Processor	0
Office 2010 Professional Plus	3
Office 2013 Home and Business	3
Office 2013 Standard	3
Office 2016 Professional	3
Visio Professional 2010	0
Visio Standard 2013	1
Visio Professional 2016	1
Project Standard 2010	0
Project Standard 2013	0
Project Professional 2016	2
Visual Studio 2008 Team Explorer	1
Visual Studio 2010 Professional	-1
Visual Studio 2010 Team Foundation Server	0
Visual Studio 2015 Enterprise	0

Figura 26. Posicionamiento efectivo de licencias de la compañía optimizado.

Como puede verse, ahora los sistemas operativos de escritorio no tienen *GAP*. Para el caso de Visio, se observa que el Visio Professional 2010 tampoco tiene *GAP* y que el Visio Professional 2016 se ha decrementado en 1 unidad gracias a la posibilidad de aplicar derechos de *downgrade*. Con el Project pasa lo mismo que con el Visio.

Viendo el informe final que se queda, el escenario de optimización que se propone a la compañía para reducir costes sería:

- Para el caso de los Windows Server, como mucho lo que podría hacerse sería alojar todos los servidores virtuales en un mismo hipervisor para así evitar los gastos de mantenimiento y despliegue de este host físico, aunque el número de licencias seguiría siendo el mismo. Se vuelve a destacar que en la realidad la infraestructura virtual de la compañía es mucho más grande que la aquí mostrada, y por lo tanto las licencias que se asignarían a los hipervisores serían las Datacenter.
- Respecto a Exchange User CAL, se tiene que comprar las licencias que indica el informe final para poder cubrir todas las cuentas de correo.
- En cuanto al SQL Server, se ve que hay un exceso de 2 licencias para la edición Standard 2012 – 2 Core. Se recomienda en vez de comprar estas licencias pasar a comprar las Standard 2016 R2 – 2 Core que es el producto que presenta GAP. Otra alternativa hubiera sido adquirir SA para el producto Standard 2012 – 2 Core, ya que te ofrece la posibilidad de actualizar la licencia que lo tiene a ediciones más nuevas.
- La licencia de Visual Studio 2010 Professional habría que adquirirla para quitar el GAP que aparece.
- Por último, el exceso de licencias de los otros productos que hay se recomiendan dos acciones correctoras: dejar de adquirirlas (desinstalarlas) y así no pagar por no utilizarlas o desplegar esas licencias y darlas uso si realmente es necesario.

El análisis que se ha visto es el centrado en un único proveedor, Microsoft. El resto de proveedores que entraban dentro del alcance inicial del proyecto se estudiarán más adelante y a medida que se vaya obteniendo información de ellos.



CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS



En el presente capítulo se pretende mostrar tanto las conclusiones obtenidas de la realización de este proyecto, como las líneas futuras que se seguirían para su finalización. Una vez terminado el análisis de la compañía, y tal como se ha comentado, hay una serie de aspectos que se deben considerar antes de poder decir que la empresa hace uso de la gestión SAM de una manera eficiente.

VI.1.1 CONCLUSIONES

Tras haber planteado las múltiples ventajas de la gestión de activos, las empresas cada vez se van dando más cuenta de lo necesario que es tener una gestión eficiente de sus activos hardware y software. La gran cantidad de guías, estándares y recomendaciones de buenas prácticas hacen indicar que es un tema que seguirá evolucionando y creciendo con el paso de los años.

Respecto a las herramientas que se pueden utilizar en este tipo de trabajos, hay que destacar que las de gestión SAM (SNOW, Flexera, Aspera etc.) facilitan y automatizan muchos los procesos. A la hora de empezar un proyecto de este tipo en una compañía tiene que plantearse la necesidad de contar con este tipo de tecnología.

En cuanto al análisis de los datos que se ha realizado, se ha podido ver como aparecía *GAP* en ciertos productos. Este hecho es algo que se repite muy a menudo cuando se realizan estudios de este tipo, ya que es muy común que las empresas no conozcan al 100% el tipo de infraestructura hardware y software que tienen. Contar con la colaboración de un partner para realizar este tipo de trabajos se ve como algo fundamental si se quiere sacar el máximo partido de la inversión que se hace en *IT*.

Por último, haciendo hincapié en la compañía, ésta deberá solventar las deficiencias encontradas tras el análisis si quiere sacar el máximo partido de los beneficios de este proyecto. Se puede decir que el proyecto implantado ha resultado un completo éxito en cuanto a su aceptación, pues la compañía ha resaltado su utilidad, los buenos resultados obtenidos y la metodología seguida.

El objetivo de este trabajo de fin de máster era definir un modelo de gestión de activos eficiente y que cumpliera con las expectativas de la empresa. Tras el estudio, se puede concluir que los objetivos se han alcanzado satisfactoriamente.

VI.1.2 LÍNEAS FUTURAS

Respecto al análisis de datos que falta, a continuación, se detallan los próximos pasos que hay que seguir para lograr los objetivos marcados desde un inicio:



- Hacer el análisis de la infraestructura hardware y software de los otros 4 proveedores tecnológicos que quedan (Oracle, SAP, VMware y Autodesk).
- A la hora de hacer el estudio de los otros proveedores, las actividades identificadas en la etapa de arranque ya estarían realizadas, ya que se definieron antes de empezar cualquier tipo de análisis. Respecto a las actividades de la etapa de explotación son las mismas que para Microsoft, pero particularizadas a cada proveedor (Ej: En Oracle la información de la infraestructura hardware provendrá de otras fuentes).
- Obtener los informes finales de posicionamiento de cada proveedor para poder comparar el despliegue con las compras adquiridas.
- Proporcionar escenarios de optimización para los distintos proveedores en el caso que sea necesario.

Una vez se han terminado todos los análisis que faltaban y se han logrado todos los objetivos marcados desde un primer momento, se puede decir que la compañía gestiona eficientemente los activos software de los proveedores tecnológicos definidos en un principio. Para poder seguir evolucionando y mejorando la gestión SAM de la compañía, se proponen una serie de medidas:

- El proyecto inicial se centra en el top 5 de proveedores tecnológicos del mercado. Se propone ampliar al top 10 de proveedores:
 - Citrix.
 - Adobe.
 - StormShield
 - ServiceNow.
 - Sophos.
- El proyecto está centrado en las oficinas que la empresa tiene en España. Se propone ampliarlo a nivel internacional.
- Automatización de la herramienta SAM actual para acceder a equipos fuera de dominio y programación de reglas de reconciliación de licencias para productos complejos.
- En caso de no querer ninguna ampliación de proyecto por parte de la empresa, se plantea ofrecer servicios de asesoría y consultoría SAM cuando la compañía lo requiera en temas que no se hayan contemplado en la gestión *IT*.



BIBLIOGRAFÍA



- [1] Gestión SAM. ¿Qué es la gestión SAM?. <https://www.bsa.org/search-result?keyword=gestion%20sam> Último acceso: Septiembre 2018.
- [2] ISACA 2008, Knowledge Center. http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/Alineando-COBIT-4-1-ITIL-v3-y-ISO-27002-en-beneficio-de-la-empresa_res_Spa_0108.pdf Último acceso: Septiembre 2018.
- [3] Gartner, Inc. 2013. “Surviving a Software Audit”.
- [4] Gartner, Inc. 2012. “G00230816-Software Vendor Auditing Trends: what to watch for and how to respond”.
- [5] Gartner, Inc. 2016. “Cut Software Spending Safely With SAM”.
- [6] COBIT 5 – Historia de Cobit, ISACA. <https://www.isaca.org/About-ISACA/Press-room/News-Releases/Spanish/Pages/COBIT-4-0-Una-actualizacion-principal-en-el-estandar-internacional-permite-a-las-empresas-aumentar-s.aspx> Último acceso: Septiembre, 2018.
- [7] COBIT 5 - Historical Timeline: The Cobit Framework, ISACA 2016. <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-20th-Anniversary.aspx> Último acceso: Septiembre 2018.
- [8] COBIT 5 - Introducción. ISACA framework 2012. <https://www.isaca.org/COBIT/Documents/COBIT5-Introduction-Spanish.ppt> Último acceso: Septiembre 2018.
- [9] Universidad Politécnica de Valencia. Que es e historia de ITIL. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68323/Oltra%20-%20ITIL%20AE%20%28Information%20Technology%20Infrastructure%20Library%29%20Qu%20es%20y%20Breve%20Historia.pdf?sequence=1> Último acceso: Septiembre 2018.
- [10] Universidad de Veracruz, México. Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información. <https://www.uv.mx/personal/jfernandez/files/2012/11/ITIL.pdf> Último acceso: Septiembre 2018.
- [11] Universidad Alcalá, Máster en Dirección de Proyectos. Fases del ciclo de vida de ITIL – Estrategia del servicio. <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-vi-itol-v3/estrategia-de-servicio-basado-en-itol/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [12] Universidad Alcalá, Máster en Dirección de Proyectos. Fases del ciclo de vida de ITIL – Diseño del servicio. <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-vi-itol-v3/diseño-del-servicio-itol/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [13] Universidad Alcalá, Máster en Dirección de Proyectos. Fases del ciclo de vida de ITIL – Transición del servicio. <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-vi-itol-v3/transicion-del-servicio-itol/> Último acceso: Septiembre 2018.



- [14] Universidad Alcalá, Máster en Dirección de Proyectos. Fases del ciclo de vida de ITIL – Operación del servicio. <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-vi-itol-v3/operaciones-del-servicio-itol/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [15] Universidad Alcalá, Máster en Dirección de Proyectos. Fases del ciclo de vida de ITIL – Mejora continua del servicio. <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-vi-itol-v3/mejora-continua-del-servicio-itol/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [16] ISO 2015. “¿Qué son las normas ISO y cual es su finalidad”. <https://www.isotools.org/2015/03/19/que-son-las-normas-iso-y-cual-es-su-finalidad/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [17] International Standard, ISO/IEC 19770-1 Third Edition 2017.
- [18] Documentación técnica de la herramienta de gestión SAM Aspera. <https://asperasoft.com/es/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [19] Documentación técnica de la herramienta de gestión SAM Flexera. <https://www.flexera.com/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [20] Documentación técnica de la herramienta de gestión SAM SNOW. <https://www.snowsoftware.com/es/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [21] SAM MCP Module 5 v2017. “Manage the software asset lifecycle” <https://www.getlicensingready.com> Último acceso: Septiembre 2018.
- [22] Productos Microsoft – Definiciones. <https://products.office.com/es-es/> Último acceso: Septiembre 2018.
- [23] Guías de licenciamiento de productos Microsoft. <http://www.microsoftvolumelicensing.com/default.aspx> Último acceso: Septiembre 2018.



